

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO FÍSICA
CURSO DE LICENCIATURA EM DANÇA**

Stephanie dos Santos Cardoso

**RELAÇÃO ENTRE O DESALINHAMENTO ARTICULAR DE MEMBROS
INFERIORES DE ALUNOS DE BALLET CLÁSSICO DURANTE PASSOS
BÁSICOS DA TÉCNICA COM A PRESENÇA DE LESÕES NESTES
SEGMENTOS**

Porto Alegre

2014

Stephanie dos Santos Cardoso

Relação entre o desalinhamento articular de membros inferiores de alunos de ballet clássico durante passos básicos da técnica com a presença de lesões nestes segmentos

Trabalho de conclusão apresentado ao curso de Licenciatura em Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito para obtenção do grau de Licenciada em Dança.

Orientadora: Prof^a. Cláudia Tarragô Candotti

Porto Alegre

2014

Stephanie dos Santos Cardoso

Relação entre o desalinhamento articular de membros inferiores de alunos de ballet clássico durante passos básicos da técnica com a presença de lesões nestes segmentos

Conceito final:

Aprovado em de de

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. – UFRGS

Orientadora Prof^a. Dr^a. Cláudia Tarragô Candotti – UFRGS

Agradeço a toda minha a família pelo apoio durante todo o período da graduação, ao Mateus por toda ajuda prestada na realização desta pesquisa e pela paciência nos momentos de dificuldade, ao grupo Laços, por me abrir grande portas e contribuir na minha formação em dança, às grandes amigas que fiz nos últimos cinco anos por todos os momentos de aprendizado e diversão que passamos juntas, aos professores do curso de Dança pela dedicação durante o processo de formação, e á minha orientadora Cláudia Candotti por ter me aceito como sua orientanda. Agradeço, especialmente, à Kaanda Gontijo pela enorme dedicação e paciência durante todo o ano de 2014, sendo meu pilar de sustentação na realização desse trabalho. Dedico esse trabalho às três maiores professoras que tenho em minha vida: à minha amada e guerreira mãe, Rejane, professora de vida, de amor, de garra; à Angela Tonon, que tanto me inspira como professora de caráter, de solidariedade, de sensibilidade artística; e Izabela Gavioli, sempre tão forte e dedicada, estando sempre ao meu lado, me ensinando, divertindo e inspirando.

RESUMO

Bailarinos de todo o mundo buscam aperfeiçoar a técnica do ballet clássico constantemente, e isso, somado ao alto grau de exigência física desta modalidade resulta em presença significativa de lesões nas articulações dos membros inferiores. Nessa perspectiva, os objetivos deste estudo foram: (1) avaliar a prevalência de lesões de membros inferiores (Msls); (2) avaliar o alinhamento articular dos Msls durante a execução dos passos demi plié, grand plié, elevé, relevé, passé e fondu em três diferentes posições de pés (pés em rotação externa de 180° entre eles, de 120° entre eles e mantendo-os em paralelo); e (3) verificar a associação entre a presença ou não de lesão com o alinhamento ou desalinhamento articular dos Msls em cada um dos passos analisados nas três diferentes posições de pés. A amostra foi composta por 19 bailarinos do 5º ano da Escola do Teatro Bolshoi no Brasil, os quais, em entrevista, responderam a perguntas sobre seu histórico de lesões em Msls. Em um segundo momento, os bailarinos foram submetidos ao MADAAMI (Método de Avaliação Dinâmica do Alinhamento Articular dos Membros Inferiores), o qual permite avaliar a estabilização do arco do pé, o alinhamento entre joelho e pé ipsilateral e a estabilização pélvica. Os resultados indicaram que: (1) 73,7% dos bailarinos sofreram lesões durante seus anos de prática em ballet clássico e 100% dessas lesões acometeram seus Msls; (2) destas 77,3% aconteceram na região dos pés e tornozelos, 13,7% na região dos joelhos e 9% na região pélvica; (3) houve um aumento percentual da queda prejudicial do arco do pé nas fases estáticas e ativas dos passos conforme se aumentava a rotação interna de fêmures, ou seja, saindo da posição de 180° de pés para o seu paralelismo, mas, em contrapartida; houve também um aumento percentual do alinhamento benéfico entre joelho e pé ipsilateral, fator indispensável para a prevenção da maioria das lesões associadas à prática do ballet; observou-se, ainda, que a grande instabilidade pélvica observada alterna entre ântero e retroversão pélvicas, sendo a tendência à anteversão mais presente durante as fases onde há flexão de joelhos e a tendência à retroversão mais presente nas fases onde não há flexão de joelhos; e (4) viu-se que a queda do arco longitudinal, quando os pés estavam posicionados em 120°, foi o único fator que significativamente associou-se com a presença das lesões apresentadas nos membros inferiores da amostra coletada. Conclui-se com este estudo que, conforme com o aumento de rotação interna de fêmures há uma melhora da estabilidade do arco do pé. Há também uma predominância de estabilidade do arco do pé e de alinhamento do joelho durante as fases estáticas e de instabilidade e desalinhamento nas fases ativas de cada passo, sendo menores na posição paralela em relação às posições de 180° e 120° dos pés. Na pelve ocorreu uma predominância de instabilidade, principalmente, durante as fases ativas dos passos. Por fim, o presente estudo apontou que a queda do arco longitudinal, quando os pés estão posicionados em 120°, foi o único fator que significativamente associou-se com a presença das lesões apresentadas nos membros inferiores da amostra coletada.

PALAVRAS-CHAVE: Avaliação; Biomecânica; Dança; Lesões.

ABSTRACT

Dancers all over the world seek to constantly improve their *ballet* technique; added to a high degree of physical demand, that results in significant injury rates of lower limb joints. This paper aims to (1) evaluate the prevalence of lower limb injuries; (2) evaluate joint alignment of lower limbs during the execution of *demi plié*, *grand plié*, *elevé*, *relevé*, *passé* and *fondue* in three different feet positions (feet on abduction with 180° in between, with 120° or in parallel); and (3) verify the association between injuries and misalignment of lower limbs, in each of the evaluated movements, in the three different feet positions. The sample was composed of 19 student dancers of the 5th year of The School of the Bolshoi Theater in Brazil, who were interviewed about past injuries. Afterwards, they were submitted to *MADAAMI* (*Método de Avaliação Dinâmica do Alinhamento Articular dos Membros Inferiores* - Method of Articular Dynamic Evaluation of Lower Limbs), which allows to evaluate the stabilization of the arch of the foot, the alignment between knee and ipsilateral foot, and pelvis stabilization. Results show: (1) 73,7% of the dancers suffered injuries during the years of practice in classical *ballet*, and 100% of these injuries attacked lower limbs; (2) 77,3% of these injuries attacked feet and ankles, 13,7% attacked knees, and 9%, pelvis; (3) there was a percentage raise in the harmful fall of the arch of the foot in the static and active phases of movements, as the internal rotation increased, or as the feet approached the parallel position. However, there was also an increase in the beneficial alignment between knee and ipsilateral foot, indispensable in the prevention of *ballet* associated injuries. Still, we observed that the high pelvic instability alternates anteversion and retroversion; the former is more frequent when the knee is flexed, and the latter, when it's not; (4) we only found significant association of injuries with fall of the arch of the foot at 120°. According to this study, there is better stability of the arch of the foot as long as femur rotates internally; that also occurs during the static phase of the steps. In the active phase of the movements, misalignment and instability occurred, being softer in parallel position. Instability was evident at the pelvis, mainly in the active phase. Lastly, the longitudinal arch of the feet, when in 120° abduction, was the only significant association with lower limb injuries in this sample.

KEY WORDS: Evaluation; Biomechanics; Dance; Injuries

SUMÁRIO

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1. | INTRODUÇÃO | 8 |
| 2. | REVISÃO DE LITERATURA | 10 |
| 2.1 | <i>BALLET</i> CLÁSSICO | 10 |
| 2.2 | ARTICULAÇÕES DOS MEMBROS INFERIORES E SEUS ALINHAMENTOS | 11 |
| 2.3 | LESÕES | 13 |
| 3. | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS | 15 |
| 3.1 | TIPO DE PESQUISA | 15 |
| 3.2 | AMOSTRAGEM | 15 |
| 3.3 | INSTRUMENTOS | 16 |
| 3.4 | PROCEDIMENTOS DE COLETA | 19 |
| 3.5 | PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE | 21 |
| 3.6 | TRATAMENTOS ESTATÍSTICO | 21 |
| 4. | RESULTADOS E DISCUSSÃO | 21 |
| 4.1 | PREVALÊNCIA DE LESÕES | 21 |
| 4.2 | PREVALÊNCIA DE DESALINHAMENTO | 25 |
| 4.2.1 | CRITÉRIO: ARCO DO PÉ | 26 |
| 4.2.2 | CRITÉRIO: CENTRO DO JOELHO | 34 |
| 4.2.3 | CRITÉRIO: PELVE | 42 |
| 4.3 | ASSOCIAÇÃO ENTRE A PREVALÊNCIA DE LESÕES E DESALINHAMENTO | 48 |
| 5. | CONCLUSÃO | 50 |
| 6. | REFERÊNCIAS | 51 |
| 7. | ANEXO | 54 |

1. INTRODUÇÃO

A dança é uma das manifestações artísticas mais antigas da humanidade, e se utiliza do corpo como matéria-prima e o movimento como elemento de estrutura. Dessa maneira, segundo MARKONDES (2001), a dança produz e ocupa o espaço de forma contínua, possibilitando a transformação do estado corporal a cada movimento realizado, como expressão estética produtora da sensibilização, que organiza seus códigos em diferentes linguagens.

O *Ballet* Clássico surgiu nas cortes europeias como forma de entretenimento para a corte, através de grandes espetáculos que falavam sobre reis e deuses. Com o passar dos séculos a dança tornou-se mais popular, agregando mais bailarinos e coreógrafos a esta forma de arte, possibilitando o aumento da profissionalização dos artistas desta área (FARO, 2011). Ao longo dessa popularização, aumenta também a exigência física e complexidade dos movimentos, que estão em constante evolução, sempre buscando uma maior dificuldade de execução, para que os mais habilidosos bailarinos se destaquem em suas performances (FERNANDES et al., 2010).

Com o passar os anos a técnica foi codificada, facilitando o seu processo de ensino-aprendizagem-treinamento e contribuindo para a longevidade dessa modalidade de dança (FARO, 2011). Uma das responsáveis pela codificação do *ballet* foi a bailarina e professora russa Agrippina Vaganova, que, em 1945, publicou um dos mais tradicionais métodos da técnica clássica, Método Vaganova, registrado no livro intitulado “Princípios básicos do *ballet* clássico”, de sua autoria. Todos os passos se baseiam em linhas corporais estéticas e em poses ativas, sempre buscando ir contra a gravidade, contra o chão, sendo guiados por princípios físicos de equilíbrios, giros, contrapesos e alinhamentos articulares biomecânicos (VAGANOVA, 1945; GREGO, 2006, COPLAN 2002, MENETREY, 2002; GONTIJO ET AL, 2014). Para a realização correta desses passos, buscando evitar lesões, faz-se então necessário respeitar a individualidade fisiológica de cada bailarino, visto que os princípios físicos e fisiológicos mudam de um corpo para o outro, fazendo com que a técnica

necessite ser adaptada a cada corpo e não que o corpo seja adaptado à técnica aplicada (POZO MUNICIO, 1993). Dessa maneira, pontualmente sobre o que abrange este estudo, verifica-se que realizar a manutenção do alinhamento ósseo e articular constantemente, durante as aulas e coreografias, contribuirá para a prevenção das diversas lesões associadas à prática do *ballet* (LEANDERSON, 2011 BYHRING, 2002, BRONNER 2003, ASKLING, 2002).

Segundo GREGO *et al* (2006), a dança contribui positivamente para o desempenho motor, mas este fica comprometido quando, em busca da perfeição da técnica, metodologias ortodoxas são utilizadas sem a preocupação com a coordenação geral do indivíduo, desrespeitando a faixa etária ou provocando atitudes e movimentos estereotipados que podem vir a causar lesões. No *ballet* clássico, os membros inferiores são os mais acometidos por estas (LEANDERSON, 2011 BYHRING, 2002, BRONNER 2003, ASKLING, 2002), pois neles se sustentam os preceitos da técnica. Os braços são trabalhos para serem delicados, não tendo o papel de sustentação do peso corporal, logo não apresentam grandes índices de lesões (STRETANSKI, 2001; MACEDO, 2007). De acordo com Askling *et al* (2002), essa atividade artística e atlética se utiliza de trabalhos dinâmicos e estáticos, fazendo com que a preparação para uma carreira na dança envolva, de fato, grande risco de lesões físicas. Sendo assim, todo e qualquer tipo de cuidado preventivo durante o processo de ensino-aprendizagem-treinamento desses bailarinos assume um papel de grande valia para o aumento da longevidade de suas carreiras artísticas, assim como também assumem este papel estudos científicos que buscam auxiliar nesses cuidados, seja no âmbito fisiológico, de treinamento e preparação física (seja no âmbito biomecânico, que busca auxiliar no aprimoramento do equilíbrio das forças que agem sobre o corpo, evitando que as estruturas musculoesqueléticas sofram estresses lesivos (GONTIJO *et al*, 2014).

Diante deste panorama, o presente estudo visou responder ao seguinte questionamento: existe associação entre as lesões de membros inferiores comuns no *ballet* clássico com a falta de alinhamento articular dos membros inferiores durante a execução de passos básicos? Para isso, objetivou-se com o mesmo: (1) avaliar a prevalência de lesões de membros inferiores, (2) avaliar o

alinhamento articular dos membros inferiores durante a execução dos passos *demi plié*, *grand plié*, *elevé*, *relevé*, *passé* e *fondu* em três diferentes posições de pés (pés em rotação externa de 180° entre eles, de 120° entre eles e mantendo-os em paralelo) e, por fim, (3) verificar a associação entre a presença ou não de lesão com o alinhamento ou desalinhamento articular dos membros inferiores em cada um dos passos analisados nas três diferentes posições de pés.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 BALLET CLÁSSICO

O *ballet* clássico traz em seu cerne a busca pela manutenção da tradição, da rigidez, da disciplina na movimentação e da exigência física. Todo o trabalho é realizado e empregado dentro do conceito de perfeccionismo, com grande exigência física, que por vezes não condiz com a realidade anatômica e fisiológica dos praticantes da técnica (MACEDO, 2007). O *ballet* clássico é a modalidade de dança que abrange um dos mais árduos treinamentos e visa maior eficiência do sistema musculoesquelético (STRETANSKI; WEBER, 2002).

Por ser uma técnica de dança que demanda muitas habilidades físicas, grande potência muscular e coordenação motora são desenvolvidos por exercícios específicos e complexos. De acordo com GREGO et al. (2006) o *ballet* clássico trabalha essencialmente a amplitude de movimentos articulares, coordenação, flexibilidade, precisão dos giros sobre o eixo corporal e o domínio do equilíbrio. O bailarino deve conhecer, educar e trabalhar o seu corpo em sala de aula, a fim de prepará-lo para a *performance*.

Toda a técnica do *ballet* clássico parte da rotação externa de quadris, o *en dehors*, em francês. Segundo Sampaio (1996), o *en dehors* data aproximadamente do ano de 1673, pela necessidade de os bailarinos permanecerem sempre de frente para o público, mesmo quando se deslocavam lateralmente. A regra de etiqueta que proibia aos artistas darem as costas a quem os assistia também contribuiu para estabelecer esse padrão corporal. O *en dehors* deve ser realizado pela articulação do quadril, sendo os joelhos e pés

consequência dessa movimentação. Se a colocação do corpo estiver correta, em um *en dehors* saudável, as articulações do quadril, joelho e 3º/2º artelhos estarão perfeitamente alinhadas.

De acordo com Grego *et al* (2006), a contribuição para a melhora do desempenho motor proporcionada por essa modalidade de dança é prejudicada quando técnicas ortodoxas específicas são utilizadas, sem respeitar a coordenação geral do indivíduo ou sua faixa etária, ou provocando movimentos e atitudes estereotipadas. O trabalho inadequado da técnica aumenta a predisposição a lesões, principalmente nos membros inferiores, que são sobrecarregados nessa técnica específica. O estudo das articulações dos membros inferiores se faz necessário para que a técnica do *ballet* clássico seja desenvolvida com consciência, a fim de evitar lesões em suas estruturas.

2.2 ARTICULAÇÕES DOS MEMBROS INFERIORES E SEUS ALINHAMENTOS

Os membros inferiores tem significativa importância no *Ballet* Clássico. Sendo responsáveis pela sustentação do peso corporal, deslocamentos e propulsões (FRANKLIN, 2012), os membros inferiores necessitam de um intenso trabalho de fortalecimento e alongamento de toda a sua musculatura. O quadril, joelhos, tornozelos e pés sustentam significativas cargas de tração e compressão, sendo constantemente acometidos por lesões (STRETANSKI e WEBER, 2002).

A articulação do quadril é formada pela cabeça do fêmur e pelo acetábulo do assoalho pélvico (articulação esferoidal), que tem como principal função a sustentação do peso corporal durante a postura ereta estática e durante atividades de movimentações dinâmicas, podendo sustentar de 1,3 a 5,8 vezes o peso do corpo e 4,5 vezes este peso durante a corrida. Grandes amplitudes de movimento são possíveis à articulação do quadril, que é circundada por uma grande quantidade de músculos. Entretanto, esta articulação está propensa a lesões dos tecidos moles, a síndromes de impacto, a desequilíbrios musculares de força e flexibilidade, e distúrbios articulares. Por estreitas relações biomecânicas, essa articulação estabelece uma dupla via de causalidade

sintomática com a coluna lombar, pelve e extremidades inferiores (DUTTON, 2010).

A articulação do joelho é uma das mais complexas do esqueleto humano, e inclui três superfícies ósseas que formam duas articulações distintas: a patelofemoral e a tibiofemoral (FITT SS, 1996). A articulação tibiofemoral é do tipo gínglimoide e a sua configuração óssea é geometricamente incongruente, gerando pouca estabilidade, que resta dependente das restrições elásticas da cápsula articular, dos ligamentos, dos meniscos e das restrições dinâmicas do quadríceps, dos isquiotibiais e dos gastrocnêmios (DUTTON apud Frank e Jakson, 1997). Na articulação patelofemoral a patela age de forma passiva na extensão do joelho, mecanismo no qual a dinâmica da tíbia e fêmur subjacente determinam o padrão do trajeto patelar (DUTTON, 2010).

O tornozelo e o pé formam uma estrutura complexa composta de 28 ossos e 55 articulações, interconectadas por ligamentos e músculos, sendo o tornozelo a articulação que sustenta maior carga por área do que qualquer outra do esqueleto (FITT SS, 1996). A movimentação da perna, do tornozelo e do pé acontece nos planos simples e multiplanares (movimento de inversão e eversão, dorsiflexão e flexão plantar, adução e abdução). Esse complexo do tornozelo e do pé se adapta bem às irregularidades do solo e a cargas de peso, mas estresses repentinos nessa região podem produzir disfunções (DUTTON, 2010).

A dança, sob o ponto de vista biomecânico, é a transferência do peso corporal de modo eficiente, com o mínimo de distorções, tensões e sem desperdício de energia cinética. Durante a dança, busca-se um alinhamento dinâmico, mais do que estático, para o qual os bailarinos se utilizam do *aplomb*, denotação de uma linha imaginária vertical que busca delinear o eixo vertical do corpo e guiar o centro de gravidade do mesmo, de acordo com o professor de *ballet* clássico Roger Tully (FRANKLIN, 2012). O *aplomb*, segundo ele, cria uma circunferência como limite da movimentação, até onde o bailarino pode chegar com a sua dança, sem perder a estabilidade e a qualidade da movimentação. Porém, a falta do alinhamento das articulações descritas, integrantes dos membros inferiores dos bailarinos, é grande geradora de instabilidades durante a

execução dos passos, o que faz com que as articulações fiquem mais suscetíveis às lesões.

De acordo com Abrantes (2007), a estabilidade está associada a uma articulação corporal no decorrer de uma tarefa motora e tem por objetivo manter os segmentos anatômicos adjacentes na angulação adequada durante todo o processo de execução de uma movimentação. O autor ainda associa o conceito de estabilidade ao de equilíbrio, sugerindo que uma articulação está estável quando é capaz de se recuperar de um desequilíbrio gerado pela tendência de forças externas. De acordo com esse pensamento, um corpo é estável quando tem a capacidade de conservar o seu estado de tendência para o equilíbrio, recorrendo aos seus próprios recursos biomecânicos. A estabilidade e alinhamento das articulações tem, portanto, relação com a própria rigidez da musculatura durante a execução de passos. Segundo Abrantes (2007), essa rigidez é uma fator importante quando temos o objetivo de proteger uma articulação através do imobilismo ou situação quase-estática, além de ser fundamental nos trabalhos de potência, força rápida e movimentos de encurtamento e alongamento. Sendo assim, a falta de consciência da movimentação adequada, falta de alinhamento dinâmico e de trabalho muscular adequado, podem ser fatores causais de lesões musculoesqueléticas em estudantes e bailarinos de *ballet* clássico.

2.3 LESÕES

Bailarinos clássicos apresentam alta prevalência de dores e queixas no sistema musculoesquelético (FRANKLIN, 2012), principalmente nos membros inferiores, que são imensamente sobrecarregados durante a prática do *ballet* (WIERLER *et al*, 1996; FERNANDES *et al*, 2011; SIMÕES *et al*, 2010). Estudos epidemiológicos mostram que as taxas de lesões em companhias profissionais de *ballet* clássico variam de 67% a 95%, sendo as lesões por sobrecarga as mais frequentes (LEADERSON *et al*, 2011). Já o estudo realizado por Wiesler *et al* (1996) aponta que 56% das bailarinas clássicas apresentam, em algum momento de suas vidas, lesões musculoesqueléticas Outro estudo mostra que 100% dos bailarinos aposentados já tiveram ao menos uma lesão decorrente da prática da dança como profissão (COPLAN, 2002).

Segundo Toledo (2004), a incidência de lesões em bailarinos é de 90% nos membros inferiores e 20% na coluna, sendo as deficiências da técnica de ensino as causas mais comuns. Tornozelo e pé são os locais mais acometidos, segundo Ménétrey e Fritschy (2002), e representam 25% de todas as lesões presentes em bailarinos. O mesmo sugere o uso da sapatilha de ponta como um dos principais causadores de lesões nesse segmento corporal. De acordo com Salomão *et al* (1993), essas lesões podem incidir em vários segmentos do tornozelo e pé, como nas articulações talocrural e tarsometatarsica, nos músculos e nos tendões.

Os fatores que causam tantas lesões em bailarinos, segundo Fernandes *et al* (2011), são: particularidades anatômicas, hereditariedade, programa de treinamento, disciplina, técnica inadequada, superfície do solo, idade, IMC (índice de massa corpórea), nutrição, desequilíbrios musculares e ciclo menstrual. Outros estudos dividem os fatores causais de lesões em: extrínsecos, como calçados, piso e temperatura inadequados; e intrínsecos, como encurtamento muscular, hipermobilidade, fraqueza muscular, dietas inadequadas, e outros. Fernandes *et al* (2011), apontam o período de recuperação como elemento fundamental para o descanso adequado do corpo depois de práticas de grande estresse muscular. Entretanto, este descanso é irregular ou inexistente em muitas escolas e companhias, podendo gerar lesões ou piorar as já existentes. Os bailarinos acabam por não executar um tratamento adequado por não poderem se ausentar das aulas e ensaios.

A lista de lesões mais comuns que incidem sobre os membros inferiores é bastante extensa. Segundo Stretanski e Weber (2002), a entorse de tornozelo é a mais comum das lesões na dança. Em outros estudos (STRETANSKI & WEBER, 2002; KAHN *et al*, 1995) são apontadas como principais lesões na dança a tendinopatia do flexor longo do hálux, fraturas por estresse dos metatarsianos (em especial a do quinto metatarso), tendinite patelar, doença de Osgood–Schlatter, síndrome do pinçamento anterior e posterior do tornozelo, tendinopatia de calcâneo e subluxação do cuboide. Fernandes *et al* (2011) ainda cita como principais lesões as tendinopatias do tibial posterior e dos fibulares, hálux valgo, osteoartrite do primeiro metatarso (hálux rígido) e espondilólise. De acordo com Stretanski e Weber (2002), as tendinopatias do flexor longo do hálux e as fraturas

por stresse dos metatarsianos tem sido encontradas quase que exclusivamente em bailarinos clássicos.

Justifica-se, então, a importância de se realizar estudos como este, que busquem identificar os fatores causais e relacioná-los com as lesões descritas e encontradas nessa população de artistas, a fim de que, por meio da comprovação científica associativa de causa e efeito, possa-se intervir nas causas reais das lesões durante o processo de ensino-aprendizagem-treinamento dos bailarinos.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 TIPO DE PESQUISA

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

3.2 AMOSTRAGEM

A pesquisa teve como sujeitos todos os bailarinos integrantes do 5^o ano da Escola do Teatro Bolshoi no Brasil (Joinville-SC), totalizando 19 indivíduos, com 17 ± 1 anos, e tempo de prática de $9 \pm 2,25$ anos.

Os sujeitos foram selecionados de acordo com os seguintes critérios: (a) estar cursando regularmente as aulas da escola; (b) estar cursando o 5^o ano de ensino de *ballet* clássico; (c) encontrar-se com roupas adequadas para realização da coleta; (d) estar apto a realizar todos os passos avaliados, não apresentando lesões que o 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 INSTRUMENTOS

Para a realização dessa pesquisa foram utilizados dois instrumentos: (1) uma entrevista baseada no questionário de CARAZZATO, CABRITA & CASTROPIL (1996); e (2) o Método de Avaliação Dinâmica do Alinhamento Articular dos Membros Inferiores (MADAAMI) adaptado de Gontijo *et al* (2014). O primeiro visou investigar a presença de lesões e suas especificidades e foi realizado sob a supervisão da fisioterapeuta da escola. O segundo teve por objetivo avaliar o alinhamento ou a falta deste na execução de seis passos básicos do *ballet* clássico.

A entrevista foi realizada no mesmo dia da avaliação com o MADAAMI, e continha perguntas sobre: a idade em que o aluno iniciou seus estudos em *ballet* clássico, a idade com que ingressou no Bolshoi, se sofreu alguma lesão durante o tempo em que pratica a *ballet* clássico e qual foi ou foram estas lesões.

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). Tal planilha tem como função avaliar: (1) a manutenção da rotação externa de coxofemorais (ou o “*en dehors*”, segundo a nomenclatura técnica do *ballet* clássico), verificada pelo correto alinhamento entre a articulação do joelho e o segundo dedo ipsilateral do membro inferior filmado; (2) a sustentação e estabilização do médiopé ou do arco longitudinal do pé, verificadas pelo posicionamento do marcador colocado sobre o osso navicular durante as fases de cada passo; e (3) a estabilização pélvica durante a execução de todas as fases dos passos (GONTIJO *et al*, 2014).



Figura 1 - Imagem obtida da filmagem de uma execução do teste. Os marcadores estão fixados sobre os seguintes pontos anatômicos: espinha íliaca ântero-superior direita e esquerda (EIASD; EIASE), ponto lateral direito na pelve alinhado no plano horizontal com a EIASD, tuberosidade anterior da tíbia, sobre os maléolos lateral e medial, sobre cabeça do segundo metatarso e sobre o osso navicular.

Para a análise dos vídeos do MADAAMI foi utilizada a planilha de pontuação que acompanha o instrumento (ANEXO 1), a qual é dividida em três critérios avaliativos: arco do pé, centro do joelho e pelve. Para cada um desses critérios há uma divisão de colunas referentes às fases de cada passo, apresentadas com cores distintas: fases estáticas (coluna de cor branca) e fases de movimento (coluna de cor cinza). Cada uma das fases, estáticas e de movimento, é representada por imagens, para facilitar a compreensão do avaliador (uma imagem representa aquelas estáticas e duas imagens em sequência representam aquelas fases de movimento) (GONTIJO *et al*, 2014). Seguindo esta estrutura, foram acrescentados a este instrumento a avaliação de outros passos que não somente o *demi plié*¹, e o *grand plié*¹, caracterizando a adaptação do mesmo para o presente estudo. Sendo assim, além de avaliados o *demi* e o *grand plié* foram

¹ O passo *plié* depende diretamente de uma correta realização e manutenção do *en dehors* ao longo de todas as suas fases de movimento (VAGANOVA, 1945; ACHCAR, 1998, GRANT, 1982). A sua correta execução requer a flexão simultânea das articulações dos membros inferiores (quadril, joelhos e tornozelos, além de artelhos), sempre associadas ao *en dehors*, mantendo o adequado alinhamento vertical entre a articulação do joelho com o segundo dedo do pé ipsilateral, a estabilização pélvica em posição neutra e a sustentação do médiopé durante todas as três fases do passo: joelhos estendidos; durante o *demi plié*; e, por fim, durante o *grand plié* (HOWSE & HANCOCK, 1992; CLIPPINGER, 2007; FITT, 1996).

também avaliados, sob os mesmos critérios, os passos: *fondu*², *elevé*³, *relevé*³ e *passé*⁴ (FIGURA 2).

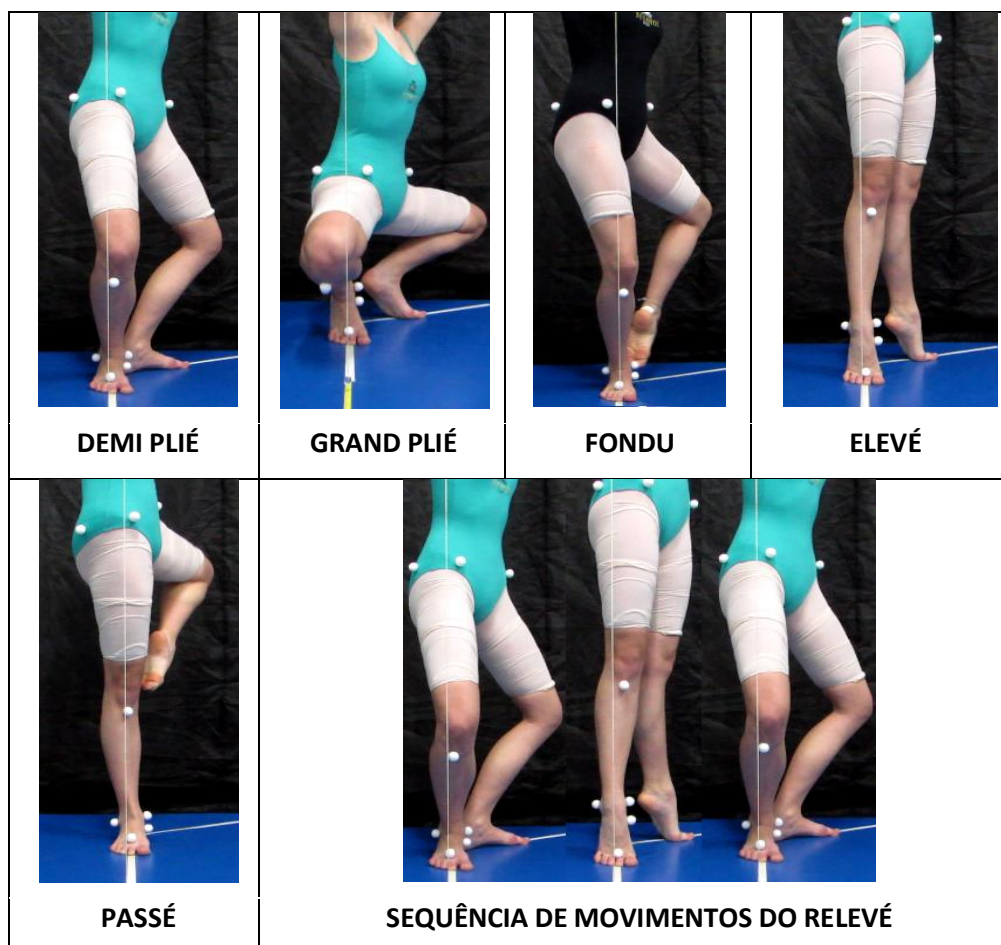


Figura 2 – Passos avaliados no presente estudo mediante a utilização do Método de Avaliação Dinâmica do Alinhamento Articular dos Membros Inferiores (MADAAMI).

² O passo *fondu*, caracteriza-se como a flexão simultânea de ambos os joelhos e quadris, em apoio unipodal enquanto a outra realiza o passo *coupé*, descrito a seguir. Após esta flexão inicial, faz-se uma extensão de ambos os joelhos enquanto uma perna permanece em contato com o chão e a outra se direciona tanto para a frente e para o lado como para trás, mantendo o *en dehors* e podendo variar sua altura ou elevação em movimento conforme a solicitação técnica (VAGANOVA, 1945; GRANT, 1982). Já o passo *coupé* significa “cortado” e basicamente consiste em colocar um pé no chão enquanto se levanta o outro ao fletir o joelho até este pé tocar o tornozelo da perna de base, tanto à frente como ao lado ou atrás deste, sempre mantendo o *en dehors* de quadris em ambas as pernas (VAGANOVA, 1945; GRANT, 1982).

³ Os passos *elevé* e *relevé* são caracterizados pelo mesmo movimento de elevação dos calcanhares do chão indo para posição de meia ponta, tanto em apoio bipodal como unipodal. A única diferença entre eles é que no *relevé* deve-se fazer um *demi plié* antes de retirá-los do chão (VAGANOVA, 1945; GRANT, 1982).

⁴ O passo *passé* significa “passagem” e se caracteriza como um movimento de apenas uma das pernas, a qual realiza uma flexão de quadril e joelho simultâneas, mantendo o *en dehors*, até que a ponta dos dedos desse pé toque o joelho da perna de base tanto à sua frente, na região lateral ou atrás do mesmo (VAGANOVA, 1945; GRANT, 1982).

Para realizar a avaliação, primeiro preenche-se na planilha o nome do(a) avaliado(a) e a angulação dos pés posicionados na filmagem a ser avaliada (180°, 120° ou paralelo), pois cada bailarino(a) executou todos os passos nessas três posições de pés. Em seguida, analisa-se cada um dos critérios avaliativos marcando um “x” em apenas uma das opções descritas abaixo de cada um deles (nos critérios “arco do pé” e “pelve” há seis opções de marcação e no critério “centro do joelho” há nove). A avaliação é feita por fase de cada passo, seguindo as colunas da esquerda para a direita até o seu final. Ressalta-se que há uma especificidade quando os pés estão em paralelismo: o critério avaliativo relativo à pelve deve ser desconsiderado (não deve ser avaliado), pois não é possível visualizar o marcador mais posterior fixado na pelve do indivíduo quando ele está com os pés dessa maneira. Para as fases estáticas, a orientação é de que se faça uma pausa no vídeo e, nas 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).

Para a preparação do ambiente adequado para a coleta foi utilizado um pano preto ao fundo, facilitando a visão dos marcadores fixados sobre estruturas ósseas específicas dos avaliados, descritas a seguir, e uma superfície lisa sobre o chão, na qual se posicionaram a trena e as fitas que demarcam as posições de pés que cada avaliado deve executar (180° entre os pés e 120°, medidos com goniômetro). Para o registro visual 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, alinhando-a com o segundo dedo do pé direito na posição inicial da sequência dos movimentos (FIGURA 1), com o auxílio da trena metálica. Por fim, para auxiliar na avaliação do alinhamento articular por meio da filmagem, foi pendurado à frente da câmera, próximo ao bailarino e sobre a marca no chão do segundo dedo do pé a ser avaliado, um fio de prumo, conforme demonstrado também na figura 1.

3.4 PROCEDIMENTOS DE COLETA

A coleta foi iniciada pelos pesquisadores registrando os dados sobre cada sujeito participante, oferecidos pela escola: nome, idade, peso e altura. Em seguida, foi realizada a entrevista adaptada do questionário de Carazzato, Cabrita

& Castropil (1996) com cada aluno, sob a supervisão da fisioterapeuta responsável da escola. Para a aplicação do MADAAMI foi utilizada uma sequência ininterrupta composta pelos seis passos básicos de *ballet* clássico citados anteriormente, de acordo com a metodologia russa utilizada pela escola (Método Vaganova). A sequência, então, foi feita mediante uma única repetição dos seis passos. Durante a execução de todos os passos, foi exigido, conforme a metodologia do MADAAMI, que o pé direito permanecesse fixo no chão enquanto a perna esquerda movimentava-se para a troca de uma posição de pés para a outra (180°, 120° e em paralelo).

A coleta foi realizada na própria Escola do Teatro Bolshoi, dentro do Núcleo de Saúde desta. Para facilitar a colocação dos marcadores e a visualização dos movimentos, as bailarinas foram orientadas a utilizar malha e meia-calça (acima do joelho) ou short e top, e os bailarinos deveriam usar somente bermudas, sem qualquer tipo de camisa. Além do vestuário, todos os avaliados foram orientados a permanecerem descalços durante as avaliações.

Todos os bailarinos executaram primeiramente os seis passos com os pés em angulação de 180°, seguidos da execução dos mesmos com os pés em angulação de 120° e, por fim, mantendo-os em paralelismo, de forma individual. Os pesquisadores apenas demonstravam os passos quando necessário antes da sua realização por parte dos sujeitos, e a ordem sequencial destes era dita em voz alta antes e durante a execução da filmagem, para que não houvesse erros na sequência pré-estabelecida. A impossibilidade de movimentação do pé direito foi a única orientação passada pelos pesquisadores previamente, pois a eventual rotação deste pé sobre a marca no chão, alinhada com a câmera, impediria a análise posterior da filmagem. Marcadores esféricos de 15 a 20 mm de diâmetro foram, previamente à filmagem, colocados em pontos ósseos dos corpos dos bailarinos, a fim de facilitar a análise de alinhamento. Foram eles: espinha ilíaca ântero-superior direita (EIASD) e esquerda (EIASD; EIASE), ponto lateral direito na pelve, alinhado no plano horizontal com a EIASD, tuberosidade anterior da tíbia, sobre os maléolos lateral e medial, sobre cabeça do segundo metatarso e sobre o osso navicular (Figura 1).

3.5 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE

A entrevista possibilitou aos pesquisadores classificar os sujeitos em duas categorias: com lesão e sem lesão de membros inferiores. A análise dos vídeos classificou os alunos também em duas categorias: com alinhamento e sem alinhamento de membros inferiores. Após feitos ambos os procedimentos, foram feitas as codificações das variáveis, sendo todas oriundas da planilha de pontuação do MADAAMI (ANEXO 1), e a tabulação dos resultados no *software Microsoft Excel 2010*.

3.6 TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Os dados foram analisados pelo *Software Package for the Social Sciences (SPSS) 19.0* e foi utilizada estatística descritiva e teste de associação Qui-quadrado.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 PREVALÊNCIA DE LESÕES

De acordo com os resultados da entrevista, 73,7% dos bailarinos sofreram lesões durante seus anos de prática em *ballet* clássico, e 100% dessas lesões acometeram os membros inferiores. De todas as lesões apresentadas, 77,3% aconteceram da região dos pés e tornozelos, 13,7% da região dos joelhos e 9% da região pélvica (GRÁFICO 1).

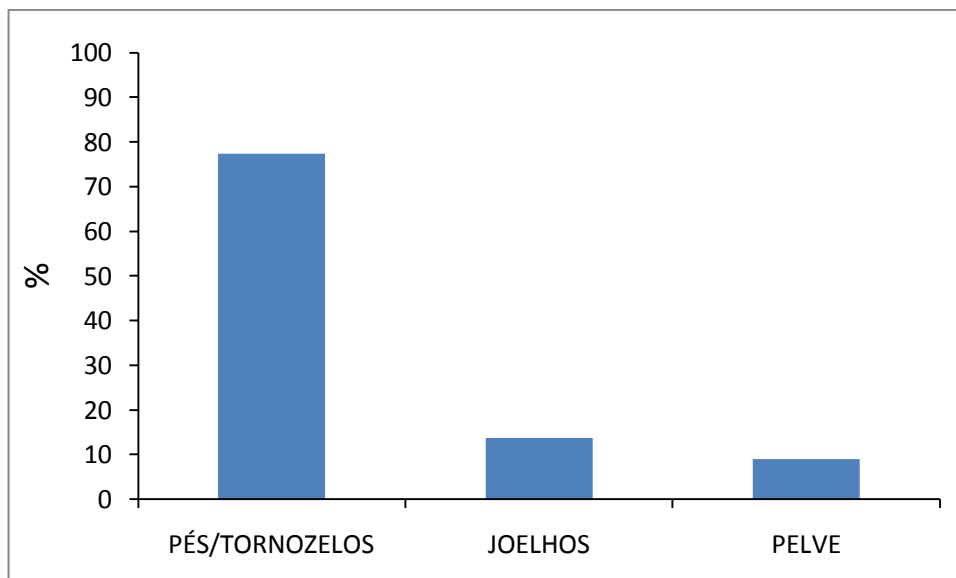


Gráfico 1 - Resultado da prevalência de lesões em membros inferiores dos bailarinos alunos do 5º ano da Escola do Teatro Bolshoi no Brasil. 77,3% acometeram a região dos pés e tornozelos, 13,7% a região dos joelhos e 9% a região pélvica.

Sete tipos de lesões com diferentes mecanismos fisiopatológicos foram identificados nestas três regiões dos membros inferiores (Gráfico 2). Com uma porcentagem de 23,5% cada, as tendinites e fasciites plantares aparecem como as mais comuns, seguidas pelos entorses e rupturas de tendões, com 17,6% cada. Logo em sequência, aparecem as fraturas, com 11,7% de incidência sobre essa região de pés/tornozelos e, por último, estão as luxações e cistos, com 5,8% de incidência cada.

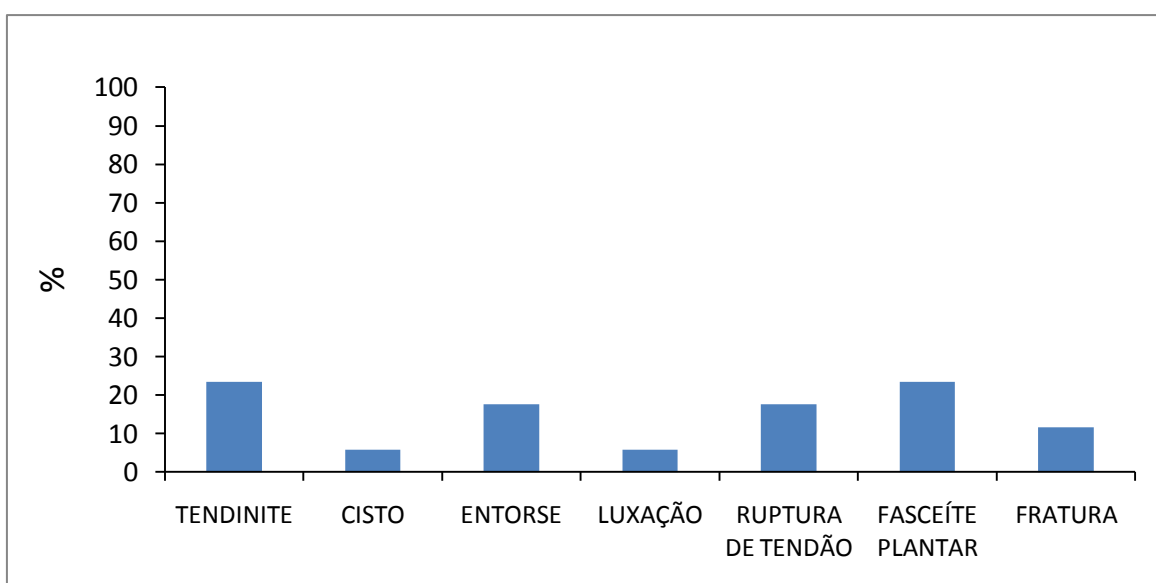


Gráfico 2 – Lesões que acometeram a região dos pés/tornozelos dos membros inferiores dos bailarinos do 5º ano da Escola do Teatro Bolshoi no Brasil. Tendinites plantares:

23,5%; fasciites plantares: 23,5%; entorses: 17,6%; rupturas de tendões: 17,6%; fraturas: 11,7%; luxações: 5,8%; e cistos: 5,8%.

Na região dos joelhos observamos a incidência de dois tipos de lesões (Gráfico 3): as luxações e tendinites, cada uma delas com 66,6% e 33,3%, respectivamente.

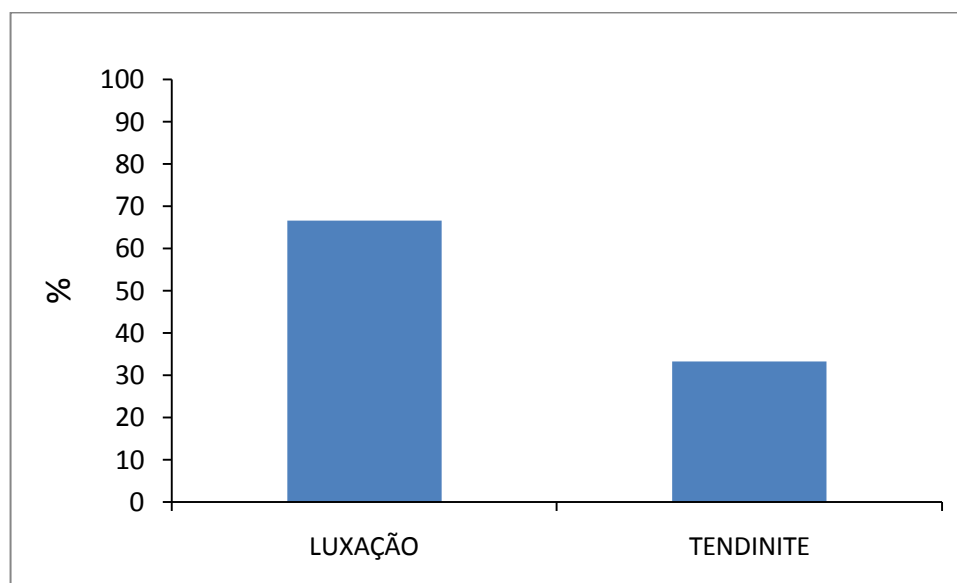


Gráfico 3 - Lesões que acometeram a região dos joelhos dos bailarinos do 5º ano da Escola do Teatro Bolshoi no Brasil. Luxações: 66,6%; e tendinites: 33,3%.

Na região da pelve, onde observamos haver o menor índice de lesões entre as três regiões (Gráfico 1), foram apontadas as distensões e inflamações, com 50% de incidência cada (Gráfico 4).

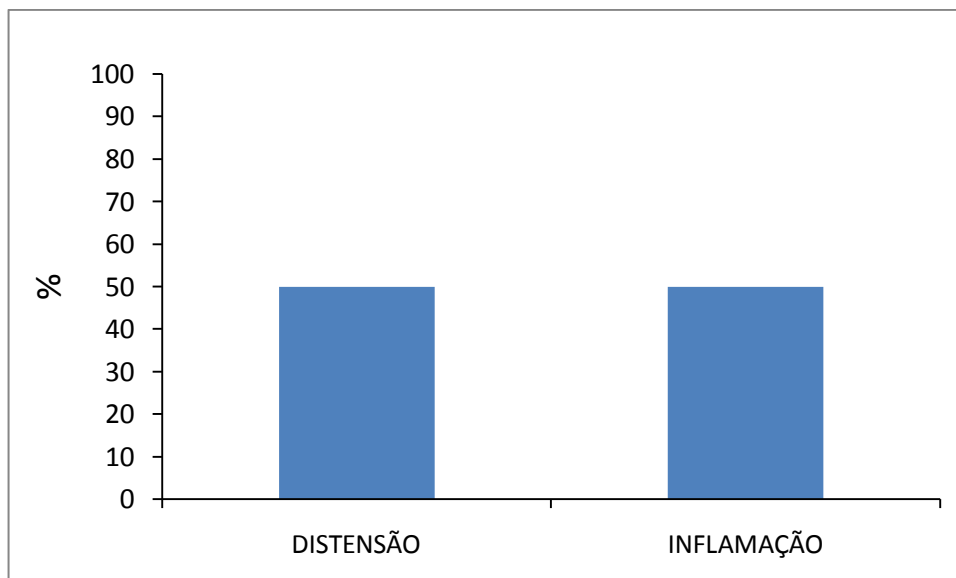


Gráfico 4 - Lesões que acometeram a região da pelve dos bailarinos do 5º ano da Escola do Teatro Bolshoi no Brasil. Distensões: 50%; e inflamações: 50%.

Os resultados demonstram elevado índice de lesões em membros inferiores nos bailarinos do 5º ano da Escola do Teatro Bolshoi no Brasil. Numerosos estudos apresentam resultados similares (ASKLING et al., 2002; MÉNETRÉY e FRITSCHY, 1999; HARRINGTON e ANDERSON, 1993; SIMÕES e ANJOS, 2010). No estudo de Bronner e Rose (2003), foram analisados 42 bailarinos da *Alvin Ailey Dance Theater*, 21 homens e 21 mulheres, a fim de investigar as lesões traumáticas e por sobrecarga, e os resultados dessa pesquisa mostraram que a maioria das lesões ocorre por sobrecarga, sendo 74% do total das lesões durante o 1º ano e 10% no 5º ano de prática. Os membros inferiores foram os mais acometidos, representando 58% das lesões, sendo 34% nos pés e tornozelos, concordando com os resultados aqui apresentados. Um estudo similar foi realizado com o *The Norwegian National Ballet* (Noruega), no qual 41 bailarinos foram analisados e os resultados também demonstraram maior incidência de lesões nos pés e tornozelos (BYHRING, 2002). O estudo de análise retrospectiva de Wiesler et al (1996) analisou 101 estudantes de *ballet* clássico e 47 dançarinas de dança moderna da *North School of the Arts* (Carolina do Norte – Estados Unidos da América), verificando que a maioria das lesões encontradas localizavam-se nos membros inferiores e que 94% dos estudantes apresentaram, em algum momento da carreira, as seguintes lesões: entorses de tornozelo, tendinopatia do calcâneo, tibial posterior e fibulares, além de lesões no quadril,

joelho e fraturas por estresse. A região anatômica mais acometida foi o tornozelo, com 39% das lesões, 23% acometeram a região os pés, 18% os joelhos e 20% os quadris. Outros tantos estudos documentam a maior incidência de lesões nos tornozelos e pés dos praticantes de *ballet* clássico (ASKLING et al., 2002; MÉNETRÉY e FRITSCHY, 1999; HARRINGTON e ANDERSON, 1993; SIMÕES e ANJOS, 2010) mas ressalta-se que a lista de lesões de membros inferiores apresentadas por bailarinos é ainda mais extensa. No presente estudo foram apontadas tendinites, entorses, cistos, luxações, distensões, rupturas de tendão, fasciíte plantares, fraturas e inflamações, lesões já registradas na literatura nos estudos de Wiesler et al. (1993) e Simões e Anjos (2010) dentre outros.

Os fatores causais para essas lesões são igualmente numerosos, mas a técnica inadequada e a má execução dos passos se destacam dentre eles. De acordo com Simões e Anjos (2010), é um erro comum do ensino do *ballet* clássico privilegiar a flexibilidade e negligenciar o trabalho de força e de outros componentes do condicionamento, o que pode levar a ocorrência de lesões e perdas na *performance*. O uso da sapatilha de ponta também é frequentemente citado como causador de lesões, pois apresenta uma base de sustentação diminuída e que não é desenhada a fim de proteger os pés e deixá-los confortáveis (PICON & FRANCHI, 2007). Outros fatores como saltos e giros geram um impacto que desestabiliza o corpo e pode causar graves lesões ligamentares, musculoesqueléticas e articulares (BARCELLOS; IBIRIBA, 2002). Sendo assim, o ideal seria que cada escola e companhia dispusesse de efetivo acompanhamento médico e fisioterapêutico, o que infelizmente só acontece nos grandes grupos patrocinados do Brasil. Nos Estados Unidos da América, em contrapartida, muitas companhias instituíram serviços médicos e terapêuticos em seus locais de aulas e ensaios para reduzir o impacto financeiro e físico das lesões nos bailarinos e na companhia (FERNANDES *et al*, 2010).

4.2 PREVALÊNCIA DE DESALINHAMENTO

Para melhorar a análise e apresentação dos resultados, os três passos que contam com fases nas quais ocorre a flexão de joelhos foram agrupados, sendo eles: o *demi plié*, o *grand plié* e o *fondue*, ilustrados na figura 2. O mesmo foi feito

com os três demais passos que, em sua fase isométrica, mantem a perna de base (ou seja, a que está sendo avaliada) estendida, sendo eles: o *elevé*, *passé* e *relevé*, também ilustrados na figura 2. Feita esta divisão, abaixo seguem os resultados apresentados por critério avaliativo que compõe o MADAAMI, seguidos das suas respectivas discussões.

4.2.1 Critério: Arco do pé

De acordo com a pontuação proposta pela planilha do MADAAMI (ANEXO 1), todos os gráficos apresentados a seguir seguirão as seguintes descrições numéricas:

- **1** – instável com oscilação entre 1º e 5º dedo;
- **2** – excesso de inclinação em direção ao 1º dedo;
- **3** – excesso de inclinação em direção ao 5º dedo;
- **4** – instável em direção ao 1º dedo;
- **5** – instável em direção ao 5º dedo;
- **6** – estável.

Ressalta-se, ainda, que aparecerão em cada gráfico deste tópico aquelas pontuações que atingirem maior porcentagem de prevalência dentre os indivíduos coletados, sendo sempre destacados todos os números “6”, por representarem a estabilidade segundo a mesma planilha.

Segundo os resultados referentes ao passo *demi plié*, observou-se que, nas fases inicial e final desse passo (com joelhos estendidos), prevaleceu a estabilidade do arco do pé (pontuação 6) nas três diferentes posições de pés (180º, 120º e paralelos), porém a porcentagem dessa estabilidade com os pés na posição paralela não foi tão alta como ocorrido nas outras duas posições, ficando com 68,4% na posição inicial e 63,2% na fase final. Nas fases ativas (de subida e de descida do passo) e na fase isométrica do passo *demi plié*, prevaleceu a instabilidade em direção ao 1º dedo (queda do arco longitudinal – pontuações 2 e 4). Dessa forma, observou-se que, quanto menor a rotação externa de membros inferiores ou quanto menor a angulação entre os pés, menores são as porcentagens de prevalência de instabilidade do arco longitudinal do pé (sendo

estas sempre abaixo de 6 em todas as três fases do passo nas quais os joelhos estão flexionados) (GRÁFICO 5).

A prevalência dessa estabilidade aconteceu, também, na fase inicial do passo *grand plié* e, em parte, na fase final do mesmo. Com os pés em 180°, durante o *grand plié*, obteve-se 94,7% de estabilidade; com os pés em 120° obteve-se maior instabilidade em direção ao 1º dedo, com 78,9% da amostra atingindo a pontuação 4; enquanto que na posição paralela a estabilidade (pontuação 6) e instabilidade (pontuação 2) tiveram a mesma porcentagem cada uma: 47,4%. Na fase isométrica do *grand plié*, a instabilidade (pontuação 2) apareceu na angulação de 180° e a estabilidade nas outras duas posições de pés. Já nas fases ativas houve a predominância da instabilidade, com destaque para a posição de 180°, que apresentou na descida para o *grand plié*: 73,7% da amostra atingindo a pontuação 4 e, na subida do *grand plié*: 84,2% da amostra atingindo a mesma pontuação 4, caracterizando porcentagens muito superiores às outras angulações devido a retirada dos calcanhares do chão à medida que se realiza o *grand plié* em primeira posição de pés (VAGANOVA, 1945). Por fim, ressalta-se que, durante a fase da descida deste passo, quando os pés estavam em paralelo, viu-se que as pontuações referentes à instabilidade com oscilação entre o 1º e 5º dedos (pontuação 1) e instabilidade em direção ao 5º dedo (pontuação 5), obtiveram as maiores representações percentuais atingidas pela amostra, sendo ambas: 31,6% (Gráfico 5), o que reforça a dificuldade de se manter a estabilidade do arco quando os calcanhares estão fora do chão.

Sobre o passo *fondue* (que apresenta o diferencial de ser executado em apoio unipodal), observou-se que, comparando as fases inicial e final do passo, a estabilidade do pé de apoio, que não sai do chão, mudou consideravelmente. Na fase inicial a estabilidade predomina somente quando os pés estão em 180°, com apenas 52,6% da amostra atingindo a pontuação 6. Já nas outras duas angulações de pés, predominou a instabilidade em direção ao 1º dedo (pontuação 2) na grande maioria percentual da amostra conforme ilustrado no gráfico 5. Na fase final, a estabilidade melhorou em comparação a inicial nas posições de pés de 180° e de 120°, sendo respectivamente 84,2% e 68,4% da amostra atingindo a pontuação 6, porém em paralelo a instabilidade, pontuação 2, piorou,

apresentando 78,9% da amostra atingindo a pontuação 2, enquanto na fase inicial essa porcentagem chegou a 68,4%. Por fim, nas fases ativas e isométrica, os níveis de instabilidade (pontuações 2 e 4) foram consideravelmente elevados, destacando-se a fase de subida do *fondus*, que apresentou 94,7% da amostra atingindo a pontuação 4 (GRÁFICO 5).

Sugere-se que a piora do controle do arco do pé na posição de pés em paralelo pode ser explicada pela não especificidade do treino dos bailarinos, que são treinados durante a grande parte do tempo de aulas e ensaios nas posições de pés sempre em rotação externa e raramente em paralelo, pois a exigência técnica preconiza tal posicionamento, ou seja, a manutenção do “*en dehors*” (VAGANOVA, 1945).

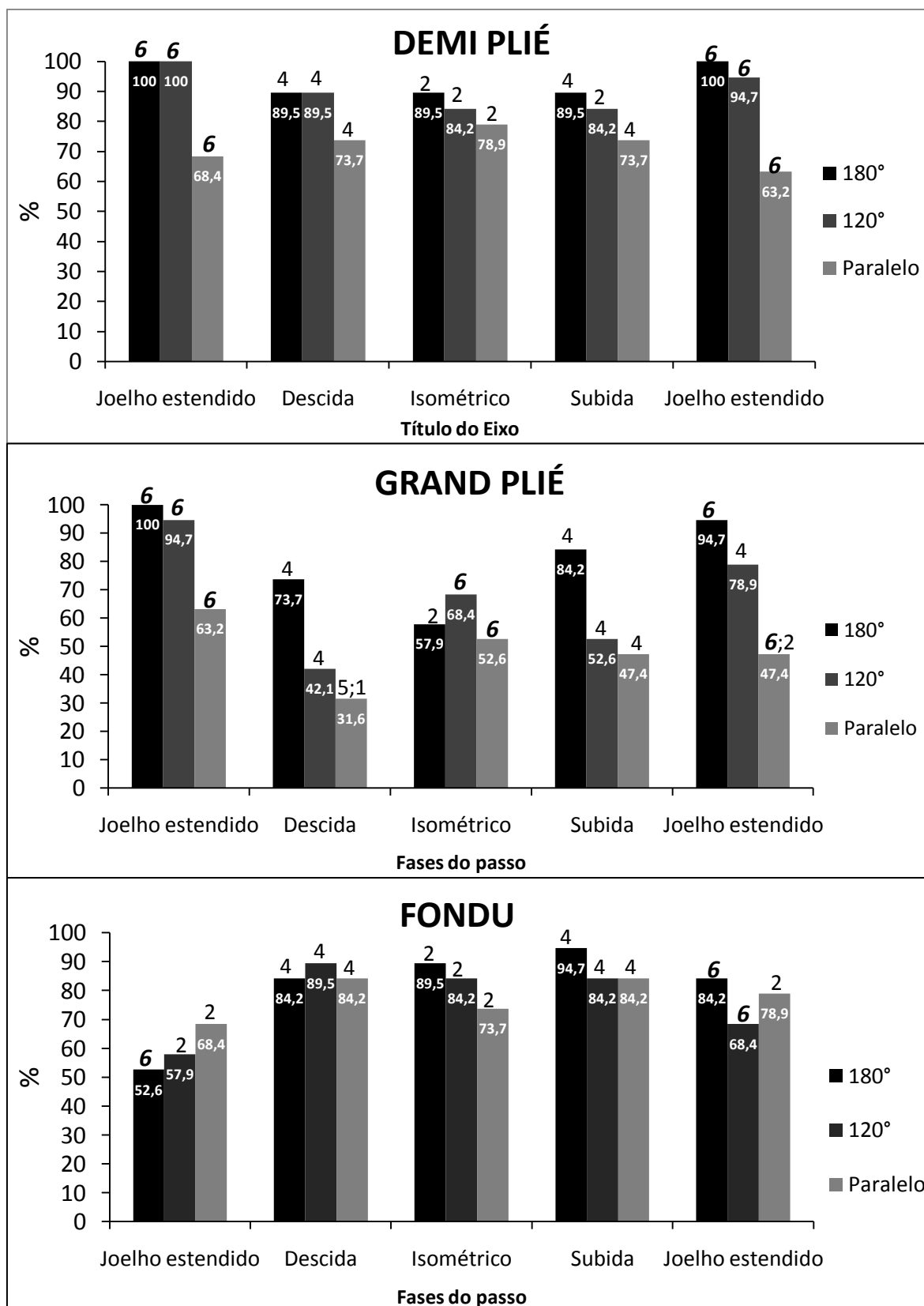


Gráfico 5 - Resultados da análise do arco do pé nos passos *demi plié*, *grand plié* e *fondu*, nas três diferentes angulações dos pés (180°, 120° e paralelo).

Segundo os resultados referentes ao passo *elevé* (GRÁFICO 6), observou-se que, nas fases inicial e final, com os pés em 180°, a estabilidade predomina com uma porcentagem próxima a 100% da amostra atingindo a pontuação 6 em ambas as fases; já em 120°, a estabilidade prevalece na fase inicial, com 78,9% da amostra atingindo a pontuação 6, mas surge a instabilidade em direção ao 1º dedo (pontuação 2) na fase final em 52,6% da amostra. Com os pés paralelos observa-se a estabilidade e instabilidade com a mesma porcentagem na fase inicial, porém na fase final a instabilidade em direção ao 1º dedo prevalece, com 78,9% da amostra atingindo a pontuação 2. Durante as fases ativas do passo a instabilidade predomina, sendo consideravelmente maior durante a descida, com a maiores porcentagens da amostra atingindo a pontuação 4. Na fase isométrica a estabilidade prevalece, mas com baixas porcentagens nas angulações de 180° e 120° de posição de pés: 47,4% e 42,1% da amostra atingindo a pontuação 6, respectivamente. Já com os pés em paralelo o índice foi de 68,4% da amostra atingindo a pontuação 6, que representa estabilidade na fase isométrica do passo *elevé*.

Segundo os resultados referentes ao passo *relevé* (GRÁFICO 6), observou-se que, nas fases inicial e final, com os pés em 180° e 120° o arco dos pés permaneceu estável, porém quando em paralelo observou-se a queda do arco longitudinal, com 78,9% da amostra atingindo na fase inicial a pontuação 2 enquanto na final esse mesmo percentual foi de 73,7%. Nas fases de descida e subida do *demi plié* e nas duas fases de *demi plié* isométrico obteve-se a prevalência da instabilidade em direção ao 1º dedo em todas as angulações (pontuação 2), porém um pouco menor com os pés em 120° em relação às outras duas angulações, ficando entre 84,2% e 89,5% nas quatro fases (GRÁFICO 6). Nas fases de subida e descida do *relevé* prevaleceu a instabilidade em direção ao 1º dedo (pontuação 2), porém com níveis significativamente maiores durante a descida nas três angulações: 73,7% em 180° e 120°, e 78,9% em paralelo. Durante o a fase isométrica do *relevé* viu-se que a estabilidade é baixa com os pés em 180° e em paralelo, pois apenas 58,6% da amostra atingiu a pontuação 6 em cada uma das posições, porém, quando os pés estavam em 120°, prevaleceu

a instabilidade em direção ao 5º dedo, ou seja, a pontuação 3 foi atingida por 36,8% da amostra.

Segundo os resultados referentes ao passo *passé*, observou-se que, nas fases inicial e final, com os pés em 180°, prevaleceu a estabilidade, enquanto que, com os pés em 120°, obteve-se índice de 78,9% da amostra atingindo a pontuação 6 na fase inicial e 57,9% atingindo a pontuação 2, de instabilidade em direção ao 1º dedo, na fase final. Com os pés em paralelo, prevaleceu a instabilidade nas duas fases conforme o gráfico 6. Durante as fases ativas do passo prevaleceu a instabilidade, que se mostrou muito elevada com os pés em paralelo na descida do *passé*, com 73,7% da amostra atingindo a pontuação 4. No *passé* isométrico, 57,9% da amostra demonstrou estabilidade com os pés em 180° e instabilidade com os pés em 120° e em paralelo, sendo 68,4% e 52,6% da amostra atingindo a pontuação 2, respectivamente.

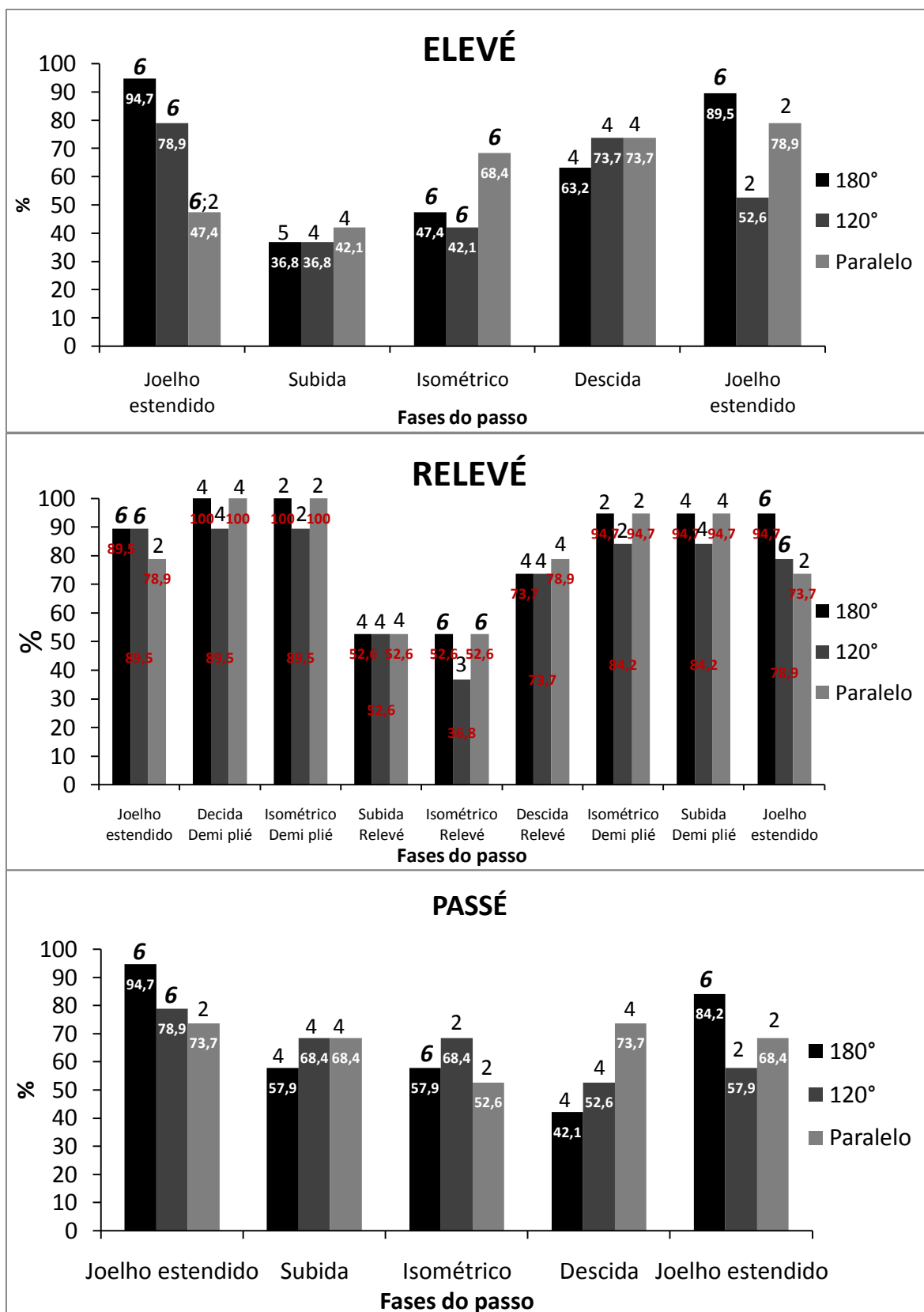


Gráfico 6 – Resultados da análise do arco do pé nos passos *elevé*, *relevé* e *passé*, nas três diferentes angulações dos pés (180°, 120° e paralelo).

O maior problema observado diante desses resultados foi a queda do arco longitudinal dos pés, principalmente durante as fases que continham a flexão de joelhos. Sugere-se, então, que há certa dificuldade dos bailarinos em manter o arco elevado durante a transição da posição dos joelhos estendidos (fase inicial) para a fase seguinte que contém a flexão de um deles ou de ambos. Essa dificuldade se mostrou mais presente quando os pés encontravam-se na posição de 180° entre eles (aquela máxima exigida durante a prática da técnica). Durante os procedimentos de coleta observou-se recorrentes queixas dos alunos relatando a dificuldade em manter os pés em 180° sem o apoio de uma barra, por exemplo, o que sugere que o *en dehors* realizado não respeitava suas condições anatômicas naturais. O correto *en dehors* deve ser sempre aquele realizado de acordo com a angulação passiva do quadril de cada aluno ou praticante de *ballet*, respeitando-se as limitações da estrutura de ossos, articulações e tecido conjuntivo de cada indivíduo (FRANKILN, 2012; COPLAN, 2002). Sugere-se, a partir de estudos como este, que sejam revistos os comandos nas aulas e ensaios de *ballet* clássico. São correntes os relatos atuais referentes ao pouco conhecimento anatômico, fisiológico e biomecânico do corpo humano por parte dos professores de dança brasileiros, que acabam forçando os limites daqueles corpos e, por conseguinte, favorecendo o aparecimento de lesões, visto que, segundo já afirmava Coplan (2002), a execução e manutenção de um *en dehors* inadequado são as maiores causas de lesões em bailarinos.

Segundo os resultados do presente estudo, a inerente falta de estabilidade gerada pelo *en dehors* inadequado é ainda mais visível quando os passos são realizados em apoio unipodal, como é o caso dos passos *passé* e *fondue* – este último ainda associado à flexão de joelho, o que gera mais instabilidade. De acordo com Sampaio (1996), a execução correta do passo *fondue* envolve, novamente, um *en dehors* adequado, associado ao controle e alinhamento do tronco, pelve e tornozelo, estando perfeitamente no eixo. A falta desses cuidados, segundo o autor, adicionados ao fato de uma perna estar sendo sobrecarregada com todo o peso corporal durante a execução do passo, gera grande risco de lesões.

Paralelo a isso, em algumas fases dos passos foi visto um grande índice de instabilidade quando os pés se encontravam em paralelismo, com exceção de algumas fases, como o *elevé* isométrico, que se mostrou mais estável nessa posição de pés. Isso aconteceu, conforme já sugerido anteriormente, devido ao treinamento específico constante em rotação externa de membros inferiores durante todos os passos e coreografias, já se tendo o registro na literatura de que não existe o costume de se trabalhar o *ballet* com os membros inferiores em paralelismo (SAMPAIO, 1996).

4.2.2 Critério: Centro do joelho

De acordo com a pontuação proposta pela planilha do MADAAMI (ANEXO 1), todos os gráficos apresentados a seguir seguirão as seguintes descrições numéricas:

- **1** - Instável: inicia com rotação interna e finaliza em direção externa ao 5º dedo;
- **2** – Instável: inicia com rotação interna e finaliza sobre o 1º dedo;
- **3** – Instável: inicia com rotação interna e finaliza sobre o 5º/4º dedos;
- **4** – Instável: inicia com rotação interna e finaliza sobre o 3º/2º dedos;
- **5** – Em direção interna ao 1º dedo (rotação interna de fêmur);
- **6** – Em direção externa ao 5º dedo;
- **7** - Sobre 1º dedo;
- **8** - Sobre o 5º/4º dedos;
- **9** - Sobre 3º/2º dedos.

Ressalta-se, ainda, que aparecerão em cada gráfico aquelas pontuações que atingirem maior porcentagem de prevalência dentre os indivíduos coletados, sendo sempre destacados todos os números “9”, por representarem a estabilidade segundo a mesma planilha.

Segundo os resultados referentes ao passo *demi plié* observou-se que, durante as fases inicial e final o joelho permaneceu estável sobre o 3º/2º dedos (pontuação 9) nas três posições de pés (GRÁFICO 7). Durante a descida do

passo, viu-se que houve instabilidade e desalinhamento nas três posições de pés: em 180° e em paralelo, 84,2% da amostra manteve os joelhos em direção interna ao 1º dedo (pontuação 5); e em 120°, 42,1% da mesma apresentou instabilidade, iniciando com rotação interna e finalizando sobre o 1º dedo (pontuação 2). No *demi plié* isométrico, a porcentagem foi exatamente a mesma da descida com os pés em 180° e em paralelo, enquanto que, em 120°, o joelho ficou sobre o 1º dedo (pontuação 7) em 42,1% da amostra. Durante a subida verificou-se a presença da instabilidade iniciando em rotação interna e finalizando sobre o 3º/2º dedos (pontuação 4) nas três posições de pés, sendo menor o percentual da amostra que atingiu essa pontuação quando os pés estavam em 120° (57,9%) em relação às outras posições (78,9% cada).

Segundo os resultados referentes ao passo *grand plié*, observou-se que, durante as fases inicial e final o joelho permaneceu alinhado sobre o 3º/2º dedos (pontuação 9) em todas as posições, com uma porcentagem consideravelmente alta (GRÁFICO 7). Nas fases de descida e de isometria do passo, com os pés em 180° e em paralelo, 57,9% da amostra se mostrou instável, com os joelhos ficando em direção interna ao 1º dedo (pontuação 5); já em 120° de pés, 42,1% da amostra mostrou o joelho instável, iniciando em rotação interna e finalizando sobre o 5º dedo (pontuação 1) durante a descida; e, por fim, 47,4% mantiveram o joelho em direção externa ao 5º dedo (pontuação 6) durante a isometria. Na fase de subida desse mesmo passo, prevaleceu a instabilidade, com o joelho iniciando em rotação interna e finalizando sobre 3º/2º dedos nas três angulações, com 68,4% da amostra atingindo a pontuação 4 em cada uma delas (GRÁFICO 7).

Segundo os resultados referentes ao passo *fondue*, observou-se que, nas fases inicial e final o joelho se mostrou alinhado com o 3º/2º dedos (pontuação 9) nas três posições de pés em cerca de metade da amostra (GRÁFICO 7). Nas fases de descida e isometria do passo, obteve-se os mesmos resultados nas três angulações, os quais foram: joelho em direção interna ao 1º dedo (pontuação 5), atingida por 89,5% da amostra quando os pés estavam em 180° e em paralelo e atingida por 42,1% quando os pés estavam em 120°, tanto na fase de descida como na de isometria do passo *fondue*. Na fase de subida, verificou-se instabilidade, iniciando em rotação interna e finalizando sobre 3º/2º dedos

(pontuação 4), com 63,2% da amostra atingido essa pontuação quando os pés estavam em 180° e em paralelo e com 68,4% da mesma atingindo-a quando os pés estavam em 120° (GRÁFICO 7).

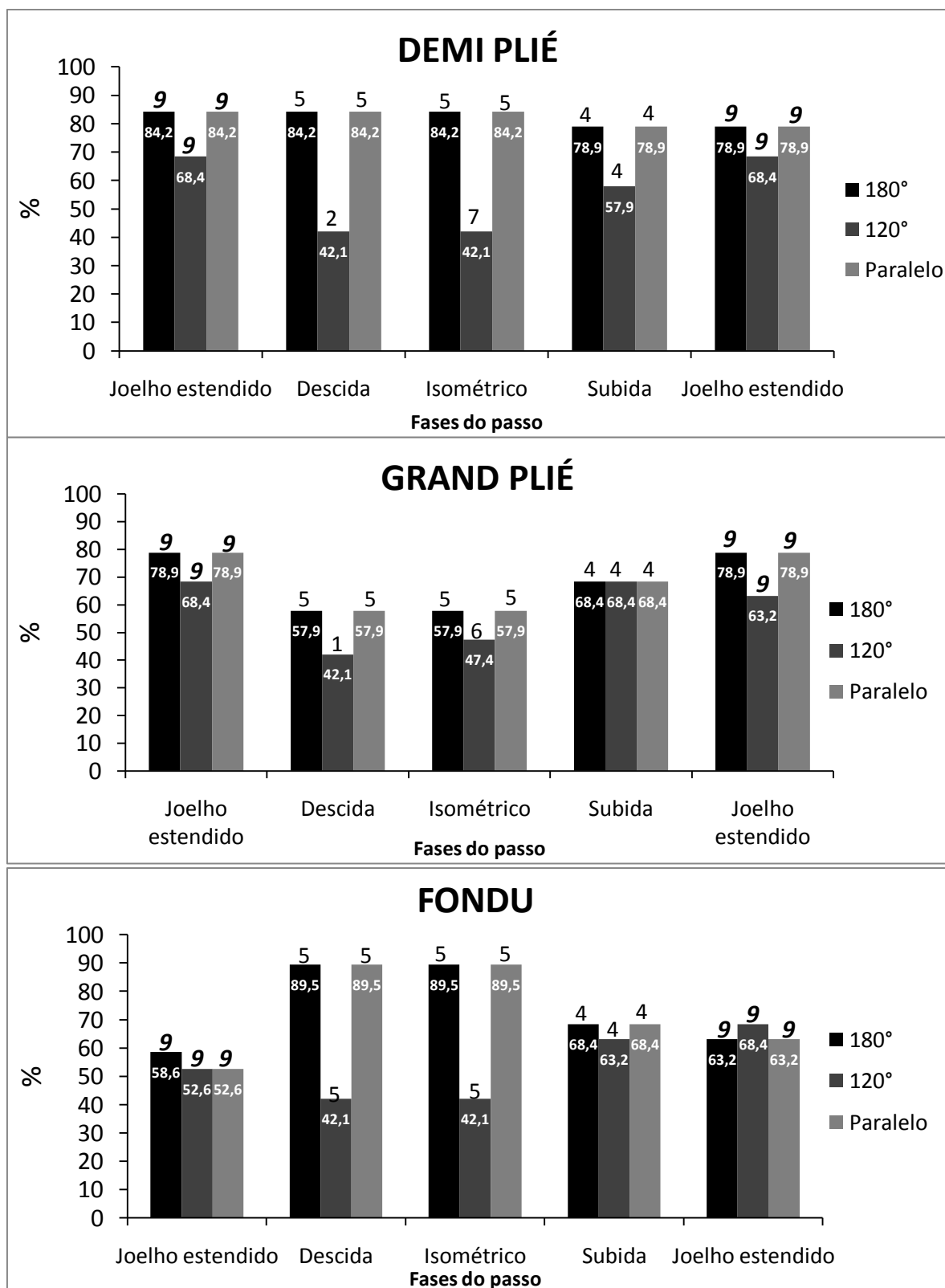


Gráfico 7 - Resultados da análise do joelho nos passos *demi plié*, *grand plié* e *fondu*, nas três diferentes angulações dos pés (180°, 120° e paralelo).

Segundo os resultados referentes ao passo *elevé* observou-se que, nas fases inicial e final prevaleceu a estabilidade com o joelho sobre o 3º/2º dedos (pontuação 9), mas com números mais altos na primeira fase, com 78,9% em 180° e em paralelo e 63,2% em 120° (GRÁFICO 8). Já na fase final, 52,3% atingiram essa estabilidade em 180° e em paralelo e apenas 36,8% da amostra a atingiram em 120°. Na subida do passo, em 180° de pés, 84,2% desalinham o joelho em direção interna ao 1º dedo (pontuação 5), já em 120° e em paralelo a instabilidade, iniciando com rotação interna e finalizando sobre o 1º dedo (pontuação 2) e a instabilidade, iniciando com rotação interna e finalizando sobre o 3º/2º dedos (pontuação 4) foram atingidas por menos de 40% da amostra. Na fase isométrica e na de descida do passo, obteve-se a estabilidade (pontuação 9) em todas as posições: em isometria o maior índice foi em 180°, com 62,6% da amostra atingindo esta pontuação e, na subida, o maior foi em 180° e em paralelo, com 42,1% da amostra atingindo-a respectivamente.

Segundo os resultados referentes ao passo *relevé* observou-se que, nas fases inicial e final do passo, obteve-se estabilidade em todas as posições dos pés; na fase inicial foi registrado o menor índice em 120°, com 36,8%, e na final foi registrado o maior índice também em 120°, porém por 68,9% da amostra. Nas fases ativas excêntricas, ou de descida, e de isometria do *demi plié*: com os pés em 180° e em paralelo, mais de 80% da amostra apresentou joelho em direção interna ao 1º dedo (pontuação 5); já com os pés em 120°, mais de 30% da amostra apresentou instabilidade em direção ao 1º dedo e estabilidade com o joelho sobre o 3º/2º dedo, nas quatro fases (GRÁFICO 8). Na subida do *releve*, em 180° e em paralelo, 57,9% da amostra apresentou instabilidade iniciando em rotação interna e finalizando sobre o 1º dedo (pontuação 2) e, na isometria do passo, com as mesmas angulações de pés, 57,9% da amostra apresentou o joelho sobre o 1º dedo (pontuação 7). Nessa mesma fase de subida, porém com os pés em 120°, obteve-se 52,6% da amostra com instabilidade iniciando em rotação interna e finalizando sobre o 3º/2º dedo (pontuação 4) e 57,9% com o joelho alinhado sobre o 3º/2º dedo (pontuação 9) (GRÁFICO 8).

Segundo os resultados referentes ao passo *passé*, observou-se que, durante o desenvolvimento do passo, obteve-se a prevalência de estabilidade de

joelho, com índices que variaram entre 36,8% e 68,4% (GRÁFICO 8). Somente nas fases ativas, com os pés em 120°, que foi verificado resultado diferente: durante a subida, 42,1% da amostra apresentou instabilidade iniciando em rotação interna e finalizando sobre o 5º/4º dedo e, durante a descida, 42,1% da amostra apresentou instabilidade iniciando em rotação interna e finalizando sobre o 3º/2º dedo (GRÁFICO 8).

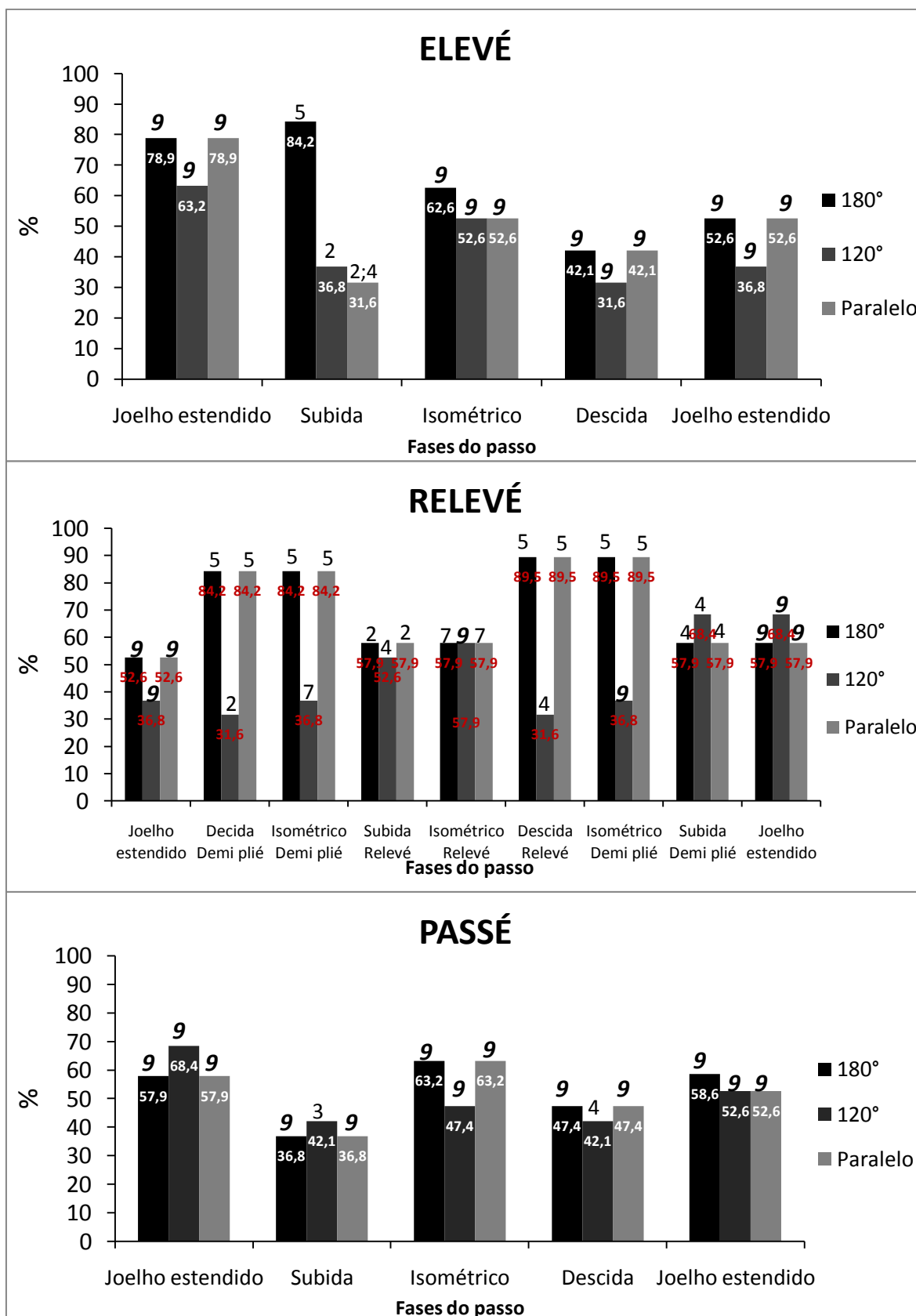


Gráfico 8 - Resultados da análise do joelho nos passos *elevé*, *relevé* e *passé*, nas três diferentes angulações dos pés (180°, 120° e paralelo).

Ao analisarmos os resultados referentes ao alinhamento do joelho avaliado, viu-se que, na fase inicial dos passos, essa articulação permaneceu alinhada, porém durante a execução das demais fases surge grande instabilidade articular. Essa instabilidade aconteceu em todas as posições os pés, até mesmo com 120° entre eles. Em 180° de pés, viu-se que o joelho se desestabiliza em direção ao 1° e em 120° este se desestabiliza em direção ao 5° dedo, logo, sugere-se que o ideal seja a utilização de uma posição intermediária entre estas duas angulações de pés para a maior parte da amostra coletada. Nas fases excêntricas há uma perda do controle do movimento, que tem por tendência ceder à força da gravidade, fazendo com que o bailarino precise utilizar suas aptidões biomecânicas de forma consciente e reflexa, para realinhar seu corpo. Observou-se neste estudo que não há uma recuperação do alinhamento e equilíbrio corporal até o final da execução do passo.

Segundo Kahn *et al.* (1995), as lesões no joelho são causadas em virtude da falta de rotação externa nos quadris, o que geralmente gera dor ao longo da face medial do joelho e da patela. A exemplo disto, cita-se um estudo realizado na companhia *Ballet Béjart Lausanne*, em Genebra, na Suíça, mostrando que, após a avaliação de 60 bailarinos, 42% apresentaram subluxação da articulação subpatelar (BRONNER *et al.*, 2003). Com base nisso, um forte projeto de intervenção médica foi implantado em companhias de dança norte-americanas, o que gerou um decréscimo de quase 20% no número de lesões de joelho. Sendo assim, ressalta-se que deve haver um cuidado constante tanto do professor, quanto do aluno e bailarino com relação aos seus hábitos e alinhamentos posturais durante as aulas e coreografias, colocando-se, assim, a saúde à frente da estética. Sugere-se que deva haver um forte trabalho de consciência do alinhamento dos joelhos com o 3º/2º dedo em todos os passos e coreografias, assim como o alinhamento do corpo de forma geral pois, de acordo com Munício (1993), se cuidarmos a correta rotação externa dos quadris e o correto apoio dos pés, o joelho será preservado, visto que esta é uma articulação naturalmente vulnerável por ser intermediária com relação às demais proximais e distais.

4.2.3 Critério: Pelve

De acordo com a pontuação proposta pela planilha do MADAAMI (ANEXO 1) serão usadas as seguintes legendas: MarcPost (Marcador Posterior, posicionado em alinhamento com a EIAS ou espinha íliaca ântero-superior) e MarcAnt (Marcador Anterior, posicionado sobre a EIAS ou espinha íliaca ântero-superior). Todos os gráficos apresentados a seguir seguirão as seguintes descrições numéricas:

- 1 – MarcPost instável mais baixo que MarcAnt;
- 2 – MarcPost instável mais alto que MarcAnt;
- 3 – MarcPost 2x mais alto que MarcAnt;
- 4 – MarcPost abaixo do MarcAnt;
- 5 – MarcPost 1x mais alto que MarcAnt;
- 6 – MarcPost alinhado com o MarcAnt.

Ressalta-se, ainda, que aparecerão em cada gráfico aquelas pontuações que atingirem maior porcentagem de prevalência dentre os indivíduos coletados, sendo sempre destacados todos os números “6”, por representarem a estabilidade segundo a mesma planilha.

Segundo os resultados referentes aos passos *demi plié* e *grand plié* observou-se que, nas fases inicial e final destes, com os pés em 180°, obteve-se a predominância do MarcPost 1x mais alto que MarcAnt (pontuação 5) e, em 120°, MarcPost abaixo do MarcAnt (pontuação 4) (GRÁFICO 9). Nas fases ativas, foi verificada a prevalência do MarcPost instável mais baixo que MarcAnt (pontuação 1) nas duas angulações de pés. Na fase estática do *demi plié*: com os pés em 180°, 42,1% da amostra obteve o MarcPost abaixo do MarcAnt (pontuação 4) e MarcPost alinhado com o MarcAnt (pontuação 6); já com os pés em 120°, 78,9% da amostra obteve MarcPost 1x mais alto que MarcAnt (pontuação 5). No *grand plié*, obteve-se a prevalência das mesmas pontuações, com 36,8% da amostra com MarcPost abaixo do MarcAnt e MarcPost alinhado com o MarcAnt e 47,4% com MarcPost 1x mais alto que MarcAnt (pontuação 5) (GRÁFICO 9).

Segundo os resultados referentes ao passo *fundu* observou-se que, na fase inicial do passo, com 180° de pés, 52,6% da amostra apresentou MarcPost 1x mais alto que MarcAnt (pontuação 5) e, em 120° de pés, 57,9% da amostra apresentou MarcPost abaixo do MarcAnt (pontuação 4), enquanto que na fase final tivemos MarcPost alinhado com o MarcAnt (pontuação 6) em mais de 47% da amostra nas duas angulações de pés. Nas fases de subida e descida, obteve-se o mesmo resultado tanto em 180° quanto em 120°: 68,4% da amostra com o MarcPost instável mais baixo que MarcAnt (pontuação 1). Na fase isométrica, 73,7% e 89,5% da amostra manteve o MarcPost abaixo do MarcAnt em 180° e 120°, respectivamente (GRÁFICO 9).

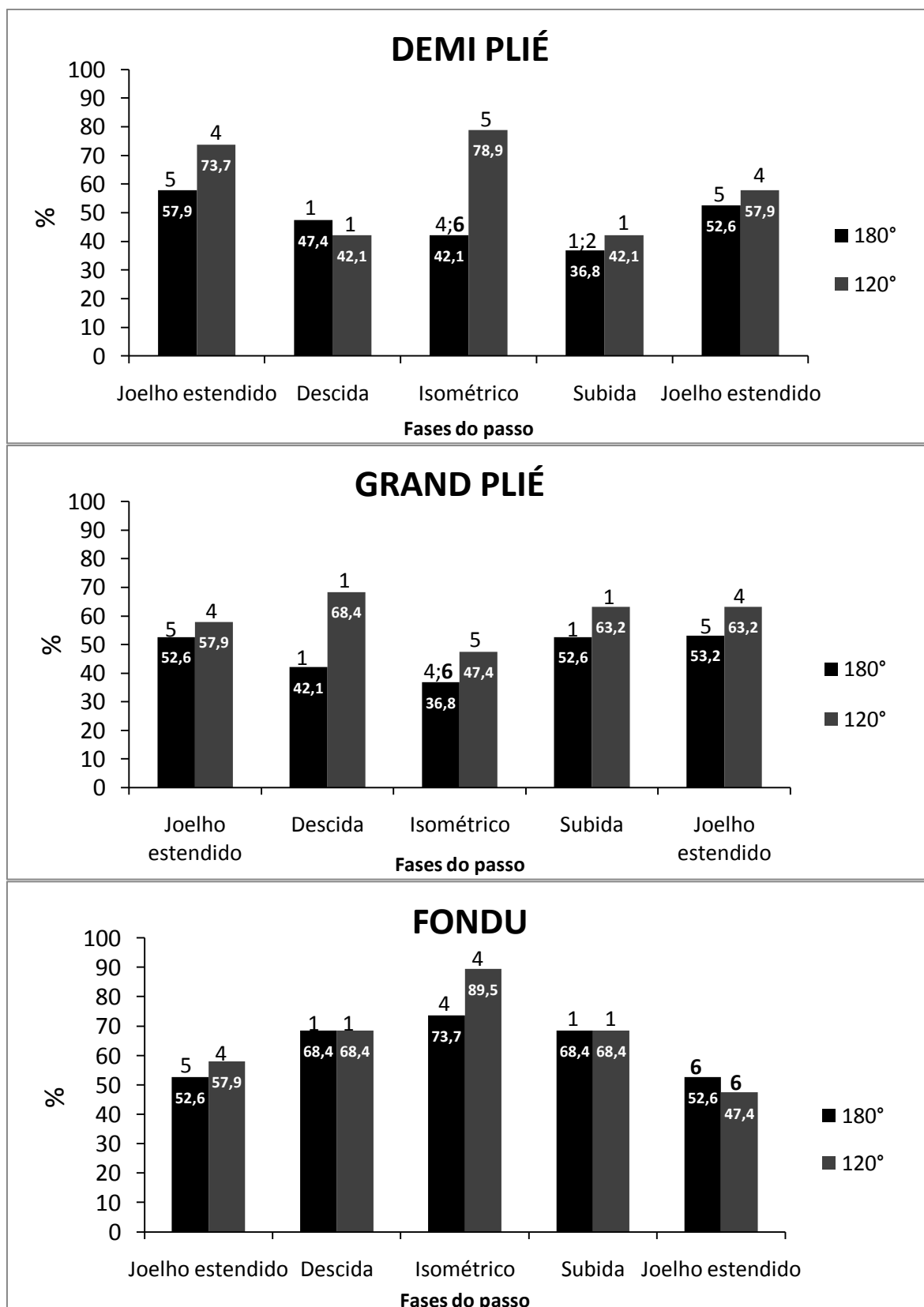


Gráfico 9 - Resultados da análise da pelve nos passos *demi plié*, *grand plié* e *fondu*, nas três diferentes angulações dos pés (180°, 120° e paralelo).

Em todas as fases do *elevé*, com os pés em 180°, verificou-se a prevalência do MarcPost 1x mais alto que o MarcAnt (pontuação 5) (GRÁFICO 10). Destacam-se as fases de subida, isometria e fase final do passo, pelo fato de terem apresentado o maior índice de prevalência: 78,9% da amostra atingindo a pontuação 5. Com os pés em 120°, em todas as fases, com exceção da fase final, vemos a prevalência do MarcPost abaixo do MarcAnt (pontuação 4), destacando-se com a maior prevalência dentre todas as fases a fase inicial, com 63,2% da amostra atingindo essa pontuação 4.

Segundo os resultados referentes ao passo *relevé* observou-se que, na fase inicial do passo, com 180° de pés, 78,9% da amostra apresentou MarcPost 1x mais alto que MarcAnt (pontuação 5) e que com 120° de pés, 36,8% desta apresentou MarcPost alinhado com o MarcAnt (pontuação 6). Nas fases ativas, ocorreu a prevalência da instabilidade nas duas angulações pés, com índices que foram de 36,8% a 52,6%. Já nas fases isométricas, obteve-se prevalência do MarcPost abaixo do MarcAnt (pontuação 4) nas duas angulações, com índices que vão de 47,4% a 57,9% (GRAFICO 10).

Segundo os resultados referentes ao passo *passé*, observou-se que, na fase inicial e final do passo, com 180° de pés, 47,4% da amostra apresentou o MarcPost alinhado com o MarcAnt (pontuação 6) na fase inicial e 52,6% apresentou o MarcPost 1x mais alto que MarcAnt (pontuação 5) na fase final (GRÁFICO 10). Já com os pés em 120°, obteve-se a mesma pontuação, com MarcPost abaixo do MarcAnt (pontuação 4), nas duas fases, sendo 68,4% da amostra atingindo-a na fase inicial e 57,9% na final. Nas fases ativas do passo, obteve-se, também, a mesma pontuação nas duas posições de pés: 63,2% atingiram a pontuação 1 em 180° de pés durante a subida e 52,6% a atingiram com os pés em 180° durante a descida; já em 120°, os números foram mais altos, sendo que 73,7% da amostra atingiu a pontuação 1 na subida e 78,9% a atingiu na descida. Por fim, na fase do *passé* isométrico, viu-se que prevaleceu o MarcPost abaixo do MarcAnt (pontuação 4) nas duas angulações de pés, com 57,9% em 180° e 89,5% em 120°.

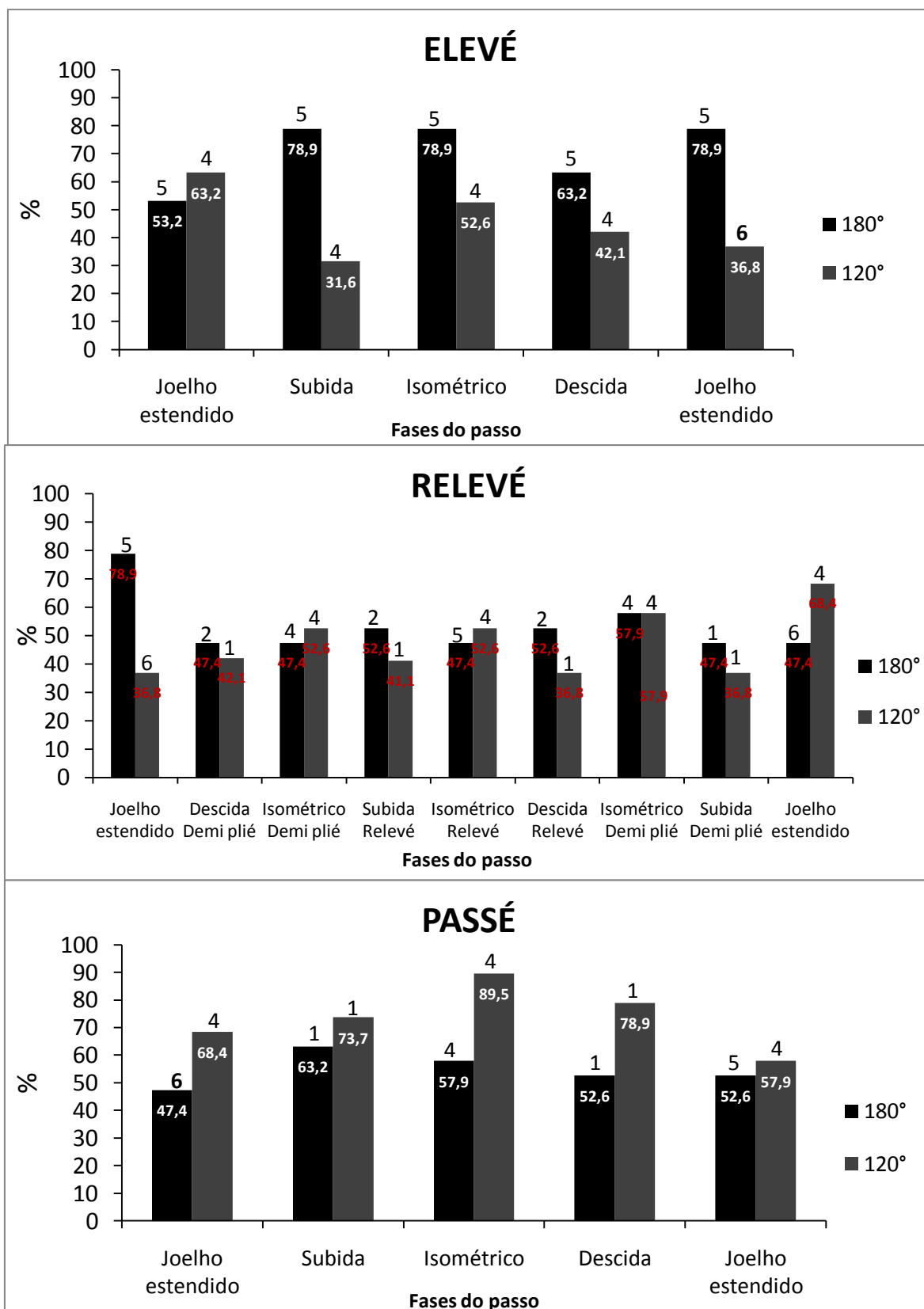


Gráfico 10 - Resultados da análise da pelve nos passos *elevé*, *relevé* e *passé*, nas três diferentes angulações dos pés (180°, 120° e paralelo).

Ao serem analisados os resultados, pode-se observar que em poucas fases dos passos o marcador posterior se manteve alinhado com o marcador anterior, o que seria indicativo da posição correta da pelve durante a execução destes. Essa pontuação teve predominância em somente oito fases, com uma porcentagem próxima a 50% da amostra atingindo-a. Houve, então, grande instabilidade da pelve registrada, com alternância do marcador posterior acima do marcador anterior, principalmente durante as fases onde há flexão de joelhos, e marcador posterior abaixo do marcador anterior, principalmente nas fases onde não há flexão de joelhos. Interpretando estes resultados, observou-se que a grande instabilidade pélvica observada alterna entre ântero e retroversão pélvicas, sendo a tendência à anteversão mais presente durante as fases onde há flexão de joelhos e a tendência à retroversão mais presente nas fases onde não há flexão de joelhos.

Segundo Sampaio (1996), o quadril é o segmento corporal do aluno que exige mais atenção do professor, pois é determinante no alinhamento deste indivíduo durante a aula. O quadril deve estar fixo, estável, sem anteversão ou retroversão durante os exercícios, mantendo a posição neutra (CLIPPINGER, 2007; HOWSE & HANCOCK. 1992; FITT, 1996). Diante disso, citam-se algumas sugestões sobre a otimização do trabalho pélvico durante os exercícios:

Se os músculos do assoalho pélvico e o transversos do abdome trabalharem de forma equilibrada e antagônica, vocês terão um bom alinhamento pélvico, com muita liberdade na articulação do quadril [...] Se, por outro lado, sua estratégia para manter a pelve alinhada for contrair os abdominais, você estará bloqueando a ação de ação das hemipelvas, pois a espinha ílaca ântero-superior (EIAS) trava em uma posição fixa. Essa ação cessa o movimento sacral e impede os movimentos da articulação do quadril. Sobrepor o movimento natural dos ossos com força causa pressão na articulação do quadril. Essa é uma das razões pelas quais os dançarinos relatam dores e tensões nas articulações do quadril e limitações na extensão. Isso não é excesso de trabalho, mas falta de informação sobre como criar equilíbrio dinâmico e força [...]. (FRANKLIN, 2012, p. 97)

De acordo com o mesmo autor citado anteriormente, a coordenação do assoalho pélvico produz um *demi plié* flexível e bem alinhado, passo este que é fundamental para o condicionamento da musculatura dos membros inferiores, do assoalho pélvico e da coluna lombar. Este passo é realizado no início e no fim de

exercícios de salto e, se este estiver desalinhado, a técnica sofrerá prejuízos. É fundamental que haja consciência do alinhamento pélvico e de um correto trabalho de força, a fim de preservar essa importante parte do corpo.

Estudos mostram que a pelve é o local dos membros inferiores menos acometido por lesões (BRONNER *et al*, 2003; WIESLER *et al*, 1996), mas que não pode ser desconsiderado. A prática do *ballet* clássico exige grande amplitude de movimentos, que é um dos prováveis fatores causais de lesões nessa região. Pesquisas mostram que a diferença anatômica do quadril entre gêneros, a curvatura do colo e o ângulo da cabeça do fêmur são fatores que influenciam na amplitude das articulações coxofemorais (KAPANDJI, 2000; ALTER, 2001; CALAIS-GERMAIN, 1993). Idealmente, uma avaliação biomecânica periódica dos bailarinos permitiria a observação de limites anatômicos, a preservação do quadril e a prevenção de lesões durante aulas e ensaios.

4.3 ASSOCIAÇÃO ENTRE A PREVALÊNCIA DE LESÕES E DESALINHAMENTO

Para verificar se existe associação entre a prevalência de lesões nessa amostra com os desalinhamentos articulares encontrados em todos os passos e posições de pés avaliadas pelo MADAAMI, criou-se, primeiramente, um critério de agrupamento dos resultados do MADAAMI para que o teste estatístico Qui-quadrado pudesse ser aplicado, o qual cruza informações contidas em uma tabela dois por dois. Sendo assim, em uma primeira coluna foram alocados os resultados da entrevista, ou seja, com ou sem lesão, para cada um dos 19 alunos da amostra; já na segunda coluna foram alocados os resultados oriundos do MADAAMI, agrupados da seguinte maneira:

- Primeiramente, foram selecionados os resultados da fase isométrica de cada um dos seis passos avaliados pelo MADAAMI em cada uma das três posições de pés, separados nos três critérios avaliativos do instrumento (arco do pé, centro do joelho e pelve);

- Logo em seguida, estipulou-se que aqueles bailarinos que obtiveram pontuação máxima em quatro dos seis passos foram agrupados como alinhados;

já aqueles que atingiram essa pontuação em apenas três, dois ou um dos seis passos foram agrupados como desalinhados;

Feito isso, as colunas de lesão e alinhamento foram cruzadas e o presente estudo encontrou associação significativa ($\chi^2=6,107$; $p=0,013$) entre a presença de lesão e o desalinhamento dos membros inferiores apenas no critério arco do pé quando os pés estavam em 120°, em nenhuma das demais posições de pés essa associação se mostrou significativa. Sendo assim, neste estudo, viu-se que a queda do arco longitudinal, quando os pés estão posicionados em 120°, foi o único fator que significativamente associou-se com a presença das lesões apresentadas nos membros inferiores da amostra coletada. Na literatura, já se viu que, para adquirir o *en dehors* perfeito, é comum acontecer a perda da curvatura lombar, a torção dos joelhos (quando flexionados) e queda do arco plantar, como visto aqui, prejudicando demasiadamente o alinhamento entre as articulações de membros inferiores e predispondo à geração de lesões (KUSHNER & COLS, 1990). O desalinhamento articular é apontado com causador da grande porcentagem de lesões de membros inferiores em profissionais e estudantes de *ballet* clássico (COPLAN, 2002). Ainda sobre essas lesões, estudos demonstram que os pés e tornozelos são especialmente prejudicados pela base de sustentação diminuída pela sapatinha, queda do arco (desalinhamento) e por serem receptores de grandes impactos em posições corporais antiatômicas (BARCELLOS & IMBIRRA, 2002; BYHRING, 2002; BRONNER *et al*, 2003; ASKLING *et al*, 2002; COPLAN, 2002), afirmação esta que corrobora com os resultados encontrados no presente estudo, que apontou a queda do arco como único desalinhamento que se associa às lesões dos bailarinos avaliados.

Sendo assim, reforça-se que quanto mais alinhados forem executados os movimentos do *ballet* clássico, principalmente no que diz respeito ao cuidado com os arcos dos pés dos bailarinos, menores serão as chances das articulações serem acometidas pelas lesões amplamente descritas na literatura. Portanto, sugere-se que trabalhos de conscientização, percepção e consciência corporal, visando a funcionalidade e não somente a estética técnica do *ballet* clássico, sejam estimulados e iniciados dentro das escolas e companhias de dança, a fim

de diminuir o percentual de lesões nos alunos e bailarinos praticantes de *ballet* clássico.

5. CONCLUSÃO

Com base nos resultados apresentados, conclui-se que, com o aumento de rotação interna de fêmures há uma melhora da estabilidade do arco do pé. Há também uma predominância de estabilidade do arco do pé e de alinhamento do joelho durante as fases estáticas e de instabilidade e desalinhamento nas fases ativas de cada passo, sendo menores na posição paralela em relação às posições de 180° e 120° dos pés. Na pelve ocorreu uma predominância de instabilidade, principalmente, durante as fases ativas dos passos. Por fim, o presente estudo apontou que a queda do arco longitudinal, quando os pés estão posicionados em 120°, foi o único fator que significativamente associou-se com a presença das lesões apresentadas nos membros inferiores da amostra coletada.

6. REFERÊNCIAS

ABRANTES, João. **Rigidez dinâmica como indicador da estabilidade articular**. São Paulo: TEC ART, 2007.

ACHCAR D. **Balé: uma arte**. São Paulo: Editora Ediouro, 1998.

ALTER MJ. **Ciência da flexibilidade**. 2 ed. Editora Artmed, 2001.

ASKLING C, LUND H, SAARTOK T, THORSTENSSON A. **Self-reported hamstring injuries in student-dancers**. United States of America: Scand J Med Sci Sports, 2002.

BARCELLOS, C; IBIRRA, L.A. **Alterações posturais e do equilíbrio corporal na primeira posição em ponta do ballet clássico**. Ver Paul Educ Fis: São Paulo, 2002.

BRONNER S, BO K, ROSE D. **Injuries in modern dance company: effect of comprehensive management on injury incidence and time loss**. United States of America: Scand J Med Sci Sports, 2003.

BYHRING S, BO K. **Musculoskeletal injuries in the Norwegian National Ballet: a prospective cohort study**. United States of America: Scand J Med Sci Sports, 2002.

CALAIS-GERMAIN B. **Anatomia para o movimento: introdução a análise das técnicas corporais**. São Paulo: Manole, 1993.

CARAZZATO, JG; CABRITA H; CASTROPIL W. Repercussão no aparelho locomotor da prática do judô de alto nível - Estudo epidemiológico. Rev Bras Ortop. Vol. 31, Nº 12 – Dezembro, 1996. p.957-968.

CLIPPINGER K. **Dance anatomy and kinesiology**. United States of America: Human Kinetics, 2007.

COPLAN JA. **Ballet dancer's turnout and its relationship to self-reported injury**. Cidade: J Orthop Spots Phys Ther, 2002.

DUTTON M. **Fisioterapia ortopédica: exame, avaliação e intervenção**. 2ª edição. São Paulo: Artmed, 2010.

FARO AJ. **Pequena história da dança**. São Paulo: Jorge Zahar, 2004.

FERNANDES FF, HESPANHOL LC, LOPEZ AD . **Lesões musculoesqueléticas no ballet**: revisão sistemática. 6 f. Tese (mestrado) – Programa de Mestrado em Fisioterapia, Universidade Cidade de São Paulo, 2010.

FITT SS. **Dance Kinesiology – 2nd ed.** United 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 AC, editor. **Ciências do movimento humano: introdução à metodologia da pesquisa.** Porto Alegre: Artmed; 2008.

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.*

GREGO, L.G. et al. **Agravos musculoesqueléticos em bailarinas clássicas, não clássicas e praticantes de educação física.** Arq Cien Saúde: São Paulo, 2006.

HARRINGTON T, CRICTON KT, ANDERSON IF. **Overuse ballet injury of the base os the second metatarsal: a diagnostic problem.** Unites States of America: Am J Sports Med, 1993.

HOWSE AJG, HANCOCK SH. **Dance technique and injury prevention.** London: A & C Black (Publishers) Limited, 1992.

KAHN K, BROWN J, WAY S, VANSS N. **Overusie injuries in Classical Ballet.** Austrália: Sports Medicine, 1997.

KAPANDJI AI. **Fisiologia articular.** 5ª ed. São Paula: Panamericana, 2000.

KUSHNER S, SABOE L, PENROSE T, GRACE M. **Reltionship of turnout to hip abduction in professional ballet dancers.** Canadá: The American Journal of Sports Medicine, 1990.

LEANDERSON C, LEANDERSON J, WYKMAN A, STRENDER LE, JOHANSSON SE, SUNQUIST K. **Musculoskeletal injuries in young ballet dancers.** Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2011.

MACEDO, C.G. **Caracterização do treinamento e do gasto energético de praticantes de dança contemporânea e de ballet clássico.** Trabalho de Conclusão de Curso (Educação Física) – Universidade Federal de Goiás. Goiás, 2007.

MARKONDES E. **O movimento na dança.** São Paulo: Dança & Cia, 2001.

MENETREY J, FRITSCHY D. **Subtalar subluxation in ballet dancers.** United States of America: Am J Sports Med, 1999.

POZO MUNICIO, M.C. (1993). **Ballet Clásico: el "en dehors".** Revista Española de Medicina de la EF y el Deporte. Vol. 2, nº 3.

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

SIMÕES RD, ANJOS AFP. **O ballet e as implicações anatômicas e biomecânicas de sua prática para os pés e tornozelos.** Campinas: Rev Faculdade de Educação Física – UNICAMP, v.2, n. 2, p. 117 – 132, 2010.

STRETANSKI MF, WEBER GJ. **Medical And Rehabilitation issues in classical ballet.** Unites States of America: Am J Phys Med Rehabil, 2002.

TOLEDO A. **Sports and performing arts medicine.** American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation. Elsevier Inc. Volume 85, suplemento 1, Pg 72–74, Março 2004.

VAGANOVA, A. **Las bases de la danza clásica.** Buenos Aires: Ediciones Centurión, 1945.

WIESLER ER, HUNTER DM, MARTIN DF, CURL WW, HOEN H. **Ankle flexibility and injurypatterns in dancer.** Am J Sports Med, 1996.

7. ANEXO

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 |
| ARCO DO PÉ | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| CENTRO DO JOELHO | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 (Metapelo 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 | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| PELVE (Marcadores: Posterior e Anterior) | | | | | | | | | | | | | | |
| 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: _____

| MADAAMI – Método de Avaliação Dinâmica do Alinhamento Articular dos Membros Inferiores (CONTINUAÇÃO) | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|--|-----------|--|-----------------|-------------------|-----------|--------------------------------------|------------------|-----------------|----------------|------------------|------------------|----------------------|----------------|-----------------|
| Avaliado: | | | | Circular ângulo entre os pés: 180° 120° Paralelo | | | | | | | | Data: | | | | |
| PASSOS AVALIADOS: Relevé, passé e fondu | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FASES ESTÁTICAS [pausar o vídeo] | FASES DE MOVIMENTO | Descida para o demi plié antes do relevé | Demi plié | Subida para o relevé | Relevé estático | Descida do relevé | Demi plié | Subida do demi plié depois do relevé | Joelho estendido | Subida do passé | Passé estático | Descida do passé | Joelho estendido | Descida para o fondu | Fondu estático | Subida do fondu |
| ARCO DO PÉ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Excesso de inclinação: em direção ao 5º dedo | | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| Instável em direção ao 5º dedo | | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| Estável | | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| Instável em direção ao 1º dedo | | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| Excesso de inclinação: em direção ao 1º dedo | | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| Instável: com oscilação entre o 1º e 5º dedos | | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| CENTRO DO JOELHO | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Em direção externa ao 5º dedo | | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| Sobre o 5º/4º dedos | | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| Sobre 3º/2º dedos | | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| Sobre 1º dedo | | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| Em direção interna ao 1º dedo (rotação interna do fêmur) | | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| Instável: início com rotação interna e finaliza sobre o 1º dedo | | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| Instável: início com rotação interna e finaliza sobre o 3º/2º dedos | | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| Instável: início com rotação interna e finaliza sobre o 5º/4º dedos | | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| Instável: início com rotação interna e finaliza em direção externa ao 5º dedo | | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| PELVE (Marcadores: Posterior e Anterior) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MarcPost 2x mais alto que MarcAnt | | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| MarcPost 1x mais alto que MarcAnt | | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| MarcPost alinhado com o MarcAnt | | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| MarcPost abaixo do MarcAnt | | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| MarcPost instável mais alto que MarcAnt | | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| MarcPost instável mais baixo que MarcAnt | | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |

Avaliador: _____