

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

Rafaela Waldow

**Comparação do alinhamento articular dinâmico de membros inferiores de bailarinos da 7ª série da Escola do Teatro Bolshoi no Brasil durante os passos *demi plié* e *grand plié* com pés posicionados a 180° e a 120° de *en dehors***

Porto Alegre

2015

Rafaela Waldow

**Comparação do alinhamento articular dinâmico de membros inferiores de bailarinos da 7ª série da Escola do Teatro Bolshoi no Brasil durante os passos *demi plié* e *grand plié* com pés posicionados a 180° e a 120° de *en dehors***

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Bacharelado em Educação Física

da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito para obtenção do grau de Bacharelado em Educação Física.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Cláudia Tarragô Candotti

Porto Alegre

2015

Rafaela Waldow

**Comparação do alinhamento articular dinâmico de membros inferiores de bailarinos da 7<sup>a</sup> série da Escola do Teatro Bolshoi no Brasil durante os passos *demi plié* e *grand plié* com pés posicionados a 180° e a 120° de *en dehors***

Conceito final:

Aprovado em ..... de ..... de .....

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. .... – UFRGS

---

Orientadora Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cláudia Tarragô Candotti – UFRGS

## **AGRADECIMENTOS**

Após 5 anos de estudos, trabalhos e provas, chego ao final da minha graduação com o coração grato e cheio de alegria por finalizar mais essa etapa em minha vida. Isso tudo não seria possível se não fosse pela graça e misericórdia do meu Senhor Jesus, que me permitiu passar no vestibular e chegar até o final, mas que antes de tudo me amou, conquistou e me salvou. À Ele pertencem toda honra, toda glória e todo louvor!

Agradeço aos meus pais Roberto e Delia que sempre me incentivam, me amam e me sustentam em todos os dias da minha vida! Obrigada Papa e Mama por tudo o que fizeram e fazem por mim sem medir esforços, me amando incondicionalmente! Palavra nunca serão o suficiente pra agradecer todo o amor e cuidado que vocês tem por mim! Amo muito vocês! Agradeço pelo carinho e ajudas infinitas da minha irmã e melhor amiga Roberta, que sempre com muita paciência e amor me ajudou em trabalhos e pesquisas e que além disso também tem um cuidado muito especial por mim todos os dias! Te amo muito Bebê! Obrigada também ao meu melhor amigo e amor Joel, que participou bem de perto reta final da minha graduação, que me incentiva e me apoia muito em todas as minhas conquistas! Te amo muito amor!

Gostaria de agradecer a minha orientadora Cláudia Candotti por me receber para me orientar, pela disponibilidade, por toda dedicação, ajuda, apoio, correções e orientações! E um obrigada especial para minha co-orientadora Kaanda que abraçou mesmo a causa, me ajudou muito, sem medir esforços e a quem devo toda a gratidão e o meu MUITO OBRIGADA, pois sem ela esse trabalho não seria possível! Muito obrigada Kaa por toda ajuda, dedicação, e toda a paciência comigo, principalmente ao receber as vezes mil e uma mensagens minhas no whatsapp perguntando e questionando sobre o tcc. Sem palavras pra te agradecer por todo o suporte!

Finalmente estou terminando minha graduação, com alegria e sentimento de missão cumprida! Muita coisa aprendi, vivi e realizei e sou grata por tudo o que passei ao longo desses 5 anos. Nem tudo foi fácil, mas se cheguei até aqui foi porque, além pertencer a um Deus de amor, tenho pessoas que me animam e incentivam a continuar, pois se fosse apenas por mim não estaria onde estou hoje!

Muito obrigada a todos que fazem parte da minha vida e se alegram junto comigo com essa conquista! Amo vocês!

## RESUMO

O ballet clássico prima por uma execução perfeita de seus passos, exigindo que os bailarinos tenham um total domínio de seu corpo e um *en dehors* máximo e ideal de 180° entre os bordos mediais dos pés. Esta exigência é caracterizada pela rotação externa (RE) máxima dos membros inferiores (MIS), durante a execução dos passos, e se dá muitas vezes graças à soma compensatória da RE dos quadris, joelhos, tíbias, tornozelos e pés ao invés de ter sua gênese nas coxofemorais. Considerando o alto índice de lesões em bailarinos entende-se necessário investigar se os joelhos, articulações intermediárias e que possuem alto índice lesivo nos bailarinos, estão sendo torcidos em excesso, assim como as tíbias e os pés, durante passos básicos como o *plié* e o *grand plié*, enquanto se busca o *en dehors* ideal de 180°. Logo, o objetivo desse estudo foi verificar se existe diferença no alinhamento articular dinâmico dos membros inferiores de bailarinos do 7º ano da Escola do Teatro Bolshoi no Brasil, durante a execução dos passos *demi plié* e *grand plié* na primeira posição dos pés nos ângulos de 180° e 120° de *en dehors*. A amostra foi composta por 20 bailarinos (10 homens e 10 mulheres), os quais foram submetidos ao Método de Avaliação Dinâmica do Alinhamento Articular dos Membros Inferiores (MADAAMI), para avaliar a presença ou não deste alinhamento durante os passos *plié* e *grand plié* em ambas as angulações. Foi utilizada estatística descritiva (mediana, valores máximos e mínimos) e estatística inferencial (teste de Wilcoxon) ( $p < 0,05$ ). A comparação dos resultados obtidos mediante análise dos vídeos dos bailarinos e preenchimento da planilha avaliativa do MADAAMI, demonstrou que: (1) para o critério Arco do Pé, houve diferença significativa entre as execuções de 180° e 120° apenas na fase de subida do *grand plié* - a 180°, 65% dos bailarinos permaneceram com o arco do pé estável, 30% apresentaram instabilidade em direção ao 1º dedo e 5% apresentaram excesso de inclinação em direção ao 1º dedo; enquanto que a 120°, 95% apresentaram o arco do pé estável e apenas 5% apresentaram instabilidade em direção ao 5º dedo; (2) para o critério Centro do Joelho, houve diferença significativa em todas as fases de realização do *demi plié* e na última fase (joelho estendido) após a subida do *grand plié*, demonstrando alinhamentos menos lesivos quando em 120° de *en dehors*; e (3) para o critério Pelve, não foram encontradas diferenças. Assim, concluiu-se que existem diferenças significativas entre as angulações, principalmente, no que tange ao alinhamento do centro do joelho em relação ao pé ipsilateral. A execução do *demi plié* apresentou-se com menos compensações lesivas torcionais de tíbias e fêmures quando realizada em 120° de *en dehors* do que quando em 180° e, quando os joelhos se encontraram estendidos, os bailarinos também apresentaram menos compensações torcionais de tíbias e fêmures quando em 120°.

PALAVRAS-CHAVE: Postura; Dança; Instabilidade Articular.

## ABSTRACT

The classical ballet aims for a perfect execution of its steps, requiring the dancers to have total control of their body and a maximum and ideal *en dehors* of 180° between the medial edges of the feet. This requirement is characterized by maximum lower limbs (LL) external rotation (ER), during the execution of the steps, and this often happens due to the compensatory amount of ER in the hips, knees, shins, ankles and feet rather than having their genesis in coxofemoralis. Considering the high index of lesions in dancers it is necessary to investigate whether the knees, intermediate joints that have high injury rates in dancers are being excessively twisted, and tibias and feet during basic steps as *plié* and *grand plié*, while seeking the ideal 180° of *en dehors*. Therefore, the objective of this study was to determine whether there are differences in dynamic joint alignment of the lower limbs of dancers of the 7th year of the Bolshoi Theater School in Brazil, during the execution of the steps *demi plié* and *grand plié* in first position of the feet in 180° and 120° of *en dehors*. The sample consisted of 20 dancers (10 men and 10 women) who underwent Dynamic Assessment Method of Articulate Alignment of the Lower Limbs (MADAAMI), to evaluate the presence or absence of this alignment during the *demi plié* and *grand plié* steps in both angles. Descriptive statistics were used (median, maximum and minimum values) and inferential statistics (Wilcoxon test). ( $p < 0.05$ ). The comparison of the results obtained by analyzing the video of the dancers and filling of MADAAMI evaluation worksheet showed that: (1) to the Midfoot Stability criterion, there was a significant difference in terms of execution of 180° and 120° only in the ascent phase of *grand plié* – to 180°, 65% of the dancers remained with the arch of the foot stable, 30% had unstable toward the 1<sup>st</sup> finger and 5% had excessive tilt towards the 1<sup>st</sup> finger; while during the 120°, 95% had stable midfoot and only 5% had unstable towards the 5<sup>th</sup> finger; (2) to the Alignment between Knee and Ipsilateral Foot criterion, there was significant difference at all stages when doing the *demi plié* and the last phase (knee extended) after the rise of *grand plié*, demonstrating less harmful alignments during 120° of *en dehors*; and (3) to Pelvic criterion, no differences were found. Thus, it was concluded that there are significant differences between the angulations, mainly regarding the alignment of the center of the knee compared to the ipsilateral foot. Running the *demi plié* presents with less compensation harmful torsional tibia and femur when performed in 120° of *en dehors* than when in 180°, and when the knees met extended, the dancers also showed less torsional compensation tibia and femur when at 120°.

KEYWORDS: Posture; Dancing; Joint Instability.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	8
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	11
2.1 O BALLET CLÁSSICO, O <i>EN DEHORS</i> E SEUS FATORES RELACIONADOS .....	11
2.2 A PRIMEIRA POSIÇÃO DOS PÉS, O PASSO <i>PLIÉ</i> E O ALINHAMENTO ARTICULAR DINÂMICO DOS MEMBROS INFERIORES .....	13
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	16
3.1 TIPO DE PESQUISA .....	16
3.2 AMOSTRA .....	16
3.3 INSTRUMENTO .....	16
3.4 PROCEDIMENTOS DE COLETA .....	18
3.5 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE E TRATAMENTO ESTATÍSTICO .....	19
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	20
4.1 ARCO DO PÉ .....	20
4.2 CENTRO DO JOELHO .....	21
4.2.1 Fases – JOELHOS ESTENDIDOS 1 (ANTES DA DESCIDA PARA O <i>DEMI PLIÉ</i> ), JOELHOS ESTENDIDOS 2 (ANTES DA DESCIDA PARA O <i>GRAND PLIÉ</i> ) E JOELHOS ESTENDIDOS 3 (APÓS A SUBIDA DO <i>GRAND PLIÉ</i> ) .....	22
4.2.2 Fase – DESCIDA PARA O <i>DEMI PLIÉ</i> .....	23
4.2.3 Fase – <i>DEMI PLIÉ</i> ESTÁTICO .....	24
4.2.4 Fase – SUBIDA DO <i>DEMI PLIÉ</i> .....	25
4.3 PELVE .....	26
5 CONCLUSÃO .....	28
6 REFERÊNCIAS .....	29
ANEXO .....	34

## 1. INTRODUÇÃO

O ballet clássico nasceu com a Renascença no século XVI, na Corte de Médicis, em Paris, inicialmente refletindo gestos, movimentos e padrões típicos da época (BAMBIRRA, 1993; SIMAS & MELO, 2000). Sua evolução técnica se deu norteada pela busca de leveza e agilidade do bailarino, objetivando o total domínio do corpo, de seus músculos e de seus movimentos, de modo a poder utilizá-los de forma expressiva, sem estar preso às limitações naturais (MALANGA, 1985; SIMAS, 2000). A técnica do ballet clássico em si, desde a sua concepção, possui princípios de postura e colocação do corpo que devem ser mantidos em todos os movimentos, levando ao máximo as potencialidades de equilíbrio, agilidade e movimento harmônico do corpo humano (MALANGA, 1985; GUIMARÃES & SIMAS, 2001). Especificando um pouco mais, Sampaio (1996, em GUIMARÃES & SIMAS, 2001) sugere alguns princípios básicos para uma boa colocação postural durante a prática do ballet clássico, sendo eles: a) os pés devem suportar o peso do corpo do bailarino e o arco do pé deve ser estimulado para cima para evitar sobrecarga na articulação do hálux; b) o quadril é a base para uma perfeita colocação postural, por isso é essencial fortalecer os músculos dos glúteos e abdominais e promover o alongamento do quadríceps; c) colocar as omoplatas para baixo, levantar o peito, contrair as costelas e músculos oblíquos do abdômen para manutenção da postura; e d) os braços devem estar sempre arredondados e o cotovelo, sendo o ponto mais importante, deve suspendê-lo, conduzindo os movimentos.

Tendo como ponto de partida esses princípios, no que tange aos membros inferiores dos bailarinos, observa-se dentre os passos básicos da técnica do ballet clássico, o movimento fundamental denominado *plié*, o qual é definido por uma flexão dos joelhos com os membros inferiores rotados externamente, posição denominada *en dehors* (CHAMPION & CHATFIELD, 2008), a partir dos quadris, joelhos e pés, tendo o peso do corpo distribuído uniformemente entre ambos os pés (AYVAZOGLU, 2014). Este passo básico divide-se, ainda, em dois modos de execução, dentre os quais, de acordo com Trepman e colaboradores (1994), durante a descida e a subida de um *demi plié* (semi-flexão dos joelhos, mantendo o *en dehors*) o tronco permanece ereto e a planta dos pés permanece em contato com o solo; e já durante um *grand plié* (grande flexão de joelhos), mantendo os pés na primeira posição técnica do ballet (*en dehors* ou rotação externa de membros



inferiores mantendo os calcanhares unidos), os calcanhares se elevam, perdendo o contato com o chão (COPLAN, 2002). Em suma, no *grand plié*, segundo relata Ayvazoglu (2014), ocorre uma profunda flexão dos joelhos com o tronco ereto, os calcanhares são elevados do solo e as articulações metatarsofalangeanas são flexionadas, enquanto todo o peso do corpo é acumulado na região da cabeça dos metatarsos e dedos dos pés. Sendo assim, comparando ambos os modos de execução do passo *plié*, o *demi plié* e o *grand plié*, nota-se que é intrinsecamente mais difícil a execução do segundo mantendo os princípios citados anteriormente, devido, principalmente, às exigências de equilíbrio e de estabilidade do tronco sobre uma base menor de apoio e não paralela, pois a posição do *en dehors* exige uma rotação externa dos membros inferiores que leva os calcanhares a se encontrarem na linha medial corporal, reduzindo ainda mais a base de apoio para que o bailarino se equilibre durante o movimento em si (CLOUSER, 1994; AYVAZOGLU, 2014).

Negus e colaboradores (2005) relatam que o ballet clássico exige, primordialmente, a realização máxima desta rotação externa chamada *en dehors* durante a execução de todos os passos que compõem sua metodologia, dos mais simples aos mais complexos, sendo definido como um *en dehors* ideal, o equivalente a 90° de rotação externa de ambos os membros inferiores, predominantemente a partir da articulação dos quadris, de modo que os pés formem um ângulo de 180° entre eles. Porém, alguns estudos vem demonstrando que este *en dehors* ideal não é obtido apenas pelas articulações dos quadris e sim pelo somatório das rotações externas e torções de joelhos, tíbias e pés separadamente, caracterizando-se como movimentos compensatórios e lesivos para os bailarinos (HAMILTON *et al*, 2006; KHAN, 2000; SHERMAN, MAYALL & TASKER, 2014; JENKINS, WYON & NEVILL, 2013; THOMASEN, 1982; MACINTYRE, 2000; COPLAN, 2002). Thomasen (1982), por exemplo, relata que os requisitos mínimos para atingir o *en dehors* ideal são: 70° de rotação externa bilateral de quadris, 5° de rotação externa bilateral de tíbias e 15° de rotação externa dos pés. Mesmo assim, o mesmo autor afirma que poucos bailarinos são capazes de atingir um *en dehors* ideal sem compensações na pelve, coluna lombar, joelhos, tornozelos e articulação dos pés, fazendo com que aqueles que venham a executar os passos com tais compensações apresentem lesões associadas às estas estruturas. Dessa forma, o que a literatura vem destacando como importante para a prevenção dessas lesões é

a manutenção dos princípios que regem a técnica clássica enquanto prima-se pelo alinhamento das estruturas que compõem os membros inferiores, seguindo a seguinte orientação: joelhos devem estar sempre sobre o segundo ou terceiro dedo do pé ipsilateral e arcos plantares devem se manter estáveis e sustentados, evitando seus desabamentos e tensões sobre os háluxes (COPLAN, 2002; HAMILTON *et al*, 2006; KHAN, 2000; SHERMAN, MAYALL & TASKER, 2014; JENKINS, WYON & NEVILL, 2013; VAGANOVA, 1969; CLIPPINGER, 2005).

Diante deste panorama e concordando com Coplan (2002), percebe-se que as medidas de um *en dehors* ideal são mais relevantes do que a mensuração da rotação externa do quadril isoladamente, ou seja, investigar se os joelhos estão sendo torcidos em excesso, assim como as tíbias e os pés, faz-se necessário no intuito de colaborar com a diminuição da prevalência de lesões não traumáticas, associadas aos desalinhamentos articulares dos membros inferiores de bailarinos. Percebe-se, ainda, que a primeira posição de pés do *ballet* clássico apresenta-se como um bom guia para a verificação desses desalinhamentos e se os bailarinos buscam, durante a execução de um simples *demi plié* ou *grand plié*, atingir um *en dehors* falso (compensatório) ou um *en dehors* funcional (preservando seus alinhamentos articulares). Sendo assim, visando contribuir com o processo investigativo sobre os benefícios de um *en dehors* funcional em bailarinos clássicos sem que ocorram perdas técnicas, o objetivo principal do presente estudo foi verificar, inicialmente, se existe diferença no alinhamento articular dinâmico de membros inferiores de bailarinos do 7º ano da Escola do Teatro Bolshoi no Brasil, durante a execução de um *demi plié* e um *grand plié* na primeira posição de pés mantendo os pés em 180º e em 120º de *en dehors*.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 O BALLET CLÁSSICO, O *EN DEHORS* E SEUS FATORES RELACIONADOS

O ballet clássico é o desenvolvimento e a transformação da dança primitiva para uma dança formada por passos diferentes de ligações, gestos e figuras previamente elaboradas (DI DONATO, 1994). A dança clássica surge, então, na Europa tendo como base cinco posições dos pés, criadas, na sua origem, no século XVIII, por Pierre Beauchamps. Estas, por sua vez, permitem ao bailarino movimentar-se em qualquer sentido, dando-lhe segurança e estabilidade necessárias para dançar e foi, a partir delas, que foram criados os passos do ballet clássico, dos mais simples aos mais complexos (ACHCAR, 1998). Essa modalidade de dança, especificamente, não se limita às dimensões da terra, pois seus movimentos e figuras no ar são muitos e constantes e seu estilo de dança é o que mais incentiva os princípios fundamentais que promovem a estabilidade e a força com um apelo estético consideravelmente forte (ACHCAR, 1998; GUPTA *et al*, 2004).

Bailarinos profissionais devem ser artistas muito qualificados para conseguirem sobreviver à natureza altamente competitiva da indústria da dança, conforme relata Weiss e colaboradores (2008), indústria esta que exige como pré-requisito o *en dehors* máximo e ideal, caracterizado como a rotação externa máxima de membros inferiores e de grande peso estético para a dança clássica (WELSH *et al*, 2008; CLIPPINGER, 2005). Este posicionamento dos membros inferiores é tido como o mais fundamental do ballet clássico e se tem como objetivo técnico primordial a obtenção e manutenção da angulação de 180° entre os pés enquanto os passos são executados ou dançados (VAGANOVA, 1969). O *en dehors*, segundo preconiza a técnica, deve ocorrer, principalmente, mediante a rotação externa dos quadris e, em pequena parte, pela rotação externa das tíbias e pés (VAGANOVA, 1969; COPLAN, 2002). No entanto, nem todos os bailarinos são capazes de atingir anatomicamente o *en dehors* ideal pelos quadris e, assim, acabam criando estratégias compensatórias para atingir os 180° esteticamente, realizando, por exemplo, a inclinação pélvica e ou a pronação dos pés. Estas e outras compensações são um fenômeno muito comum no ballet clássico e tem sido

fortemente ligadas a lesões em bailarinos (COPLAN, 2002; HAMILTON *et al*, 2006; KHAN, 2000; SHERMAN, MAYALL & TASKER 2014; JENKINS, 2013; VAGANOVA, 1969; CLIPPINGER, 2005; NEGUS, 2005). Estes padrões de posições extremas de *en dehors* que o ballet exige, portanto, podem ser percebidos como “anormais” e podem colocar os músculos, tendões, ligamentos e nervos sobre pressão, o que, conseqüentemente, pode levar a lesões agudas ou crônicas nos bailarinos segundo Gupta concluiu (2004). Um estudo epidemiológico, por exemplo, relatou uma incidência de lesões em 90% dos bailarinos clássicos pesquisados, sendo aproximadamente 75% dessas lesões ocorridas nos seus membros inferiores. Nesse mesmo estudo, 40% dessas lesões estavam ligadas ao pé, tornozelo e parte inferior da perna (THOMAS, 2009), as regiões que comumente realizam os movimentos compensatórios para a obtenção do *en dehors* ideal a 180° de pés (COPLAN, 2002; HAMILTON, 2006; KHAN, 2000; SHERMAN, 2014; JENKINS, WYON & NEVILL 2013; VAGANOVA, 1969; CLIPPINGER, 2005).

Contrariamente ao que acontece atualmente, durante o século XVII, o padrão ideal de *en dehors* era de 90° entre os pés, com ambos colocados com os calcanhares encostados um no outro. Ao longo dos anos, essa angulação tem aumentado para 180° devido ao aumento do apelo estético e do aumento da gama triplanar de movimentos dos membros inferiores (CIMELLI & CURRAN, 2012). Há, porém, divergências na literatura sobre quais ou qual articulação deve ser a responsável pela obtenção desta angulação (180°): Coplan (2002) e Gilbert e colaboradores (1998) sugerem que o *en dehors* de 180° deve ser realizado por meio de 140° de rotação externa dos quadris somados à 10° de rotação da tíbia, sendo os 30° restantes oriundos da rotação externa dos pés; já Kravitz e Murgia (1999) apoiam o conceito de que o *en dehors* deva ser realizado por meio da rotação externa do quadril exclusivamente, mantendo o alinhamento sequencial do quadril com os joelhos e pés, ou seja, primando pela exclusão dos movimentos complementares das articulações e segmentos abaixo do quadril para evitar que compensações lesivas acometam os bailarinos.

Não obstante e ainda dentro dos fatores relacionados à busca do *en dehors* ideal, durante o processo de ensino-aprendizagem do *ballet* clássico, observa-se que os bailarinos geralmente são ensinados a assumir o *en dehors* rotando externamente unicamente seus quadris e a manter este alinhamento sequencial do

quadril com o joelho e o pé ipsilateral, no entanto, o ambiente competitivo deste meio, diversas vezes, pode empurrar os bailarinos a chegarem a qualquer custo à perfeição dos 180°. Desse modo, é comum que eles tentem alcançar um maior *en dehors* por meio de uma rotação distal dos pés ao invés de uma rotação proximal a partir dos quadris, conforme preconiza a técnica em sua gênese (MACINTYRE & JOY, 2000). Mesmo assim, o período de início deste processo de ensino-aprendizagem ao longo da vida dos bailarinos também pode intervir na obtenção do *en dehors* ideal, visto que, quanto mais jovem é o bailarino, mais cedo são feitas as adaptações musculares e articulares que permitirão o desenvolvimento de um *en dehors* ideal (SAMMARCO, 1983 em HAMILTON *et al*, 2006).

## **2.2 A PRIMEIRA POSIÇÃO DOS PÉS, O PASSO *PLIÉ* E O ALINHAMENTO ARTICULAR DINÂMICO DOS MEMBROS INFERIORES**

O passo mais importante do ballet clássico é o *plié* pois trata-se de um passo básico que encontra-se em todos os movimentos da técnica (VAGANOVA, 1969; ACHCAR 1998). Ele depende diretamente de uma correta realização e manutenção do *en dehors* ao longo de todas as suas fases de movimento (VAGANOVA, 1969; HOWSE & HANCOCK, 1992; CLIPPINGER, 2007). A sua correta execução requer a flexão simultânea das três articulações dos membros inferiores, sendo elas tornozelos, joelhos e quadris, e sua execução, sempre associada ao *en dehors*, deve manter o alinhamento vertical adequado entre a articulação do joelho com o segundo dedo do pé ipsilateral, a estabilização pélvica em posição neutra e a sustentação do médio pé durante todas as três fases do passo: joelhos estendidos, durante o *demi plié* e durante o *grand plié*. (VAGANOVA, 1969; ACHCAR 1998; HOWSE & HANCOCK, 1992; CLIPPINGER, 2007; FITT, 1996, GONTIJO *et al*, 2015).

Um *en dehors* ideal requer relações anatômicas específicas dos membros inferiores, incluindo o alinhamento esquelético, a mobilidade articular e a flexibilidade dos tecidos moles, além de anos de treinamento para que se atinja a angulação máxima de 180° entre os pés. Logo, se os recursos anatômicos ideais não estiverem disponíveis, devido a limitações e ou falta de treinamento, principalmente no que tange a articulação dos quadris dos bailarinos, podem ser desenvolvidas

compensações, as quais podem predispor os bailarinos a lesões agudas ou por excesso de treino (KRAVITZ *et al*, 1984; GILBERT, GROSS, & KLUG, 1998). Porém, entre a rotação externa de quadris e de pés para se obter este *en dehors*, seja de forma correta ou incorreta, segura ou não, haverá sempre entre ambos uma articulação de suma importância para qualquer ser humano, os joelhos.

Sendo assim, com relação aos joelhos, uma articulação intermediária como um todo, localizada entre a pelve e o tornozelo (que tem maior vulnerabilidade devido a este fato), eles estarão protegidos durante a intenção de rotação externa máxima sempre que as posições das coxofemorais e dos pés estiverem corretas, sem compensações torcionais (HOWSE & HANCOCK, 1988; REID, 1988; GONTIJO *et al*, 2014). Eles devem projetar-se sempre sobre cada pé (em direção ao segundo ou terceiro artelho), caso estejam localizados medialmente à borda medial do arco longitudinal do pé correspondente, tanto por excesso de abdução de pé quanto por déficit de rotação externa de coxofemoral, serão geradas forças de torção nos joelhos que afetam os meniscos mediais, os ligamentos colaterais mediais e as articulações femoropatulares (HOWSE & HANCOCK, 1988; REID, 1988; SILVER & CAMPBELL, 1985; POZO MUNICIO, 1993).

Diante dos dados e fatos apresentados, em suma, vê-se que, para uma execução segura de passos básicos como o *plié*, que exigem além do *en dehors* a flexão da articulação dos joelhos, é essencial que se prime pelo alinhamento destes em relação aos pés (segundo ou terceiro artelho, mais especificamente), evitando a torção dos joelhos principalmente quando o *en dehors* de quadris é reduzido (HOWSE & HANCOCK, 1988; REID, 1988; SILVER & CAMPBELL, 1985; POZO MUNICIO, 1993; GONTIJO *et al*, 2014). Logo, pode-se primeiramente concluir que para que se previnam as lesões já citadas que acometem os membros inferiores dos bailarinos, o alinhamento articular entre quadris, joelhos e pés é indispensável. Além disso, é possível concluir ainda que, de maneira preventiva, deve-se respeitar a angulação máxima de rotação externa que cada quadril é capaz de fazer para que então se posicionem os pés de cada bailarino, fazendo com que durante as flexões de joelhos (*plisés*, por exemplo), estes não se medializem por um excesso de rotação externa de tíbias e pés (HAMILTON *et al*, 2006; KHAN *et al*, 2000; SHERMAN, MAYALL & TASKER 2014; JENKINS, WYON & NEVILL 2013; THOMASEN, 1982; MACINTYRE & JOY, 2000; COPLAN, 2002). Em contrapartida, esta segunda

conclusão pode levar a uma redução da angulação obtida entre os pés dos bailarinos sobre o solo caso eles não apresentem grandes capacidades de rotação externa de quadris, aparentando esteticamente um *en dehors* menor ou mais fechado, o que apesar de seguro não alimenta a estética física que exige o meio competitivo do ballet clássico (CHAMPION & CHATFIELD, 2008; HARDAKER, ERICKSON & MYERS, 1986; BENNELL *et al*, 1999; KHAN *et al*, 1997; KHAN *et al*, 1995; CLIPPINGER, 2005). Chega-se assim, portanto, a um embate: priorizar a estética ou a saúde articular e musculoesquelética como um todo dos bailarinos?

Para isso, fomentando este embate e verificando a lacuna existente na literatura a cerca de respostas mais diretas a este questionamento, o presente estudo buscou investigar se há diferenças nos alinhamentos articulares dos membros inferiores de bailarinos quando os mesmos executam o passo *plié* em 180° e em 120° de *en dehors* de pés. Esta segunda angulação foi escolhida devido ao fato de que, em média, ela é considerada a máxima obtida quando a rotação externa é oriunda apenas dos quadris (60° de rotação de cada coxofemoral), sem demais compensações (KUSHNER *et al*, 1990; RYAN & STEPHENS, 1987; HOWSE, 1987; WELSH *et al*, 2008; NEGUS, HOPPER & BRIFFA, 2005; COPLAN, 2002; HAMILTON *et al*, 2006; CIMELLI & CURRAN, 2012).

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 TIPO DE PESQUISA

O presente estudo se caracteriza como uma pesquisa do tipo ex-pos-facto descritivo-correlacional, transversal e retrospectivo (GAYA, 2008).

#### 3.2 AMOSTRA

A pesquisa teve como sujeitos todos os bailarinos integrantes do 7º ano da Escola do Teatro Bolshoi no Brasil (Joinville-SC), totalizando 20 indivíduos (10 homens e 10 mulheres), com  $17\pm 1$  ano e tempo de prática de  $8,55\pm 1,6$  anos. Foram incluídos os bailarinos que: (a) estavam cursando regularmente as aulas da escola; (b) estavam cursando o 7º ano de ensino de ballet clássico desta escola; (c) encontravam-se com roupas adequadas para realização da coleta; e que (d) estavam aptos a realizar todos os passos avaliados, não apresentando lesões que os impedissem de realizá-los.

O estudo foi realizado mediante a aprovação do projeto de pesquisa apresentado à diretoria da Escola do Teatro Bolshoi no Brasil, a qual assinou os termos de consentimento dos alunos participantes. Este estudo foi aprovado no Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sob número 46019, e respeitou a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

#### 3.3 INSTRUMENTO

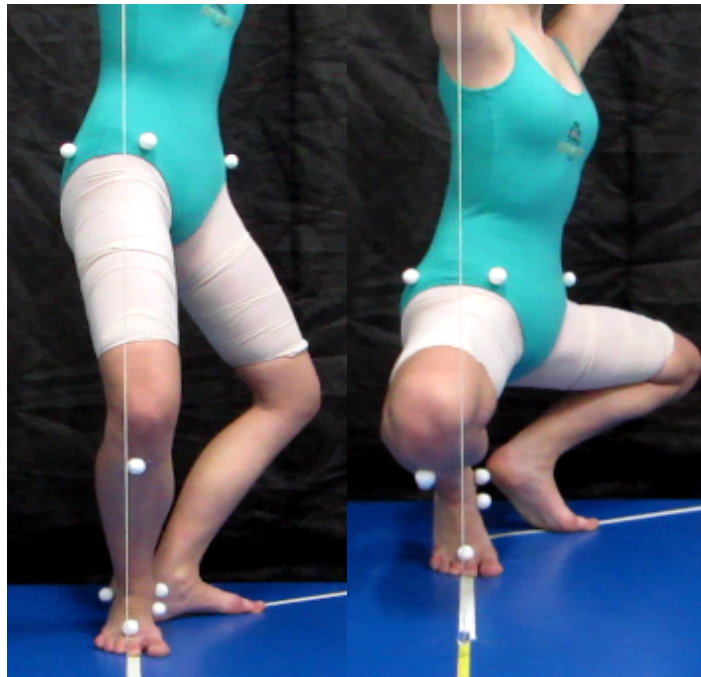
O presente estudo utilizou o Método de Avaliação Dinâmica do Alinhamento Articular dos Membros Inferiores (MADAAMI) de bailarinos clássicos, adaptado de Gontijo e colaboradores (2014) para avaliar o alinhamento ou a falta deste na execução de dois passos básicos do ballet clássico na primeira posição de pés mantendo-os a 180º e a 120º de *en dehors*. Os passos escolhidos foram um *demi plié* e um *grand plié* executados sequencialmente por cada bailarino, individualmente, enquanto mantinham os braços acima da linha do ombro (na terceira posição de braços segundo Vaganova, 1969). Foram coletados dados referentes apenas ao lado direito dos bailarinos.



O MADAAMI constitui-se de uma filmagem dos membros inferiores dos bailarinos durante a execução de passos do ballet clássico (Figura 1) e de uma planilha de pontuação referente à execução correta desses passos (ANEXO 1) (GONTIJO *et al*, 2014). Esta planilha avalia os seguintes critérios técnicos ao longo das fases de execução de cada passo: (1) a sustentação e a estabilização do médio pé ou do arco longitudinal do pé, verificadas por meio da movimentação do marcador colocado sobre o osso navicular do pé direito; (2) o alinhamento do centro do joelho com o 2º/3º dedo do pé ipsilateral; e (3) a estabilização pélvica (GONTIJO *et al*, 2014). Sendo assim, em suma, a planilha é dividida em três critérios avaliativos: arco do pé, centro do joelho e pelve e, para cada um desses critérios, há uma divisão em colunas (referentes às fases de cada passo: estáticas e de movimento), nas quais o avaliador deve assinalar como estava sendo feita a execução de cada fase dos passos enquanto observa a filmagem de cada indivíduo, seguindo os critérios estipulados pelo MADAAMI. No intuito ainda de facilitar a compreensão do avaliador, a planilha do MADAAMI, possui em cada uma das fases, estáticas e de movimento, imagens das fases do passo. Ainda, para a avaliação das fases estáticas, a orientação é de que se faça uma pausa na filmagem, enquanto que para a avaliação das fases de movimento, orienta-se que seja utilizado o recurso de progressão em câmera lenta, possível no programa “*Windows Media Player Classic*”, disponível gratuitamente na internet (GONTIJO *et al*, 2014).

Com relação à filmagem proposta pelo instrumento MADAAMI, para a preparação do ambiente de coleta foi utilizado um pano preto ao fundo, no intuito de facilitar a visualização dos marcadores fixados sobre estruturas ósseas específicas dos avaliados, descritas a seguir, e uma superfície lisa sobre o chão, sobre a qual foram fixadas uma trena e fitas que demarcavam as posições de pés que cada avaliado deveria executar (180° entre os pés e 120°, mensuradas com goniômetro). Foi utilizada uma câmera digital (SONY DSC H50 9.1 *megapixels*) a 1,75 metro de distância da linha de encontro dos calcanhares de cada bailarino sobre um tripé a 47 cm do chão para captação da filmagem. A câmera foi alinhada com o segundo dedo do pé direito com a ajuda da trena e das marcações com fitas sobre o chão, conforme demonstra a Figura 1. Para auxiliar na avaliação do alinhamento articular por meio da filmagem, foi pendurado à frente da câmera, próximo ao bailarino e sobre a marca que estava no chão, demarcada pela trena, um fio de prumo,

conforme demonstrado também na Figura 1. E, por fim, para auxiliar na identificação dos desalinhamentos articulares, marcadores esféricos de 15 a 20 mm de diâmetro foram, previamente à filmagem, colocados sobre os seguintes pontos ósseos dos corpos dos bailarinos: espinha íliaca ântero-superior direita (EIASD) e esquerda (EIASE); ponto lateral direito na pelve, alinhado no plano horizontal com a EIASD; tuberosidade anterior da tíbia direita; maléolos lateral e medial direitos; cabeça do segundo metatarso a direita; e osso navicular direito (Figura 1).



**Figura 1.** Imagem obtida da filmagem da câmera que compõe o instrumento MADAAMI durante a execução dos passos *demi plié* e *grand plié*, respectivamente.

### 3.4 PROCEDIMENTOS DE COLETA

A coleta de dados foi realizada nas dependências da Escola de Teatro Bolshoi em Santa Catarina, na cidade de Joinville, pela mesma equipe de avaliadores. Para a realização da mesma, foi solicitado que os bailarinos estivessem com os pés descalços. As mulheres deveriam estar vestidas de malha e meia calça dobrada acima do joelho ou bermuda e top; já os homens deveriam estar somente trajando um short ou bermuda, visando maior facilidade de fixação dos marcadores sobre os pontos ósseos previamente descritos.

Antes de dar o início à coleta individualizada, foram registrados alguns dados como: nome, idade, massa corporal e estatura de cada um dos participantes. Logo em seguida, foram fixados ao corpo de cada bailarino, marcadores esféricos de isopor de 15 a 20mm de diâmetro nos pontos ósseos listados, com intuito de facilitar a análise do alinhamento articular pelo MADAAMI (Figura 1).

Imediatamente após a colocação dos marcadores e posicionamento do bailarino para início da coleta, foi explicada a sequência do MADAAMI, ou seja, os passos *demi plié e grand plié, elevé, relevé, passé e fondu*, de acordo com o Método Vaganova, metodologia ensinada na Escola do Bolshoi. A sequência de passos foi realizada de forma ininterrupta e com uma única repetição de cada passo. Para este estudo, porém, ressalta-se que foram analisadas somente as execuções dos passos *demi plié e grand plié*.

Toda a sequência de passos do MADAAMI foi registrada em filmagem individual e, para não ocorrerem erros sequenciais, foram ditados em voz alta os passos a serem executados antes de sua realização. Foram feitas duas filmagens para cada bailarino, nas quais cada um fez a execução de todos os seis passos primeiramente com os pés posicionados a 180° e, logo em seguida, com os pés posicionados a 120° de *en dehors* entre os bordos mediais dos pés. Ressalta-se que, caso o bailarino movimentasse o pé direito (ou seja, o pé que estava sendo avaliado nas filmagens e que obrigatoriamente deveria se manter fixo sobre o solo) ou errasse a sequência de passos, a filmagem era interrompida e se dava o reinício da mesma para a adequada avaliação dos critérios propostos pelo MADAAMI, feita por meio da análise posterior das filmagens.

### **3.5 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE E TRATAMENTO ESTATÍSTICO**

Após todas as coletas realizadas deu-se início à fase de análise dos dados, ou seja, foi realizada a avaliação dos vídeos de cada um dos 20 indivíduos, totalizando 40 filmagens (20 em 180° e 20 em 120° de *en dehors*). Durante a observação dos vídeos, a planilha de pontuação do MADAAMI (ANEXO 1) era preenchida, sempre pela mesma avaliadora. De posse de todas as planilhas, as pontuações obtidas em cada critério, por cada bailarino, foram tabuladas no *software Microsoft Excel 2013* para posterior análise estatística.

Somente após todos os resultados terem sido tabulados, foi iniciado o processo de tratamento estatístico no *Software Package for the Social Sciences* (SPSS) 19.0. Foi utilizada estatística descritiva (mediana, valores máximos e mínimos) e estatística inferencial (teste de Wilcoxon) para verificar as diferenças entre o alinhamento articular dinâmico do membro inferior direito em 180° e 120° de *en dehors* de pés. O nível de significância foi de 0,05.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para fins de organização os resultados e discussão desse estudo serão apresentados por tópicos, seguindo a seguinte ordem: arco do pé, centro do joelho e pelve.

### 4.1 ARCO DO PÉ

Os resultados demonstraram diferença significativa ( $p=0,013$ ) entre as execuções com os pés a 180° e a 120° de *en dehors* na fase de subida do *grand plié*: quando os pés estavam posicionados a 180° de *en dehors*, 65% ( $n=13$ ) dos avaliados apresentaram a pontuação 6 (estável) para o arco do pé, enquanto 30% ( $n=6$ ) apresentaram pontuação 4 (instável em direção ao 1° dedo) e 5% ( $n=1$ ) apresentaram pontuação 2 (excesso de inclinação: em direção ao 1° dedo); enquanto que, quando os pés estavam posicionados a 120° de *en dehors*, um total de 95% ( $n=19$ ) apresentaram pontuação 6 (estável) e apenas 5% ( $n=1$ ) dos avaliados apresentaram pontuação 5 (instável: em direção ao 5° dedo). Nas demais fases dos passos *demi plié* e *grand plié* não foram encontradas diferenças significativas nos resultados obtidos para o critério: arco do pé.

A fase de subida do *grand plié* é caracterizada como a fase concêntrica de todo o movimento e, segundo a exigência técnica do ballet clássico, nessa fase, os calcanhares, que estavam elevados do chão ao final do *grand plié* em primeira posição de pés, devem voltar ao solo conforme os joelhos e os quadris vão se estendendo, sem que se perca a rotação externa ou *en dehors* nos membros inferiores (VAGANOVA, 1969). Sendo assim, a base de apoio para este movimento concêntrico torna-se reduzida boa parte do tempo, concentrando o apoio da massa corporal sobre o antepé dos bailarinos. Acredita-se, diante dos resultados

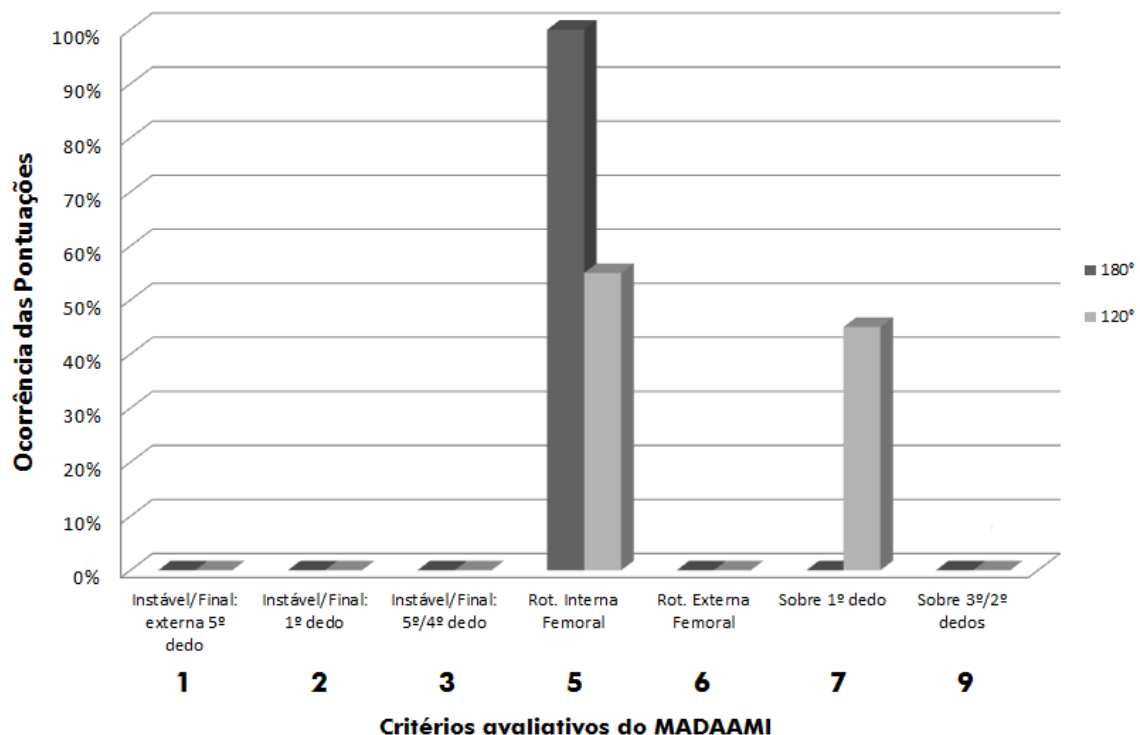
encontrados, que realizar o controle da chegada do calcanhar ao chão nessa fase mostrou-se mais estável pelos bailarinos quando seus pés encontravam-se a 120° de *en dehors* pelo fato deles não precisarem controlar, além do equilíbrio corporal, as prováveis compensações em torções externas de tíbias, joelhos e tornozelos, feitas quando em 180°, segundo a literatura (COPLAN, 2002; HAMILTON *et al*, 2006; KHAN *et al*, 2000; SHERMAN, MAYALL & TASKER 2014; JENKINS, WYON & NEVILL 2013; VAGANOVA, 1969; CLIPPINGER, 2005). Este fato reforça, portanto, a vertente literária que defende que o *en dehors* mais seguro e ideal para cada bailarino é aquele sem compensações, oriundo primordialmente pelos quadris e conservando assim o alinhamento articular entre as articulações que compõem o membro inferior como um todo (KUSHNER *et al*, 1990; RYAN & STEPHENS, 1987; HOWSE, 1987; WELSH *et al*, 2008; NEGUS, HOPPER & BRIFFA, 2005; COPLAN, 2002; HAMILTON *et al*, 2006; CIMELLI & CURRAN, 2012).

#### 4.2 CENTRO DO JOELHO

Foram encontradas diferenças significativas entre as execuções do passo *grand plié* a 180° e 120° de *en dehors* de pés nos resultados obtidos para o critério: centro do joelho, em todas as fases de realização do *demi plié* e na última fase após a realização do *grand plié* (joelho estendido). Ou seja, só não foram encontradas diferenças entre as execuções do passo *grand plié* a 180° e 120° de *en dehors* em três das nove fases avaliadas pelo MADAAMI: a de descida para o *grand plié*, a do *grand plié* estático e de subida do *grand plié*. Para melhor compreensão desses resultados, os mesmos estão descritos a seguir em tópicos e nos Gráficos: 1, 2, 3 e 4.

**4.2.1 Fases – JOELHOS ESTENDIDOS 1 (antes da descida para o *demi pli *), JOELHOS ESTENDIDOS 2 (antes da descida para o *grand pli *) e JOELHOS ESTENDIDOS 3 (ap s a subida do *grand pli *):**

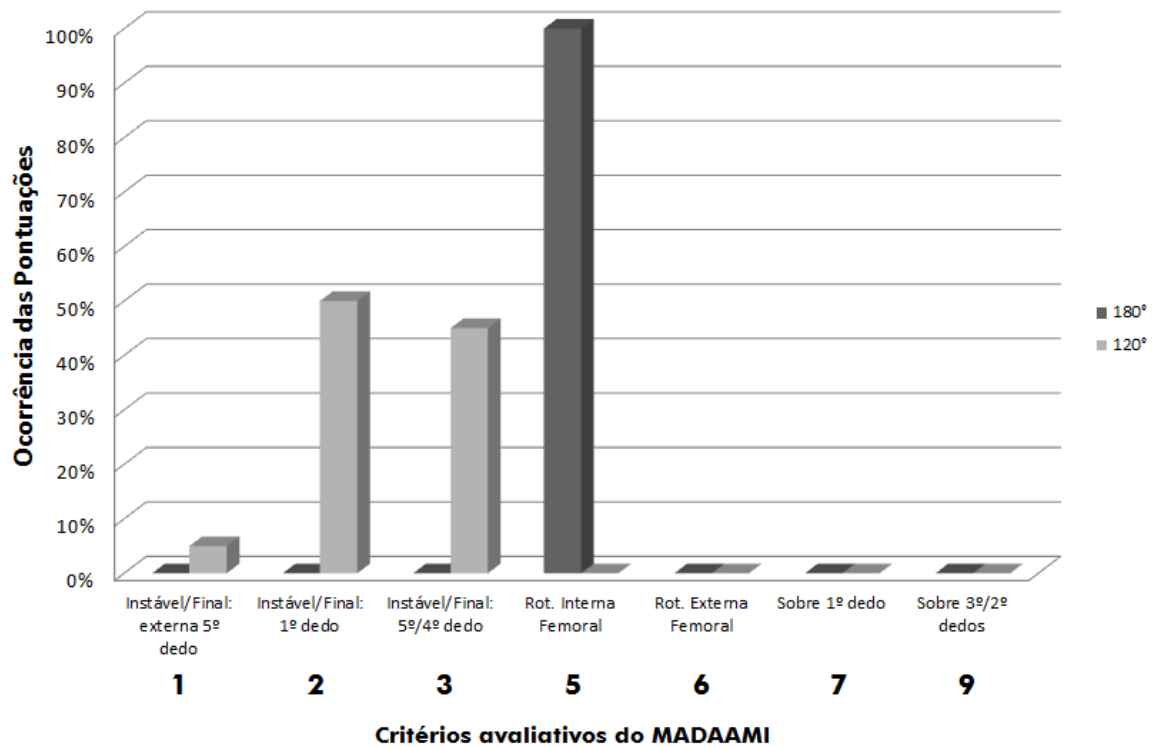
Nestas tr s fases avaliativas do MADAAMI, quando os p s estavam posicionados a 180  de *en dehors*, 100% (n=20) dos avaliados obtiveram a pontua o 5 (centro do joelho em dire o interna ao 1  dedo – rota o interna de f mur); enquanto que a 120  de *en dehors*, apenas 55% (n=11) dos avaliados apresentaram a mesma pontua o (5) e os demais 45% (n=9) apresentaram pontua o 7 (centro do joelho sobre o 1  dedo) tamb m nas tr s fases (Gr fico 1).



**Gr fico 1.** Fases: JE1, JE2 e JE3 – Joelhos estendidos: (1) Antes da descida para o *demi pli *; (2) Depois da subida do *demi pli *; (3) Depois da subida do *grand pli *. Legenda das Pontua es do MADAAMI para o crit rio CENTRO DO JOELHO: 1 – Inst vel: inicia com rota o interna e finaliza em dire o externa ao 5  dedo; 2 – Inst vel: inicia em rota o interna e finaliza sobre o 1  dedo; 3 – Inst vel: inicia com rota o interna e finaliza sobre o 5 /4  dedos; 5 – Em dire o interna ao 1  dedo (Rota o interna de f mur); 6 – Em dire o externa ao 5  dedo; 7 – Sobre o 1  dedo; 9 – Sobre o 3 /2  dedos.

#### 4.2.2 Fase – DESCIDA PARA O *DEMI Plié*:

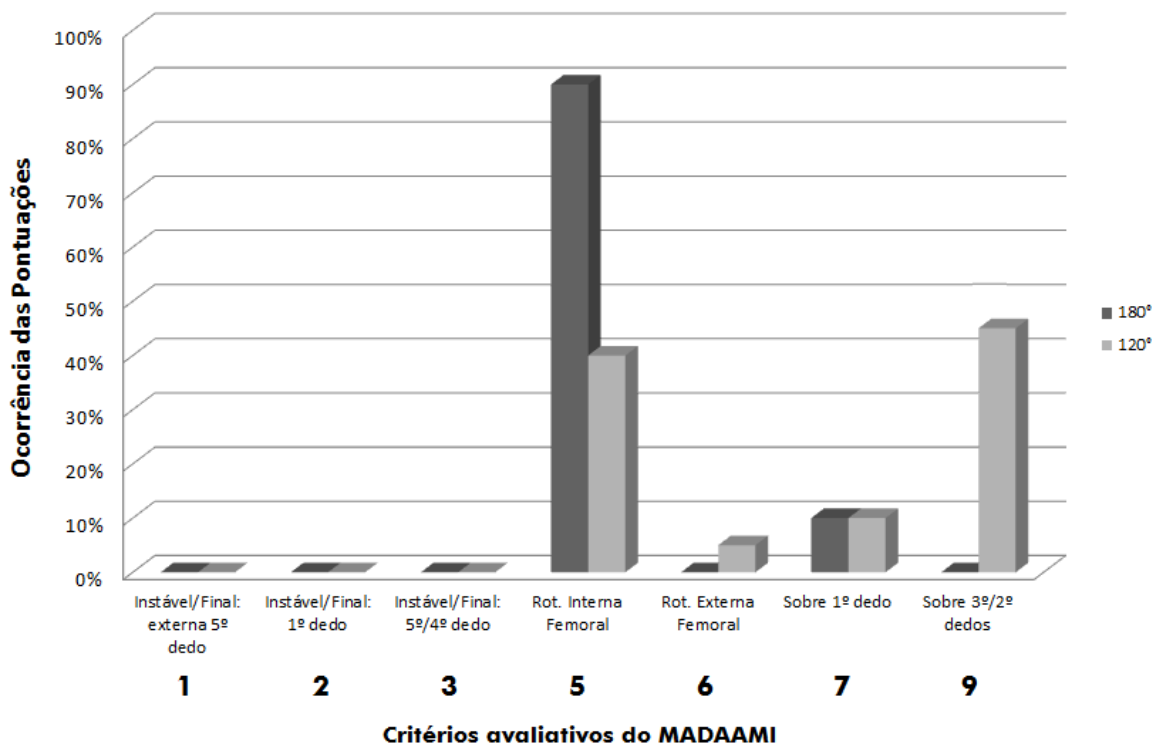
Quando os pés estavam posicionados a 180° de *en dehors*, 100% (n=20) dos avaliados apresentaram a pontuação 5 (centro do joelho em direção interna ao 1° dedo – rotação interna de fêmur); enquanto que a 120° de *en dehors*, 50% (n=10) dos avaliados apresentaram pontuação 2 (centro do joelho instável: inicia com rotação interna e finaliza sobre o 1° dedo), 45% (n=9) apresentou pontuação 4 (centro do joelho instável: inicia com rotação interna e finaliza sobre 3°/2° dedo) e 5% (n=1) apresentou pontuação 1 (centro do joelho instável: inicia com rotação interna e finaliza em direção externa ao 5° dedo) (Gráfico 2).



**Gráfico 2.** Fase: DDP – Descida para o *demi plié*. Legenda das Pontuações do MADAAMI para o critério CENTRO DO JOELHO: 1 – Instável: inicia com rotação interna e finaliza em direção externa ao 5° dedo; 2 – Instável: inicia em rotação interna e finaliza sobre o 1° dedo; 3 – Instável: inicia com rotação interna e finaliza sobre o 5°/4° dedos; 5 – Em direção interna ao 1° dedo (Rotação interna de fêmur); 6 – Em direção externa ao 5° dedo; 7 – Sobre o 1° dedo; 9 – Sobre o 3°/2° dedos.

### 4.2.3 Fase – *DEMI Plié* ESTÁTICO:

Quando os pés estavam posicionados a 180° de *en dehors*, 90% (n=18) dos avaliados apresentaram pontuação 5 (centro do joelho em direção interna ao 1º dedo – rotação interna de fêmur) e 10% (n=2) apresentaram pontuação 7 (centro do joelho sobre o 1º dedo); enquanto que a 120° de *en dehors*, 45% (n=9) dos avaliados obtiveram a pontuação máxima igual a 9 (centro do joelho sobre o 3º/2º dedo), 40% (n=8) apresentaram pontuação 5 (centro do joelho em direção interna ao 1º dedo – rotação interna de fêmur), 10% (n=2) apresentaram pontuação 7 (centro do joelho sobre o 1º dedo) e 5% (n=1) apresentaram pontuação 6 (centro do joelho em direção externa ao 5º dedo) (Gráfico 3).

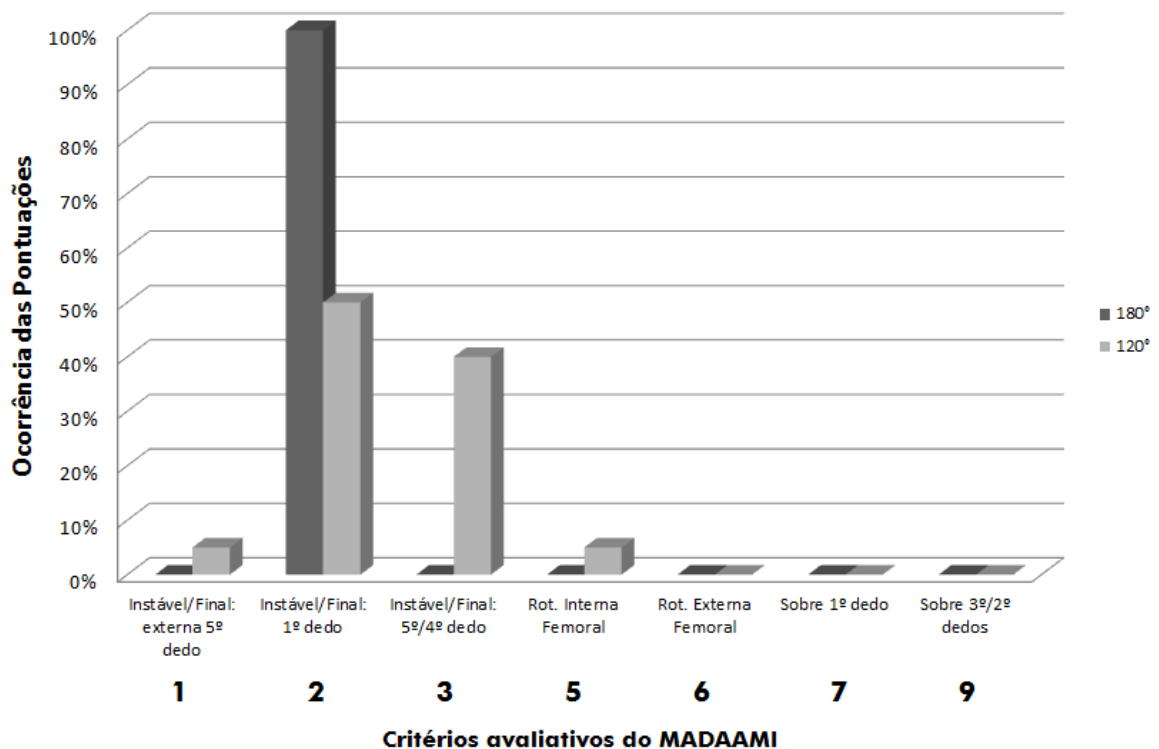


**Gráfico 3.** Fase: DP – *Demi plié* estático. Legenda das Pontuações do MADAAMI para o critério CENTRO DO JOELHO: 1 – Instável: inicia com rotação interna e finaliza em direção externa ao 5º dedo; 2 – Instável: inicia em rotação interna e finaliza sobre o 1º dedo; 3 – Instável: inicia com rotação interna e finaliza sobre o 5º/4º dedos; 5 – Em direção interna ao 1º dedo (Rotação interna de fêmur); 6 – Em direção externa ao 5º dedo; 7 – Sobre o 1º dedo; 9 – Sobre o 3º/2º dedos.



#### 4.2.4 Fase – SUBIDA DO *DEMI PLIÉ*:

Quando os pés estavam posicionados a 180° de *en dehors*, 100% (n=20) dos avaliados obtiveram pontuação 2 (centro do joelho instável: inicia com rotação interna e finaliza sobre o 1º dedo); enquanto que a 120° de *en dehors*, 50% (n=10) dos avaliados apresentaram pontuação 2 (centro do joelho instável: inicia com rotação interna e finaliza sobre o 1º dedo), 40% (n=8) apresentaram pontuação 4 (centro do joelho instável: inicia com rotação interna e finaliza sobre 3º/2º dedos), 5% (n=1) apresentaram pontuação 5 (centro do joelho em direção interna ao 1º dedo – rotação interna de fêmur) e os demais 5% (n=1) apresentaram pontuação 1 (centro do joelho instável: inicia com rotação interna e finaliza em direção externa ao 5º dedo) (Gráfico 4).



**Gráfico 4.** Fase: SDP – Subida do *demi plié*. Legenda das Pontuações do MADAAMI para o critério CENTRO DO JOELHO: 1 – Instável: inicia com rotação interna e finaliza em direção externa ao 5º dedo; 2 – Instável: inicia em rotação interna e finaliza sobre o 1º dedo; 3 – Instável: inicia com rotação interna e finaliza sobre o 5º/4º dedos; 5 – Em direção interna ao 1º dedo (Rotação interna de fêmur); 6 – Em direção externa ao 5º dedo; 7 – Sobre o 1º dedo; 9 – Sobre o 3º/2º dedos.

Acredita-se que esses resultados, referentes ao critério centro do joelho, foram obtidos devido ao fato de que, para uma execução segura de passos básicos

como o *plié*, que exigem além do *en dehors* a flexão da articulação dos joelhos, é essencial que se prime pelo alinhamento deste centro em relação aos pés (segundo ou terceiro artelho, mais especificamente), evitando a torção dos joelhos principalmente quando o *en dehors* de quadris é reduzido (HOWSE & HANCOCK, 1988; REID, 1988; SILVER & CAMPBELL, 1985; POZO MUNICIO, 1993; GONTIJO *et al*, 2014). As articulações dos joelhos devem se projetar sempre sobre cada pé, logo, caso estejam localizadas medialmente à borda medial do arco longitudinal do pé correspondente, tanto por excesso de abdução de pé quanto por déficit de rotação externa de coxofemoral, serão geradas forças de torção nos joelhos que afetam os meniscos mediais, os ligamentos colaterais mediais e as articulações femoropatelaes (HOWSE & HANCOCK, 1988; REID, 1988; SILVER & CAMPBELL, 1985; POZO MUNICIO, 1993).

Sendo assim, com base nesses resultados, pode-se, primeiramente, concluir que para que se previnam as lesões que acometem os membros inferiores dos bailarinos, o alinhamento articular entre quadris, joelhos e pés é indispensável. Além disso, é possível concluir ainda que, de maneira preventiva, deve-se respeitar a angulação máxima de rotação externa que cada pelve é capaz de fazer para que então se posicionem os pés de cada bailarino, fazendo com que durante as flexões de joelhos (*pliés*, por exemplo), estes não se medializem por um excesso de rotação externa de tíbias e pés.

### 4.3 PELVE

Dentre os resultados para o critério: pelve, não foram encontradas diferenças significativas entre as execuções dos passos *demi plié* e *grand plié* quando realizados nas diferentes angulações de 180° e 120° de *en dehors*. Acredita-se que estes resultados foram obtidos devido ao fato de que os músculos do assoalho pélvico e o transversos do abdome trabalharam de forma equilibrada e antagônica, tendo um bom alinhamento da articulação pélvica contraindo os músculos abdominais, assim, mantendo a pelve alinhada. Desse modo, é bloqueada a ação das hemipelves, pois a espinha íliaca ântero-superior trava em uma posição fixa, sendo assim, essa ação cessa o movimento sacral e impede os movimentos da articulação do quadril, logo, essa coordenação, do assoalho pélvico, produz um *demi plié* bem alinhado e flexível (FRANKLIN, 2012). Diante dessa conclusão, acredita-se

que os resultados demonstraram que, mesmo com os pés posicionados tanto em 120° quanto em 180° de *en dehors* não apareceram diferenças significativas, ficando as pelves estáveis em sua grande maioria, apresentando pontuação 6.

Diante dos resultados apresentados neste estudo, sugere-se, portanto, que a busca pelo *en dehors* ideal deva priorizar o quanto de rotação externa de quadris cada bailarino possui e se nesta angulação individualizada ele consegue executar passos básicos do ballet clássico sem compensações lesivas as suas estruturas musculoesqueléticas, ou seja, primando pelo alinhamento articular de seus membros inferiores, mas principalmente no que diz respeito ao alinhamento do centro do joelho com o 2º/3º dedo do pé ipsilateral. Ressalta-se, ainda, que o instrumento MADAAMI, adaptado e utilizado no presente estudo, mostra-se como uma ferramenta prática e útil para os profissionais envolvidos no processo de ensino-aprendizado-treinamento de bailarinos e até mesmo para aqueles que passam a acompanhá-los em processos de reabilitação de lesões, pois o instrumento permite verificar rapidamente se estão havendo compensações e desalinhamentos nos arcos dos pés, nos joelhos e na pelve dos avaliados.

Por fim, sugere-se que novos estudos sejam feitos no intuito de preencherem as limitações desta pesquisa, tais como: analisar a execução dos passos *demi plié* e *grand plié* respeitando a angulação máxima de rotação externa que cada bailarino é capaz de realizar, mantendo o alinhamento das articulações do quadril, joelho e pé, não exigindo um grau de *en dehors* acima do que seus quadris permitem, visto que os alinhamentos dessas articulações é indispensável para a saúde corporal dos mesmos.

## 5. CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo demonstraram que há diferenças entre executar os passos *demi plié* e *grand plié* em uma primeira posição de pés com angulações de 180° e de 120° de *en dehors* principalmente no que tange ao alinhamento do centro do joelho em relação ao pé ipsilateral. Os resultados, em suma, revelaram que a execução do passo *demi plié* apresentou-se com menos compensações lesivas torcionais de tíbias e fêmures quando realizado em 120° do que quando realizado em 180° de *en dehors* de pés e que, quando os joelhos encontram-se estendidos, os bailarinos também apresentaram menos compensações torcionais de tíbias e fêmures quando em 120°.

## 6. REFERÊNCIAS

- ACHCAR, D. **Balé: uma arte**. Rio de Janeiro: Ediouro, 1998.
- AYVAZOGLU, S. **The First Level of Vaganova Ballet Syllabus**. ART-SANAT 3/2014.
- BAMBIRRA, W. **Dançar e Sonhar**. Belo Horizonte: Del Rey, 1993.
- BENNELL, K.; KHAN, K. M.; MATTHEWS, B.; DE GRUYTER, M.; COOK, E.; HOLZER, K.; WARK, J. D. **Hip and ankle range of motion and hip muscle strength in Young female ballet dancers and controls**. Br J Sports Med. 1999; 33(5): 340-6.
- CIMELLI, S. N.; CURRAN, S. A. **Influence of Turnout on Foot Posture and Its Relationship to Overuse Musculoskeletal Injury in Professional Contemporary Dancers**. Journal of the American Podiatric Medical Association, 2012.
- COPLAN, J. A. **Ballet Dancer's Turnout and its Relationship to Self-reported Injury**. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 2002.
- CHAMPION, L. M.; CHATFIELD, S. J. **Measurement of Turnout in Dance Research**. Journal of Dance Medicine & Science, 2008.
- CLIPPINGER, K. **Biomechanical considerations in turnout**. In: Solomon RL, Solomon J, Minton SC (eds): Preventing Dance Injuries (2nd ed). Champaign, IL: Human Kinetics, 2005, pp. 135-50.
- CLIPPINGER, K. **Dance anatomy and kinesiology**. United States of America: Human Kinetics, 2007.
- CLOUSER, J. **The grand plié: some physiological and ethical considerations**. Impulse 2:83-86, 1994.
- DI DONATO, S. **História da dança**. Revista Dançar, Rio de Janeiro, v. 1, p. 10, 1994.
- FITT, S. S. **Dance kinesiology**. 2nd ed. Unites States of America: Schirmer Books, 1996.

FRANKLIN, E. **Condicionamento físico para a dança: técnicas para a otimização do desempenho em todos os estilos**. São Paulo: Manole, 2012.

GAYA, A. **Ciências do movimento humano: Introdução à metodologia da pesquisa**. Artmed, 2008.

GILBERT, C. B.; GROSS, M. T.; KLUG, K. B. **Relationship Between Hip External Rotation and Turnout Angle for the Five Classical Ballet Positions**. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. Volume 27, Number 5, May 1998.

GONTIJO, K. N. S.; FEIJO, G. S.; PAIXAO, L. R.; LOSS, J. F.; CANDOTTI, C. T. **Assessment method of dynamic joint alignment of lower limb (MADAAMI) for dancers during the plié**. Revista Brasileira de Ciências do Esporte, 2014 – no prelo.

GONTIJO, K. N. S.; CANDOTTI, C. T.; FEIJÓ, G. C.; RIBEIRO, L. P.; LOSS, J. F. **Kinematic Evaluation of the Classical Ballet Step “Plié”**. Journal of Dance Medicine & Science 19(2):70-76, 2015 – no prelo.

GUIMARÃES, A. C. A.; SIMAS, J. P. N. **Lesões no Ballet Clássico**. Revista da Educação Física/UEM, 2001.

GUPTA, A.; FERNHOUGH, B.; BAILEY, G.; BOMBECK, P.; CLARKE, A.; HOPPER, D. **An evaluation of differences in hip external rotation strength and range of motion between female dancers and non-dancers**. Br J Sports Med 38: 778, 2004.

HAMILTON, D.; ARONSEN, P.; LOKEN, J. H.; BERG, I. M.; SKOTHEIM, R.; HOPPER, D.; CLARKE, A.; BRIFFA, N. K. **Dance training intensity at 11-14 years is associated with femoral torsion in classical ballet dancers**. Br J Sports Med. 2006 Apr; 40(4): 299-303.

HARDAKER, W.; ERICKSON, L.; MYERS, M. **The pathogenesis of dance injury**. In: Shell C (ed): The Dancer as Athlete. Champaign, IL: Human Kinetics Publishing, 1986, pp. 11-29.

HOWSE, A. J. G. **Dance Medicine a Comprehensive Guide; The young ballet dancer**. Plurisbus Press Inc. Chicago, 1987.

HOWSE, A. J. G.; HANCOCK, S. H. **Dance technique and injury prevention.** London: A & C Black (Publishers) Limited, 1992.

HOWSE, A. J. G.; HANCOCK, S. H. **Dance Technique and injury Prevention; Anatomical points relevant to Ballet.** The muscles. A & C Black. London, 1988.

JENKINS, J. B.; WYON, M.; NEVILL, A. **Can turnout measurements be used to predict physiotherapist-reported injury rates in dancers?** Medical Problems of Performing Artists: Vol. 28, Num. 4: Page 230, 2013.

KUSHNER, S.; SABOE, L.; REID, D.; PENROSE, T.; GRACE, M. **Relationship of turnout to hip abduction in professional ballet dancers.** American Journal of Sports Medicine, XVIII(3):286-291, 1990.

KHAN, K. M.; BENNELL, K.; NG, S.; MATTHEWS, B.; ROBERTS, P.; NATTRASS, C.; WAY, S.; BROWN, J. **Can 16-18-year-old elite ballet dancers improve their hip and ankle range of motion over a 12-month period?** Clinical Journal of Sports Medicine: Vol. 10, Issue 2, pp 98-103. Clinical Investigations. April 2000.

KHAN, K.; ROBERTS, P.; NATTRASS, C.; KIM, B.; MAYES, S.; WAY, S.; BROWN, J.; MCMEEKEN, J.; WARK, J. **Hip and ankle range of motion in elite classical ballet dancers and controls.** Clin J Sport Med. 1997; 7(3): 174-9.

KHAN, K.; BROWN, J.; WAY, S.; VASS, N.; CRICHTON, K.; ALEXANDER, R.; BAXTER, A.; BUTLER, M.; WARK, J. **Overuse injuries in classical ballet.** Sports Med. 1995; 19(5): 341-57.

KRAVITZ, S. R.; MURGIA, C. **The Mechanics of Dance and Dance-Related Injuries.** Sports Medicine of the Lower Extremity, 1999.

KRAVITZ, S. R.; MURGIA, C. J.; HUBER, S.; FINK, K.; SHAFFER, M.; VARELA, L. **Bunion deformity and the forces generated around the great toe: a biomechanical approach to analysis of pointe dance, classical ballet.** Paper presented at the 1984 Olympic Conference – Dancer as Athlete.

MACINTYRE, J.; JOY, E. **Foot and Ankle Injuries in Dance.** Clin Sports Med, 2000.

MALANGA, E. B. **Comunicação e balé**. São Paulo: EDIMA, 1985.

NEGUS, V.; HOPPER, D.; BRIFFA, K. **Associations Between Turnout and Lower Extremity Injuries in Classical Ballet Dancers**. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 2005.

POZO MUNICIO, M. C. **Ballet clásico: el “en dehors”**. Revista Española de Medicina de la Educación Física y el Deporte, vol. 2, nº 3, pp. 161-170, 1993.

RYAN, A. J.; STEPHENS, R. E. eds **Dance Medicine: A Comprehensive Guide**. Chicago, IL. Pluribus Press; 1987: 16-50.

REID, C. C. **Prevention of Hip and Knee Injuries in Ballet Dancers**. Sports Medicine, 6:295-307, 1988.

SAMMARCO, G. J. **The dancer`s hip**. Clin Sports Med 1983.

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

SIMAS, J. P. N.; MELO, S. I. L. **Padrão Postural de Bailarinas Clássicas**. Revista da Educação Física, 2000.

SILVER, D. M.; CAMPBELL, P. **Arthroscopic Assessment and treatment of dancer`s knee injuries**. Physician Sportsmed, 13(11):75-82, 1985.

SHERMAN, A. J.; MAYALL, E.; TASKER, S. L. **Can a prescribed turnout conditioning program reduce the differential between passive and active turnout in pre-professional dancers?** Journal of Dance Medicine & Sports, Vol. 18, Num. 4, pp. 159-168(10), Dez 2014.

THOMAS, H., TARR, J. **Dancer`s perceptions of pain and injury: positive and negative effects**. J Dance Med Sci 13: 52, 2009.

THOMASEN, E.: **Diseases and Injuries of Ballet Dancers**. Arhus, Dinamarca, 1982.



TREPMAN, E.; GELLMAN, R. E.; SOLOMON, R.; MURTHY K. R.; MICHELI, L. J.; DE LUCA, C. J. **Electromyographic analysis of standing posture and demi-plié in ballet and modern dancers.** Med. Sci. Sports Exerc. 26:771-782, 1994.

VAGANOVA, A. **Basic principles of Classical Ballet: Russian ballet technique.** 1<sup>st</sup> ed. New York: Dover Publication Inc NYC, 1969.

WEISS, D. S.; SHAH, S.; BURCHETTE, R. J. **A profile of the demographics and training characteristics of professional modern dancers.** J Dance Med Sci 12: 41, 2008.

WELSH, T. M.; BARTON, B.; BEARE, L. W.; JUDGE, T.; RODRIGUEZ, M. **Assessing turnout in university dancers.** J Dance Med Sci. Volume 12, Number 4, Oct. 2008, pp. 136-141(6).

## ANEXO 1 – Planilha de Pontuação do Método de Avaliação Dinâmica do Alinhamento Articular dos Membros Inferiores (MADAAMI)

MADAAMI – Método de Avaliação Dinâmica do Alinhamento Articular dos Membros Inferiores																													
Avaliado:			Circular ângulo entre os pés: 180°   120°   Paralelo									Data:																	
PASSOS AVALIADOS: Demi plié, grand plié e elevê																													
Pontuação	FASES ESTÁTICAS	FASES DE MOVIMENTO	Joelho estendido	Descida para o demi plié	Demi plié estático	Subida do demi plié	Joelho estendido	Descida para o grand plié	Grand plié estático	Subida do grand plié	Joelho estendido	Subida para o elevê	Elevê estático	Descida do elevê															
<b>ARCO DO PÉ</b>																													
3	Excesso de inclinação: em direção ao 3º dedo		( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )															
5	Instável em direção ao 5º dedo		( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )															
6	Estável		( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )															
4	Instável em direção ao 1º dedo		( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )															
2	Excesso de inclinação: em direção ao 1º dedo		( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )															
1	Instável: com oscilação entre o 1º e 3º dedos		( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )															
<b>CENTRO DO JOELHO</b>																													
6	Em direção externa ao 5º dedo		( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )															
8	Sobre o 5º/4º dedos		( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )															
9	Sobre 3º/2º dedos		( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )															
7	Sobre 1º dedo		( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )															
5	Em direção interna ao 1º dedo (rotação interna do fêmur)		( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )															
2	Instável: inicia com rotação interna e finaliza sobre o 1º dedo		( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )															
4	Instável: inicia com rotação interna e finaliza sobre o 3º/2º dedos		( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )															
3	Instável: inicia com rotação interna e finaliza sobre o 5º/4º dedos		( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )															
1	Instável: inicia com rotação interna e finaliza em direção externa ao 3º dedo		( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )															
<b>PELVE (Marcadores: Posterior e Anterior)</b>																													
3	MarcPost 2x mais alto que MarcAnt		( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )															
5	MarcPost 1x mais alto que MarcAnt		( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )															
6	MarcPost alinhado com o MarcAnt		( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )															
4	MarcPost abaixo do MarcAnt		( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )															
2	MarcPost instável mais alto que MarcAnt		( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )															
1	MarcPost instável mais baixo que MarcAnt		( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )															

Avaliador: \_\_\_\_\_