

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CAMPUS URUGUAIANA
CURSO DE FISIOTERAPIA**

ANDRESSA FERREIRA MANDARINO

**COMPARAÇÃO DO EQUILÍBRIO CORPORAL E DA FUNÇÃO MUSCULAR
DE PLANTIFLEXORES ENTRE BAILARINAS QUE UTILIZAM E QUE NÃO
UTILIZAM SAPATILHAS DE PONTA**

**Uruguaiana
2019**

ANDRESSA FERREIRA MANDARINO

**COMPARAÇÃO DO EQUILÍBRIO CORPORAL E DA FUNÇÃO MUSCULAR
DE PLANTIFLEXORES ENTRE BAILARINAS QUE UTILIZAM E QUE NÃO
UTILIZAM SAPATILHAS DE PONTA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Fisioterapia da
Universidade Federal do Pampa, como
requisito parcial para obtenção do Título
de Bacharel em Fisioterapia.

**Uruguaiiana
2019**

ANDRESSA FERREIRA MANDARINO

**COMPARAÇÃO DO EQUILÍBRIO CORPORAL E DA FUNÇÃO MUSCULAR
DE PLANTIFLEXORES ENTRE BAILARINAS QUE UTILIZAM E QUE NÃO
UTILIZAM SAPATILHAS DE PONTA**

Banca examinadora:

Prof^a. Dr^a. Daniela Virote Kassick Müller
Orientadora
UNIPAMPA

Prof^a. Dr^a. Ângela Kemel Zanella
UNIPAMPA

Luiza Torre de Quadros

DEDICATÓRIA

Primeiramente, este trabalho é dedicado aos meus amados pais Mirta e Emílio. Vocês são incríveis, não existe palavra que descreva o apoio incondicional e todo o suporte que vocês me deram para realização deste trabalho, bem como para os estudos durante todo o decorrer da graduação. Vocês foram incansáveis ao longo desses 5 anos, me incentivando a prosseguir nessa jornada, fossem quais os obstáculos. Portanto, dividam comigo os méritos desta pesquisa, pois também lhes pertence.

À minha orientadora Dani, por ser minha mestra, inspiração e amiga ao mesmo tempo. Fiz a melhor escolha quando te convidei para ser minha mentora. Te agradeço por não medir esforços, dedicando seu tempo, sua experiência e todo teu conhecimento tornando possível a construção e conclusão desta obra. Aproveito para agradecer por todo incentivo, paciência, convívio e conversas diárias (vou sentir saudades disso); obrigada pelos puxões de orelha que foram mais do que necessários e por sempre acreditar em mim e no meu potencial de melhorar a cada dia. Foi uma honra imensa trabalhar contigo.

Ao meu namorado João. Amor, obrigada por enriquecer o meu coração, enchendo-o de carinho para prosseguir nesta jornada. Sei que, mesmo às vezes te deixando de lado para fazer minhas tarefas, você sempre esteve comigo, compreensivo e me tranquilizando durante meus momentos de estresse do último semestre da graduação. Com muita gratidão no coração, este trabalho também é para ti!

Aos meus avós Lígia, Beti, Felipe e Domingos, agradeço toda a compreensão, carinho e companheirismo e peço desculpas por estar envolvida com meus objetivos e às vezes não ter dado a vocês a atenção merecida. Obrigada por todo interesse, preocupação e pelas ligações diárias querendo saber como estou, como está indo a faculdade e os trabalhos. Eu amo muito, muito, muito vocês!

Às minhas colegas de faculdade e amigas, Luiza, Juliana, Marciele e Luciana, por compartilharem comigo os momentos de vitória, angústias, paciência e incentivo, especialmente nesta reta final.

Agradeço às professoras de Ballet Luiza e Márcia, bem como às escolas Casa da Dança e Loreanne Ballet En Danza por embarcarem comigo nesta busca por um maior conhecimento a respeito dos efeitos posturais e funcionais desta modalidade artística linda que é o Ballet Clássico. Obrigada a todas as meninas, bailarinas e não-bailarinas por se disponibilizarem a participar deste estudo.

Por fim, agradeço aos membros da minha banca, Prof^ª Dr^ª Ângela e fisioterapeuta, bailarina e professora de dança Luiza, por aceitarem, carinhosamente, meu convite e por tudo que trarão para agregar a este trabalho.

RESUMO

Introdução: O Ballet Clássico traz inúmeros benefícios aos seus praticantes, uma vez que exige extrema concentração, dedicação e persistência para a aprendizagem dos movimentos e passos bem elaborados, característicos desta modalidade artística. No entanto, ainda é necessário estabelecer um maior conhecimento sobre os efeitos e a influência do uso de sapatilhas de ponta em bailarinas. **Objetivo:** Verificar o equilíbrio corporal e a função muscular de plantiflexores entre bailarinas clássicas que utilizam e as que não utilizam sapatilhas de ponta. **Metodologia:** Trata-se de uma pesquisa de corte transversal, descritiva e comparativa, que inclui uma amostra por conveniência composta por jovens bailarinas que participam de escolas de dança de Ballet Clássico da cidade de Uruguaiana-RS, Brasil. O projeto foi previamente registrado no comitê de ética da Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, sob o número de protocolo 1.504.462. A avaliação do equilíbrio corporal foi realizada através da posturografia dinâmica computadorizada, por meio do Teste de Organização Sensorial, Teste de Controle Motor e Teste de Apoio Unipodal. A análise da função muscular de plantiflexores foi realizada através do dinamômetro Isocinético Biodex System 4 Pro, nas velocidades angulares de 30°/s, 60°/s e 120°/s. **Resultados:** Participaram da pesquisa 44 meninas, sendo estas 28 bailarinas clássicas e 16 meninas não praticantes de Ballet, como grupo controle. A média de idade foi de 12,67±2,31 para as bailarinas e 12,81±2,22 para as não bailarinas. Dentre as bailarinas clássicas, 19 fazem uso de sapatilhas de ponta e 9 não as usam, sendo que a média de idade para estas foi de 13,52±2,31 e 10,88±0,78, respectivamente. Dentre as avaliações realizadas, observou-se que as bailarinas demonstraram superioridade significativa em relação ao equilíbrio corporal em apoio unipodal sobre o pé direito com olhos fechados quando comparadas as meninas não praticantes de Ballet. Já na comparação entre as bailarinas, as usuárias de sapatilhas de ponta apresentaram melhores desempenhos em diversas condições do equilíbrio corporal em relação àquelas que não usam sapatilhas de ponta, principalmente no apoio unipodal. Quanto à função muscular de plantiflexores, os resultados foram mais significativos ao comparar-se bailarinas e não bailarinas do que na comparação entre bailarinas usuárias e não usuárias de sapatilhas de ponta. Isto foi observado na avaliação do dinamômetro isocinético. **Conclusão:** Este estudo comprovou que bailarinas tendem a apresentar um melhor equilíbrio corporal do que meninas não praticantes de Ballet clássico, principalmente em situações que exigem maior controle corporal, como ao ficar de olhos fechados em apoio unipodal. Também foi observado que bailarinas que utilizam sapatilhas de ponta melhoram mais ainda sua performance de equilíbrio quando comparadas com as que não as utilizam. Em relação à função muscular, as bailarinas também apresentaram um melhor resultado, principalmente no Trabalho Total do membro inferior direito em todas as velocidades angulares, quando comparadas as não bailarinas. Entretanto, ao comparar bailarinas que usam sapatilhas de ponta com as que não usam, os dados não foram significativos, uma vez que, independentemente do tipo de sapatilhas utilizadas, as bailarinas apresentam um bom controle muscular em plantiflexão pela característica exigida da dança.

Palavras-chave: Ballet clássico, sapatilhas de ponta, equilíbrio corporal e função muscular de plantiflexores.

ABSTRACT

Introduction: The Classical Ballet brings a lot of benefits to their practitioners, once it requires extreme concentration, dedication and persistence to learn the movements and well-elaborated steps characteristics of this artistic technique. However, it is still necessary to establish more knowledge about the effects and the influence of using pointe shoes.

Objective: To verify the postural balance and plantiflexor muscle function between classical ballet dancers wearing and not wearing pointe shoes.

Methodology: This is a cross-sectional, descriptive and comparative study which contains a convenience sample composed by young ballerinas that participate in Classical Ballet Dance schools in Uruguaiana-RS, Brazil. The project was previously registered with the ethics committee of the Federal University of Pampa – UNIPAMPA by the protocol number 1.504.462. Body balance evaluation was performed through computerized dynamic posturography by the Sensory Organization Test, Motor Control Test and Unipodal Support Test. The analysis of plantiflexor muscle strength was performed using the Isokinetic Dynamometer Biodex System 4 Pro.

Results: The research had the participation of 44 girls, 28 were classical ballet dancers and 16 were non-ballet dancers. The mean age was $12,67 \pm 2,31$ for the ballerinas and $12,81 \pm 2,22$ for the non-ballerinas. Among the classical ballerinas, 19 wear pointe shoes and 9 don't used pointe shoes. The mean age for these groups were $13,52 \pm 2,31$ and $10,88 \pm 0,78$, respectively. It was observed through the evaluations performance that dancers showed significant superiority at body balance, especially at unipodal support on the right foot with closed eyes, when compared to non-ballet girls. In the comparison between the ballerinas, the group which wear pointe shoes showed better performance in several body balance conditions compared to those which don't wear pointe shoes. What concerns about plantiflexors muscular function, the results showed more significance when compared ballerinas with non-ballerinas than ballerinas who wear and don't wear pointe shoes, demonstrating higher values for the ballet practitioners group. This was observed at the isokinetic dynamometer in 30°/s, 60°/s and 120°/s speeds evaluation.

Conclusion: This research showed that ballerinas tend to have a better body balance than non-ballet practitioners, especially at difficult situations that require a greater body control, such as single-leg support and closed eyes. It was also observed that ballerinas that wear pointe shoes shows an improvement at their balance performance when compared to those who don't wear it. Dancers also had a better performance at muscle function assessment, showing a better total work at 30°/s, 60°/s and 120°/s speeds, especially on the right leg compared to non-ballerinas. However, the comparison between ballerinas that wear point shoes and don't wear pointe shoes, the data were not significant, also because all ballerinas shows good plantiflexion muscle control due to the required dance characteristics regardless of the type of ballet shoes.

Key-words: Classic Ballet, pointe shoes, body balance and plantiflexor muscle function

LISTA DE FIGURAS:

Figura 1: Representação dos segmentos de reta utilizados no cálculo para obtenção do índice do arco plantar; página 16

Figura 2: Classificação podográfica dos pés cavos e planos, segundo Viladot: C2 – pé cavo de segundo grau; C1 – pé cavo de primeiro grau; N – pé normal; P1 – pé plano de primeiro grau; P2 – pé plano de segundo grau; P3 – pé plano de terceiro grau; P4 – pé plano de quarto grau; página 17

Figura 3: Representação das seis condições avaliados no SOT; página 19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Caracterização da amostra de bailarinas e não bailarinas e bailarinas que fazem uso de sapatilhas de ponta e que não fazem uso de sapatilhas de ponta; página 21

Tabela 2: Teste de Organização Sensorial (TOS), Teste de Controle Motor (TCM) e Teste de Apoio Unipodal de bailarinas clássicas e não bailarinas; página 22

Tabela 3: Teste de Organização Sensorial (TOS), Teste de Controle Motor (TCM) e Teste de Apoio Unipodal de bailarinas clássicas usuárias de sapatilhas de ponta e não usuárias de sapatilhas de ponta; página 23

Tabela 4: Desempenho isocinético e variáveis isocinéticas de músculos plantiflexores de tornozelo direito e esquerdo entre bailarinas e não bailarinas nas velocidades de 30°/s, 60°/s e 120°/s; página 24

Tabela 5: Desempenho isocinético e variáveis isocinéticas de músculos plantiflexores de tornozelo direito e esquerdo entre bailarinas que usam sapatilhas de ponta e bailarinas que não usam sapatilhas de ponta nas velocidades de 30°/s, 60°/s e 120°/s; página 25

Tabela 6: Frequência dos tipos de pés de bailarinas, não bailarinas, bailarinas que utilizar sapatilhas de ponta e bailarinas que não utilizam sapatilhas de ponta segundo a plantigrafia; página 26

Tabela 7: Frequência dos tipos de pés de bailarinas, não bailarinas, bailarinas que utilizam sapatilhas de ponta e bailarinas que não utilizam sapatilhas de ponta conforme os graus de Viladot; página 26

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. MÉTODOS.....	14
2.1. POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	14
2.2. COLETA DE DADOS.....	14
2.3. MÉTODO DE ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	20
3. RESULTADOS.....	21
4. DISCUSSÃO.....	28
5. CONCLUSÃO.....	36
REFERÊNCIAS.....	37
APÊNDICES.....	40

1. INTRODUÇÃO

Historicamente, o Ballet clássico nasceu na época da Renascença, no século XVI, na Corte dos Médicis, em Paris, primitivamente refletindo gestos e padrões típicos da época¹. Nesta época, as aulas de balé direcionavam-se, exclusivamente, à jovens e adultos, visto que não eram pensadas práticas direcionadas à infância². A evolução da técnica clássica objetivou a busca pela leveza e agilidade da bailarina, no princípio de alcançar o total domínio de seu corpo, de seus músculos e de seus movimentos, de maneira que possa utilizá-los de forma expressiva, sem estar preso às limitações naturais corporais³. Vagarosamente, o Ballet clássico se tornou uma modalidade artística à disposição de todos públicos e faixas etárias, na qual exige de seus praticantes extrema concentração, disciplina e dedicação para a execução dos passos e movimentos específicos, em que o/a bailarino/a possui grandes responsabilidades relacionadas ao seu corpo no espaço e a performance “perfeita” é o grande objetivo em suas técnicas diárias⁴.

Segundo Salles⁴, o Ballet clássico é a categoria de dança artística mais praticada em todo o mundo; porém, sofreu evoluções e modificações em sua longa trajetória histórica no decorrer das décadas. A busca incessante por padrões cinéticos, realização de passos muito elaborados e uma biomecânica do movimento humano extremamente complexa, institui o Ballet como uma forma de atividade que, além de requerer intenso empenho físico e mental, exige dos participantes desempenho de atleta, bem como um biótipo específico para uma melhor prática da dança⁵. Atualmente, a literatura científica passou a descrever o Ballet clássico como um exercício físico caracterizado por grande precisão e largas amplitudes de movimentos (especialmente em rotação externa e abdução de quadril), englobando flexões e extensões máximas, bem como por uma vasta diversidade de giros e saltos envolvendo ao máximo as potencialidades de equilíbrio, agilidade e velocidade, tornando-se, portanto, uma prática um tanto agressiva ao corpo da bailarina^{6,7}.

Para obter o domínio da técnica se faz necessário enfatizar o ganho de flexibilidade, postura e força; habilidades que acabam ultrapassando o limite fisiológico dos indivíduos e, com isso, por acarretar estresse sobre o aparelho locomotor, sobrecarregando ossos, músculos, tendões e articulações, podendo assim, atuar como agente desencadeante de alterações musculoesqueléticas⁸.

Os tipos de lesões comumente vistas em praticantes de Ballet já foram satisfatoriamente destacados em estudos prévios, tais como os de Scheweich⁷, Picon⁸, Costa⁹ e Couto¹⁰. Em pesquisa desenvolvida por Cardoso¹¹, pôde-se observar que 73%

de 19 bailarinas da Escola do Teatro Bolshoi, sofreram lesões durante seus anos de prática em Ballet clássico e 100% dessas lesões acometeram seus membros inferiores. Já Piccon¹² relata que a ocorrência de entorse de tornozelo por trauma é a lesão mais frequente entre este público, particularmente, como consequência natural do peso total suportado no máximo de plantiflexão repetidas vezes. Simas¹³ buscou explicar esta questão através de um estudo que verificou que, apesar desta modalidade trabalhar o corpo bilateralmente, o praticante delimita uma maior prática no lado dominante.

Neste contexto, há a existência de um desequilíbrio muscular e um desenvolvimento corporal desarmonico, o que gera alterações posturais compensatórias, modificações anatômicas, biomecânicas e morfológicas e, assim, resultando no aumento do índice de lesões. Ademais, a presença de lesões osteomusculares mostrou-se estar relacionada a maior massa corporal das bailarinas, o que inclui ainda a necessidade de uma baixa taxa corporal de gordura e controle do peso para a prática⁷ a fim de minimizar a chance do desenvolvimento de lesões associadas.

Apesar de a literatura relatar que hoje existem diversas estratégias de programas para recuperação de lesão para bailarinos e bailarinas, de fato, o estudo científico, de modo geral, sustenta um maior foco investigativo para tratamento no âmbito de reabilitação do que para avaliação físico-funcional deste público e/ou para intervenção preventiva^{14,15}.

No entanto, é importante frisar o quanto a prática do Ballet clássico traz de benefícios para a vida do dançarino, principalmente em relação ao equilíbrio e coordenação motora. No exercício contínuo, o aluno de Ballet clássico irá usufruir de uma melhoria da propriocepção articular, que é a capacidade de reconhecer a localização espacial do corpo, sua posição e orientação. Ramsay¹⁶ comprovou em seus estudos que dançarinas de Ballet Clássico exibem uma percepção aprimorada da posição do membro, com um senso articular mais desenvolvido das extremidades inferiores, o que lhes permite antecipar pequenos ajustes de equilíbrio; conseqüentemente, gerando um aumento da capacidade de estabilidade postural frente a diferentes tarefas como giros e piruetas. Ademais, o bailarino desfruta de uma melhor flexibilidade muscular e amplitude para todos os movimentos angulares¹⁷; aumento do condicionamento aeróbico¹⁸, uma vez que se comprovou que há incremento do consumo máximo de oxigênio e da aptidão cardiorrespiratória durante as aulas de Ballet clássico, possibilitando uma melhora das condições respiratórias durante os ensaios e beneficiando-se com execuções mais graciosas de passos de Ballet, bem como, reduzindo a quantidade de esforço para realizá-los, melhorando a performance. Vale ressaltar também que o Ballet clássico passou a ser

oferecido por centros desportivos, tornando-se, uma opção de atividade física e não, necessariamente, uma modalidade a ser executada de forma profissionalizante¹⁹.

O Ballet clássico como um todo traz ao praticante desenvolvimento psíquico, físico e proporciona integração social⁴. Segundo Santos²⁰ quando a prática do Ballet Clássico inicia ainda na infância os benefícios são maiores ainda. Isto porque, antes de tudo, o Ballet agrega na criança novos conceitos como disciplina, cooperação e esportividade; e ainda as mesmas tornam-se, gradativamente mais desinibidas e confiantes para apresentações, refletindo esse aspecto na vida pessoal²¹. Embora nos seus primórdios o Ballet Clássico fosse visualizado como uma forma de entretenimento para os nobres, atualmente é conhecida por pesquisadores como uma das mais difíceis danças, por requerer inteligência, concentração e persistência em uma só modalidade^{1,2}.

Também é importante considerar que para tal prática de dança as bailarinas utilizam calçados específicos, denominados sapatilhas, que podem ser de ponta e meia-ponta. As sapatilhas são confeccionadas em couro, lona, cetim, papéis especiais, palmilhas flexíveis e cola²². A sapatilha de meia-ponta consiste no calçado inicial que atribui conforto e efetividade para o movimento de plantiflexão com todos os dedos apoiados no chão.

No passado, as dançarinas descobriram que, na medida que subiam cada vez mais na meia ponta, elas eram capazes de se equilibrar nas pontas de seus dedos totalmente estendidos²³. Com esta lógica, foi criada a sapatilha de ponta, na qual assiste o princípio de formar uma continuidade dos pés, pernas, tronco e cabeça no momento da elevação da ponta⁸. Portanto, se o indivíduo não recebeu o preparo necessário para a prática desta sapatilha e/ou não contou com um treinamento lento e gradual, o risco de lesões é maior. Dentre os perigos de iniciar um trabalho precoce na sapatilha de ponta também estão o comprometimento da técnica em desenvolvimento e o surgimento de problemas emocionais, pouca autoconfiança e baixa autoestima¹⁵.

Por este motivo, o uso da sapatilha de ponta é considerado uma técnica avançada do Ballet; entretanto, essencial para a execução dos movimentos próprios da dança, proporcionando estabilidade e sustentação ao corpo. Richardson²⁴ preconiza a execução de testes motores, tais como “Teste do Avião” (também conhecida como posição de “arabesque”, com a perna suspensa e o dorso paralelos ao chão; a bailarina então flexiona o joelho da perna de suporte permitindo que as mãos toquem o chão. O equilíbrio geral e a estabilidade da pelve devem ser mantidos) e “Teste de “eixo” ou *topple test* (execução de uma volta de pirueta, a partir da quarta posição, *en dehors*, em *passé* completa, estável e com técnica correta) dentre outros, que podem ser úteis para uma aferição mais precisa

quanto à indicação do uso da sapatilha de ponta, determinando um desempenho seguro. A conquista desse momento se dá através de uma especial construção em que a plantiflexão é totalmente atingida e dedos, arcos plantares e borda anterior dos pés encontram-se comprimidos, formando as principais regiões de apoio e sustentação para a bailarina; algo que requer um grande esforço neuromuscular, fisiológico e ósseo⁸.

A partir desse ponto, bailarinas podem experienciar diversas alterações anatômicas e morfológicas resultantes da tendência de projetar o corpo para o arco interno do pé, demandando um suporte em base extremamente diminuída. A musculatura intrínseca do pé e os músculos que circundam o tornozelo serão responsáveis por tolerar o corpo inteiro na postura de ponta, juntamente com as pontas do hálux e segundo dedo. Isto vai acarretar no fortalecimento dos músculos intrínsecos dos pés e em uma hipertrofia de estabilizadores de tornozelo; porém, é possível gerar um desequilíbrio entre as forças musculares que atuam sobre o pé em que flexores plantares, tibial postural e intrínsecos dos dedos irão se sobressair aos músculos dorsiflexores, musculatura oposta à plantiflexão²⁵. Rufino²⁶ afirma que esta alteração muscular é capaz de influenciar o sistema ósseo plantar, pois os flexores dos pés constantemente em tensão, primeiramente, encurtam o comprimento do pé e, na sequência, elevam o ossículo do tarso chamado navicular, acentuando o arco interno do pé e afastando a superfície plantar e o bordo medial do chão. Esta transformação proporciona uma redução da queda do arco interno do pé, característico do pé plano, devido ao estímulo que é aplicado em plantiflexão, modificando estruturalmente o arco plantar plano em um pé normal.

Por este motivo, médicos especializados em Ortopedia indicam a crianças diagnosticadas com pé plano a prática de Ballet Clássico, na expectativa de transformar um pé plano severo para um grau mais leve ou até mesmo, alterando sua configuração e o modo de classificação para normal. Por outro lado, uma condição de pé cavo tende a aumentar de maneira significativa a carga imposta ao antepé, ou seja, um pé já previamente cavo pode ser acentuado em graus mais elevados²⁷.

Vinculado a isto, surge a importância da investigação da função muscular dos estabilizadores de tornozelo como os plantiflexores, músculos que são vistos como um atributo vital para suprir as demandas impostas em articulações de membros inferiores e, se a força destes é diretamente proporcional a execução e ativação dessa musculatura de forma repetitiva, como sabe-se que é no Ballet Clássico.

Diante do exposto, este estudo possui como objetivo principal verificar o equilíbrio corporal e a função muscular de plantiflexores de bailarinas de Ballet clássico que utilizam sapatilha de ponta e bailarinas que não fazem uso de sapatilha de ponta.

Os objetivos específicos consistem na comparação das mesmas variáveis – função muscular e equilíbrio corporal – entre praticantes de Ballet clássico e não praticantes de Ballet clássico, a fim de estabelecer um grupo comparativo dos resultados; além disso, outros objetivos do presente estudo são examinar as estruturas antropométricas dos pés e os arcos plantares, bem como quantificar os graus, de bailarinas que utilizam sapatilha de ponta, bailarinas que não fazem uso de sapatilha de ponta e não praticantes de Ballet clássico.

2. METODOLOGIA

2.1. POPULAÇÃO E AMOSTRA

Trata-se de um estudo de corte transversal, descritivo e comparativo, que inclui uma amostra por conveniência composta por bailarinas jovens que participam de escolas de dança de Ballet Clássico da cidade de Uruguaiiana, no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Para participação da pesquisa, as mesmas deveriam atender os seguintes critérios de inclusão: idade entre dez e vinte anos; praticar Ballet clássico há, pelo menos, um ano e regularidade de prática de, no mínimo, duas vezes por semana. Os critérios de exclusão da pesquisa foram: lesão muscular, tendínea, ligamentar e/ou óssea na articulação do tornozelo ou pé recente (tempo menor de seis meses); déficit cognitivo que impeça a realização da avaliação; sexo masculino. A fim de comparar os resultados da pesquisa, também foram convidadas a participar do estudo meninas na mesma faixa etária (10 a 20 anos de idade) que não realizassem a prática de Ballet Clássico ou outra modalidade desportiva. Estas meninas não praticantes de Ballet clássico fizeram parte de um grupo controle.

2.2. COLETA DE DADOS

O projeto foi previamente registrado no comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA sob o protocolo 1.504.462, obedecendo a resolução 166/96 do CNEP, assim como os princípios éticos da Declaração de Helsinki (2000). Para tanto, todas as voluntárias assinaram o termo de assentimento do menor (APÊNDICE A), assim como seus responsáveis assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (APÊNDICE B) para participação no estudo. Meninas com idade superior a 18 anos poderiam assinar o TCLE elas mesmas.

As avaliações foram realizadas em dias e horários agendados previamente com as participantes da pesquisa, conforme sua disponibilidade, em um único dia para coleta de dados, no laboratório 121 da Universidade Federal do Pampa, BR 472 – Km 585, campus Uruguaiiana – RS. As avaliações ocorreram em dois momentos, inicialmente nos meses de abril e maio e após, em outubro de 2019.

A caracterização da amostra foi feita a partir da aplicação de um questionário (ficha de avaliação – APÊNDICE C) a fim de determinar os grupos de pesquisa: bailarinas que

utilizam sapatilhas de pontas, bailarinas que não usam sapatilhas e grupo controle (meninas não praticantes de Ballet clássico). As etapas da avaliação e os instrumentos da pesquisa são descritos a seguir

- 1) Ficha de Avaliação: Esta foi a etapa inicial e constou de entrevista e preenchimento de informações no questionário desenvolvido pelas autoras da pesquisa (APÊNDICE C). Na entrevista com as participantes, foram questionados os seguintes itens: dados de identificação (nome, idade, data de nascimento, telefone de um responsável); dados referentes à prática de Ballet (anos de prática de Ballet, frequência de prática durante a semana, utilização de sapatilhas de ponta ou não, tempo de uso de sapatilhas de ponta e se possuía alguma lesão recente na articulação do tornozelo). Esta entrevista foi realizada presencialmente, previamente às demais avaliações. Além da entrevista, a ficha de avaliação continha informações referentes aos dados antropométricos das participantes, como estatura (em metros -m) e massa corporal (em quilogramas – Kg), para posterior cálculo do índice de massa corporal (IMC). Para coleta destas informações foi utilizada uma balança antropométrica mecânica da marca Filizola. A partir destas informações foi estabelecido o IMC das participantes através da razão da massa corporal pela estatura ao quadrado (kg/m^2)²⁸.
- 2) Avaliação do Índice do Arco Plantar: Para avaliação do tipo de pé foi realizada a plantigrafia das voluntárias. Para tanto, as meninas tiveram a planta do pé pintada com batom vermelho e, logo após, foram instruídas a posicionar primeiramente o pé direito na superfície de uma folha sulfite A4 em branco, disposta no chão, descarregando o peso corporal sobre a mesma e retirando o pé logo em seguida. O mesmo foi realizado com o pé esquerdo. Após a realização da plantigrafia dos dois pés, foi estabelecido o índice do arco plantar das participantes, em cada um dos pés, para verificar o arco plantar e, conseqüentemente, o tipo de pé que a participante apresenta, através da metodologia proposta por Viladot²⁹. Assim, para determinar o arco plantar é considerada a regra do 1/3 para avaliação dos pés. Para a obtenção desse índice, foram traçadas duas retas paralelas (Figura 1), sendo: “A” ligando o ponto mais medial ao mais lateral da região do antepé, e “B” traçada sobre a menor largura do arco longitudinal plantar no mediopé. Os valores de referência estabelecem que são considerados pés normais quando “B” é igual a

1/3 de “A”, pés planos se “B” é maior que 1/3 de “A” e pés cavos se “B” é menor que 1/3 de “A”. Sendo assim, o pé plano caracteriza-se por um achatamento do arco longitudinal medial (arco interno) e o cavo por um aumento do arco longitudinal medial, que resulta em um pé rígido, com pouca capacidade de amortecer choques e adaptar-se aos esforços.

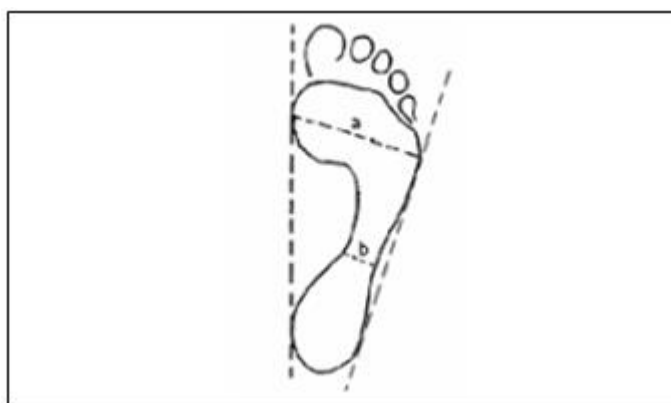


Figura 1: Representação dos segmentos de reta utilizados no cálculo para obtenção do índice do arco plantar (Fonte: Pezzan PAO, 2009)³⁰.

A classificação podográfica do arco plantar segundo Viladot²⁹ ainda classifica pés planos em três diferentes graus (pé plano grau I, pé plano grau II, pé plano grau III e pé plano grau IV) e o pé cavo em dois graus (pé cavo grau I e pé cavo grau II). Esta medida foi inserida na presente pesquisa através de uma análise observacional da plantigrafia das participantes, conforme demonstrado na Figura 2. Esta classificação em graus dos arcos plantares está descrita a seguir:

- Pé cavo de segundo grau ou grau II: desaparecimento completo da parte média inferior ao terço do antepé;
- Pé cavo de primeiro grau ou grau I: diminuição da área da impressão plantar na sua parte média, inferior ao terço do antepé;
- Pé plano de primeiro grau ou grau I: a largura mínima do istmo é maior ou igual à metade da largura máxima do antepé;
- Pé plano de segundo grau ou grau II: há contato da borda interna do antepé com o solo, mas a abóbada é mantida;
- Pé plano de terceiro grau ou grau III: desaparecimento completo da abóbada plantar;

- Pé plano de quarto grau ou grau IV: a largura do apoio é maior na parte central que na anterior ou posterior.



Figura 2: Classificação podográfica dos pés cavos e planos, segundo Viladot: C2 – pé cavo de segundo grau; C1 – pé cavo de primeiro grau; N – pé normal; P1 – pé plano de primeiro grau; P2 – pé plano de segundo grau; P3 – pé plano de terceiro grau; P4 – pé plano de quarto grau (Fonte: Filone E, 2009)³¹.

- 3) Avaliação do Equilíbrio Corporal: a avaliação do equilíbrio corporal foi realizada pela posturografia dinâmica computadorizada, a partir do Equitest® do Sistema *Balance Manager*, da NeuroCom® International, Inc, conhecido como caixa de equilíbrio ou câmara de equilíbrio³². O Equitest® é um teste dinâmico que fornece informações sobre a integração dos componentes proprioceptivos, vestibulares e visuais para controle do equilíbrio corporal, o que leva a um resultado chamado *Equilibrium Score* (ES) ou Escore de Equilíbrio, que reflete a coordenação global destes três sistemas para manter a postura em pé³². Para realização do teste a avaliada permanece sobre uma superfície móvel com sensores de força através de cinco placas de pressão plantar ou plataformas de força e, ao seu redor, um ambiente visual móvel (cabine visual). Durante a avaliação movimentos da superfície de apoio e/ou o ambiente visual, sob o controle do computador, modificam as condições sensoriais e/ou impõe perturbações inesperadas. Desta forma, o computador processa os sinais da plataforma de força para quantificar a estabilidade postural do sujeito em condições sensoriais diferentes, assim como suas reações motoras aos distúrbios inesperados. Os testes adotados foram o Sensory Organization Test (SOT) ou Teste de Organização Sensorial (TOS); o Motor Control Test (MCT) ou Teste de Controle Motor (TCM) e o Teste de Apoio

Unipodal, seguindo critérios estabelecidos pela empresa fabricante³³. Cada um dos testes será descrito na sequência:

3.1.) *Sensory Organization Test* (SOT) ou Teste de Organização Sensorial (TOS): fornece informações a respeito da funcionalidade dos sistemas visuais, proprioceptivos e vestibulares, responsáveis pela manutenção do equilíbrio corporal³⁴. O teste foi realizado da seguinte forma: primeiramente as participantes foram posicionadas em ortostase, sem sapatos, com apoio bipodal sobre as marcações da plataforma, utilizando um colete de segurança para evitar possíveis quedas. Após, foi informada a sequência de seis testes que seriam realizados a fim de avaliar o equilíbrio corporal, sendo eles: condição 1: olhos abertos, plataforma e cabine visual fixa; condição 2: olhos fechados, plataforma e cabine visual fixa (teste de Romberg clássico); condição 3: olhos abertos, plataforma fixa e cabine visual móvel; condição 4: olhos abertos, plataforma móvel e cabine visual fixa; condição 5: olhos fechados, plataforma móvel e cabine visual fixa; condição 6: olhos abertos, plataforma e cabine visual móveis (figura 3).

As condições 1, 3 e 6 avaliam o sistema proprioceptivo, visual e vestibular, as condições 2 e 5 analisam o sistema proprioceptivo e vestibular e a condição 4 avalia somente o sistema proprioceptivo³². Cada condição do teste apresentou uma sequência de três tentativas, cada qual com duração de 20 segundos. Os valores em cada tentativa, de cada uma das seis condições, variam entre 0 e 100%, sendo 0% o pior resultado possível (possibilidade de queda) e 100% o melhor resultado, obtido apenas se não houver nenhum movimento durante o teste. A média geral, chamado de *Composite*, é avaliada como uma média ponderada das pontuações obtidas nas seis condições do SOT de cada individual³².

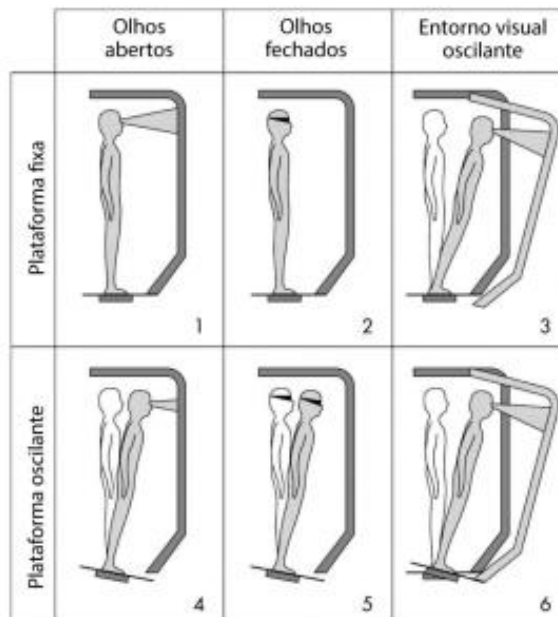


Figura 3: Representação das seis condições avaliados no SOT (Fonte: Oda DTM, 2015)³⁵.

3.2.) *Motor Control Test* (MCT) ou Teste de Controle Motor: avalia a intensidade e coordenação da resposta motora aos estímulos recebidos na postura ortostática após um inesperado deslocamento (anterior ou posterior) de forma inesperada e abrupta da superfície (placa de força)³⁶. Neste teste, a participante permaneceu em ortostase sobre a plataforma de apoio e o equipamento realiza três deslocamentos anteriores e três deslocamentos posteriores no plano horizontal em três distâncias (curta, média e longa), mantendo uma velocidade constante. Após a avaliação, o *software* compara os resultados individuais com os dados normativos de indivíduos correspondentes a mesma faixa etária. O resultado obtido, denominado latência, é o tempo entre o começo do deslocamento da superfície de apoio e o início da resposta postural automática em cada membro inferior, sendo dado em milissegundos (mseg)³⁷. Quanto menor o tempo necessário para recuperar o centro de gravidade, melhor o controle corporal.

3.3.) Teste de Apoio Unipodal: avalia o equilíbrio estático sobre um pé, através da análise da oscilação corporal sobre a plataforma de apoio (em graus) durante 10 segundos. As participantes realizaram o teste com os pés descalços, sendo que o membro avaliado permanecia com o joelho estendido e o membro contralateral flexionado a partir de 20°, com braços ao longo do corpo. O teste iniciou com o

apoio unipodal sobre o membro inferior esquerdo (MIE), primeiramente com os olhos abertos e após com os olhos fechados. Depois, a sequência é repetida com o membro inferior direito (MID). Realiza-se três repetições em cada membro, com repouso de 30 segundos entre cada tentativa. Para análise dos resultados foi considerado o valor médio das três tentativas, sendo que menores pontuações indicam menor oscilação do corpo durante o teste (grau/10 segundos), ou seja, melhor controle do balanço postural³⁸.

- 4) Avaliação da Função Muscular de Plantiflexores: após a realização do teste de Equilíbrio Corporal, cada menina teve um intervalo de 5 minutos para descansar. A quarta etapa da avaliação constou da aquisição de dados sobre a função ou performance muscular dos músculos plantiflexores de tornozelo, em ambos os membros inferiores, com informações referentes à força máxima (pico de torque) (Nm) e trabalho total (J)³⁹. Esta avaliação foi feita através do dinamômetro Isocinético Biodex System 4 Pro com contrações musculares concêntricas e excêntricas musculares para plantiflexores e dorsiflexores de tornozelo, velocidades angulares constantes e predeterminadas a 30°/s, 60°/s e 120°/s, recebendo estímulos auditivos para desenvolver máxima potência a cada repetição. As voluntárias foram posicionadas na postura sentada e estabilizadas com tiras torácicas diagonais e abdominais transversais⁴⁰. A avaliação ocorreu bilateralmente, primeiro com o membro inferior direito e após com o esquerdo. Antes de iniciar cada nova série, as participantes dispuseram de um intervalo de 90 segundos para que pudessem se recuperar do exercício.

2.3. MÉTODO DE ANÁLISE DOS RESULTADOS

Após a avaliação, as participantes da pesquisa foram distribuídas em grupos de bailarinas que fazem uso de sapatilhas de ponta, bailarinas que não fazem uso de sapatilhas de ponta e não bailarinas. A partir desta divisão os dados foram compilados em planilhas no programa Microsoft Excel 10.0 e analisados no Programa SPSS versão 20.0. Objetivando comparar os dois grupos quanto a variáveis quantitativas, foi utilizado o teste t de Student para amostras independentes e, para as variáveis categóricas, o teste Qui-Quadrado, ambos com intervalo de confiança de 95%. Na análise estatística foi considerado o valor de $p < 0,05$ estatisticamente significativo⁴¹.

3. RESULTADOS

Foram avaliadas ao todo 57 meninas, destas 38 bailarinas e 19 não bailarinas, mas participaram da pesquisa 44 meninas, sendo estas 28 bailarinas e 16 não bailarinas para atender aos critérios de inclusão e exclusão. Dentre as bailarinas clássicas que participaram do estudo, 19 fazem uso de sapatilhas de ponta e 9 não usam. A caracterização da amostra de meninas bailarinas e não bailarinas e, bailarinas usuárias de sapatilhas de ponta e não usuárias encontra-se descrita nas Tabela 1:

Tabela 1: Caracterização da amostra de bailarinas e não bailarinas e bailarinas que fazem uso de sapatilhas de ponta e que não fazem uso de sapatilhas de ponta

	Bailarinas	Não bailarinas	Bailarinas que usam sapatilhas de ponta	Bailarinas que não usam sapatilhas de ponta
N	28	16	19	9
Média/dp idade (anos)	12,67±2,31	12,81±2,22	13,52±2,31	10,88±0,78
Média/dp estatura (cm)	157,64±9,32	155,75±8,24	159,78±9,12	153,11±8,49
Média/dp massa corporal (kg)	47,14±9,98	54,43±13,62	46,63±7,78	48,22±14,08
Média/dp IMC (kg/m ²)	18,81±2,79	22,2±3,81	18,15±1,77	20,20±3,98
Média/dp T prática de Ballet (anos)	5±2,77	-	5,47±2,89	4±2,34
Média/dp frequência semanal (dias)	2,28±0,65	-	2,42±0,76	2±0
Média/dp tempo de uso de ponta (anos)	-	-	2,68±1,20	0

As informações relacionadas ao questionário sócio-demográfico aplicado com as bailarinas e não bailarinas demonstram uma homogeneidade no que diz respeito a média das idades que as meninas pertencentes dos dois diferentes grupos apresentam (12,67±2,31 anos de idade no grupo bailarinas e 12,81±2,22 no grupo não bailarinas). Esta similaridade confere uma comparação mais fidedigna entre ambas, bem como uma análise de variância homogênea. Além disso, observou-se que a média da massa corporal, assim como do Índice de Massa Corporal (IMC), mostrou maior valor no grupo de meninas não praticantes de Ballet clássico (54,43±13,62 e 20,20±3,98, respectivamente)

do que no grupo de bailarinas ($47,14 \pm 9,98$ e $18,81 \pm 2,79$, respectivamente), ou seja, meninas dançarinas de Ballet clássico dispõem de menor peso corporal.

Já, referente aos dados das bailarinas usuárias e não usuárias de sapatilhas de ponta, por sua vez, demonstra uma diferença da faixa etária entre os grupos, de modo que o grupo de bailarinas que utilizam sapatilhas de ponta revela uma média de idade maior ($13,52 \pm 2,31$) do que as que não usam sapatilhas de ponta ($10,88 \pm 0,78$). Mesmo com uma maior faixa etária, o grupo de bailarinas que fazem uso de sapatilha de ponta apresentam uma média do IMC menor ($18,15 \pm 1,77$) comparado a média do IMC do grupo oposto ($20,20 \pm 3,98$).

No que diz respeito a prática de Ballet clássico, as bailarinas usuárias de sapatilhas de ponta treinam há mais tempo ($5,47 \pm 2,89$ anos) do que as bailarinas que fazem somente uso das sapatilhas de meia ponta ($4 \pm 2,34$ anos). Isto, tendo em consideração de que as bailarinas do primeiro grupo citado fazem uso das sapatilhas de ponta há cerca de $2,68 \pm 1,20$ anos, logo, a prática de Ballet clássico com a sapatilha de meia ponta foi necessária por alguns anos antes de iniciar na sapatilha de ponta. Quanto à frequência semanal, ambos grupos permanecem similares ($2,42 \pm 0,76$ vezes por semana para o grupo de bailarinas que fazem uso de sapatilhas de ponta e 2 ± 0 para o grupo que não faz uso de sapatilhas de ponta).

O perfil de equilíbrio corporal de bailarinas e não bailarinas avaliado através do Teste de Organização Sensorial (TOS), do Teste de Controle Motor (TCM) e do Teste de Apoio Unipodal está exposto na Tabela 2.

Tabela 2: Teste de Organização Sensorial (TOS), Teste de Controle Motor (TCM) e Teste de Apoio Unipodal de bailarinas clássicas e não bailarinas.

	Bailarinas	Não bailarinas	p
N	28	16	
Média/dp TOS C1 (%)	$93,86 \pm 2,32$	$93,68 \pm 2,23$	0,803
Média/dp TOS C2 (%)	$90,78 \pm 3,39$	$91,06 \pm 3,21$	0,793
Média/dp TOS C3 (%)	$87,88 \pm 6,57$	$89,31 \pm 3,48$	0,424
Média/dp TOS C4 (%)	$82,20 \pm 10,43$	$81,37 \pm 9,29$	0,794
Média/dp TOS C5 (%)	$54,64 \pm 22,65$	$58,04 \pm 12,74$	0,585
Média/dp TOS C6 (%)	$55,00 \pm 18,23$	$54,25 \pm 14,76$	0,889
Média geral/dp (%)	$73,10 \pm 9,46$	$73,68 \pm 6,43$	0,829
TCM: Média geral/dp			
Latência (mseg)	$78,53 \pm 64,86$	$84,12 \pm 69,06$	0,790

Média dp/ UNI E OA (°/10 seg)	1,54±2,27	2,11±1,9	0,404
Média dp/ UNI E OF (°/10 seg)	4,41±3,95	4,46±3,63	0,971
Média dp/UNI D OA (°/10 seg)	1,20±1,6	1,65±2,20	0,437
Média dp/UNI D OF (°/10 seg)	1,91±2,10	5,10±3,36	<0,001*

*Teste t de Student para amostras independentes

TOS=Teste de Organização Sensorial; C=Condição; TCM=Teste de Controle Motor; UNI=apoio unilateral; E=esquerdo; D=direito; OA=olhos abertos; OF=olhos fechados

Com relação às seis condições dos TOS, foi possível evidenciar que as bailarinas obtiveram maior desempenho nas condições C1, C4 e C6; porém, esses dados não demonstraram significância estatística. As respectivas condições que as bailarinas apresentaram maiores valores avaliam as meninas em posição ortostática, plataforma fixa e olhos abertos; plataforma em movimento e olhos abertos e; plataforma e cabine visual em movimento. Sendo esta última, a condição considerada mais desafiadora, pois avalia os três sistemas sensoriais atuando concomitantemente conforme as ações da cabine e plataforma.

No Teste de Controle Motor, as bailarinas apresentaram um intervalo de latência menor, ou seja, uma menor oscilação e menor deslocamento do centro de pressão comparado ao grupo de meninas não treinadas com Ballet clássico, demonstrando que recuperam o equilíbrio, quando este é influenciado, de maneira mais rápida e eficaz. Já na análise do equilíbrio em apoio unipodal também observa-se que menores valores indicam uma maior estabilidade corporal, constando-se que o grupo de bailarinas apresenta melhores resultados em todas as condições, com resultado estatisticamente significativo no apoio unipodal sobre o pé direito com olhos fechados.

As informações da relação do equilíbrio corporal de bailarinas que usam e não usam sapatilhas de ponta estão descritas na tabela 3.

Tabela 3: Teste de Organização Sensorial (TOS), Teste de Controle Motor (TCM) e Teste de Apoio Unipodal de bailarinas clássicas usuárias de sapatilhas de ponta e não usuárias de sapatilhas de ponta.

	Bailarinas que usam sapatilhas de ponta	Bailarinas que não usam sapatilhas de ponta	p
N	19	9	

Média/dp TOS C1 (%)	94,49±2,03	92,55±2,47	0,37
Média/dp TOS C2 (%)	91,66±3,39	88,92±3,25	0,044*
Média/dp TOS C3 (%)	89,70±3,68	84,03±9,51	0,030*
Média/dp TOS C4 (%)	83,08±10,85	80,33±9,81	0,524
Média/dp TOS C5 (%)	54,49±22,42	50,74±23,99	0,541
Média/dp TOS C6 (%)	54,38±20,01	56,29±14,76	0,801
Média geral/dp (%)	74,05±10,18	71,11±7,88	0,453
<hr/>			
TCM: Média geral/dp Latência (mseg)	72,94±64,22	90,33±68,47	0,518
<hr/>			
Média/dp UNI E OA (°/10 seg)	1,66±2,59	1,30±1,46	0,699
Média/dpUNI E OF (°/10 seg)	3,05±2,85	7,29±4,53	0,006*
Média/dp UNI D OA (°/10 seg)	0,80±0,44	2,05±2,65	0,053*
Média/dp UNI D OF (°/10 seg)	1,06±1,06	3,72±2,64	0,001*

*Teste t de Student para amostras independentes

TOS=Teste de Organização Sensorial; C=Condição; TCM=Teste de Controle Motor; UNI=apoio unilateral; E=esquerdo; D=direito; OA=olhos abertos; OF=olhos fechados

No que concerne aos efeitos do uso sapatilhas de ponta na organização vestibular, somatossensorial, proprioceptiva e visual, os valores do TOS demonstraram maiores valores em todas as condições do teste, com exceção da C6 (olhos abertos, plataforma e cabine móveis). O *Composite*, que indica a média geral (ponderada) de todas as condições do teste, foi maior para bailarinas que usam sapatilhas de ponta do que para as que não usam. Da mesma forma, bailarinas que fazem uso de sapatilhas de ponta recuperaram o equilíbrio em um período consideravelmente menor de tempo no TCM (latência). Por conseguinte, verifica-se a presença de diversos resultados apontando um desempenho estatisticamente significativo melhor para bailarinas que usam sapatilha de ponta, especialmente nos testes unipodais.

Os dados comparativos acerca da potência muscular de musculatura plantiflexora de bailarinas e não bailarinas estão expostos na tabela 4. Nesta, estão descritos os valores correspondentes às três velocidades testadas (30°/s, 60°/s e 120°/s).

Tabela 4: Desempenho isocinético e variáveis isocinéticas de músculos plantiflexores de tornozelo direito e esquerdo entre bailarinas e não bailarinas nas velocidades de 30°/s, 60°/s e 120°/s.

	Bailarinas	Não bailarinas	p
N	28	16	
Média/dp PT D.30°/s	55,89±22,92	46,53±22,05	0,194
Média/dp PT E.30°/s	45,11±20,31	43,13±16,69	0,742
Média/dp TT D.30°/s	69,84±44,25	36,76±33,59	0,013*

Média/dp TT E.30°/s	48,06±37,03	31,30±25,73	0,117
Média/dp PT D.60°/s	48,17±18,62	40,78±18,62	0,257
Média/dp PT E.60°/s	35,16±18,32	41,33±20,95	0,313
Média/dp TT D.60°/s	107,89±74,47	59,74±46,54	0,025*
Média/dp TT E.60°/s	73,33±64,56	53,14±40,91	0,267
Média/dp PT D.120°/s	29,52±12,91	34,23±14,71	0,275
Média/dp PT E.120°/s	26,28±14,43	30,58±14,17	0,345
Média/dp TT D.120°/s	119,54±103,97	63,45±103,09	0,092*
Média/dp TT E.120°/s	97,66±113,12	48,41±57,08	0,112

*Teste t de Student para amostras independentes
PT=pico de torque; TT=trabalho total; D=direito; E=esquerdo.

Ao comparar os valores do Trabalho Total (TT) do Desempenho Isocinético proposto para avaliar a força muscular de plantiflexores de tornozelo, é notável o aumento estatisticamente significativo para o grupo de bailarinas em todas as velocidades testadas à direita. As variáveis isocinéticas das bailarinas nos movimentos de plantiflexão foram superiores a todas em relação às não bailarinas, com exceção do Pico de Torque à esquerda em 60°/s, à direita em 120°/s e à esquerda em 120°/s.

Na sequência, a tabela 5 demonstra o desempenho isocinético do movimento de plantiflexão de tornozelo bilateralmente de bailarinas que utilizam sapatilhas de ponta e bailarinas que não fazem uso.

Tabela 5: Desempenho isocinético e variáveis isocinéticas de músculos plantiflexores de tornozelo direito e esquerdo entre bailarinas que usam sapatilhas de ponta e bailarinas que não usam sapatilhas de ponta nas velocidades de 30°/s, 60°/s e 120°/s.

	Bailarinas que usam sapatilhas de ponta	Bailarinas que não usam sapatilhas de ponta	p
N	19	9	
Média/dp PT D.30°/s	56,61±23,36	54,38±23,27	0,816
Média/dp PT E.30°/s	46,65±21,29	41,85±18,83	0,569
Média/dp TT D.30°/s	78,20±47,00	52,216±33,50	0,150
Média/dp TT E.30°/s	53,28±40,38	37,04±27,51	0,287
Média/dp PT D.60°/s	49,43±20,45	45,53±24,75	0,663
Média/dp PT E.60°/s	35,15±19,73	35,18±16,02	0,996
Média/dp TT D.60°/s	118,92±71,66	84,60±79,14	0,262
Média/dp TT E.60°/s	77,01±70,90	65,56±51,56	0,670
	28,33±14,98	32,03±6,89	0,490

Média/dp PT D.120°/s			
Média/dp PT E.120°/s	25,14±16,27	28,71±9,85	0,551
Média/dp TT D.120°/s	131,93±102,57	93,38±108,05	0,369
Média/dp TT E.120°/s	105,36±124,75	83,50±88,59	0,657

*Teste t de Student para amostras independentes
PT=pico de torque; TT=trabalho total; D=direito; E=esquerdo.

Conforme visto na tabela, neste estudo não houve diferença estatisticamente significativa entre a força isocinética de bailarinas usuárias e não usuárias de sapatilhas de ponta; todavia, a análise demonstra uma superioridade no desempenho da força muscular isocinética de plantiflexores nas bailarinas que utilizam sapatilha de ponta em todas as variáveis estudadas, com exceção de Pico de Torque à Esquerda de 60°/s e 120°/s, bilateralmente.

O tipo de arco plantar das voluntárias, detalhado nas Tabela 6, reflete uma grande prevalência de pés cavos em bailarinas, sendo 53,5% bailarinas com presença de pés cavos à direita e 46,4% bailarinas com presença de pés cavos à esquerda.

Tabela 6: Frequência dos tipos de pés de bailarinas, não bailarinas, bailarinas que utilizar sapatilhas de ponta e bailarinas que não utilizam sapatilhas de ponta segundo a plantigrafia.

	Bailarinas	Não bailarinas	Bailarinas que usam sapatilhas de ponta	Bailarinas que não usam sapatilhas de ponta
N	28	16	19	9
Pé normal D(%)	7,1	25	10,5	0
Pé normal E(%)	3,5	31,2	5,2	0
Pé plano D(%)	39	68,7	31,5	55,5
Pé plano E(%)	50	50	42,1	66,6
Pé cavo D(%)	53,5	6,25	57,8	44,4
Pé cavo E(%)	46,4	18,7	52,6	33,3

Tabela 7: Frequência dos tipos de pés de bailarinas, não bailarinas, bailarinas que utilizam sapatilhas de ponta e bailarinas que não utilizam sapatilhas de ponta conforme os graus de Viladot

	Bailarinas	Não Bailarinas	Bailarinas que usam sapatilhas de ponta	Bailarinas que não usam sapatilhas de ponta
N	28	16	19	9
Pé normal D(%)	7,1	25	10,5	0
Pé normal E(%)	3,5	31,2	5,2	0
Pé cavo grau I D(%)	39,2	6,2	42,1	33,3

Pé cavo grau II D(%)	14,2	0	15,7	11,1
Pé cavo grau I E(%)	32,1	18,7	31,5	33,3
Pé cavo grau II E(%)	14,2	0	21,0	0
Pé plano grau I D(%)	35,7	31,2	31,5	44,4
Pé plano grau II D(%)	3,5	31,2	0	11,1
Pé plano grau III D(%)	0	6,2	0	0
Pé plano grau I E(%)	35,7	31,2	31,5	44,4
Pé plano grau II E(%)	14,2	18,7	10,5	22,2
Pé plano grau III E(%)	0	0	0	0

As voluntárias não bailarinas apresentaram maior predomínio de pés planos, sendo destes, 68,7% com pés planos à direita e 50% à esquerda. Dos pés planos à direita em não praticantes de balé clássico, 31,2% das meninas apresentaram pé plano de primeiro grau, 31,2% das meninas pé plano de segundo grau e 5,2% apresentou pé plano de terceiro grau. À esquerda, os tipos de arcos plantares planos das meninas não bailarinas se limitavam em planos de primeiro e segundo grau, sendo que 31,2% das meninas apresentaram de primeiro grau e 18,7% de segundo grau. Importante ressaltar que as meninas não bailarinas não obtiveram, em nenhum dos pés, resultados indicativos de presença de pés cavos de segundo grau.

Dentre as bailarinas, observou-se um índice de 39,2% arcos plantares cavos de primeiro grau à direita e 32,1% à esquerda. De segundo grau foram observados quatro arcos plantares à direita e quatro à esquerda.

A classificação do arco plantar de bailarinas que utilizam ou não sapatilhas de ponta, expresso na tabela 6, manifesta uma prevalência de 57,8% de pés cavos à direita e 52,6% de pés cavos à esquerda em bailarinas usuárias de sapatilhas de ponta; enquanto encontra-se uma menor proporção de pés cavos em bailarinas que não as utilizam. Neste grupo que não utiliza sapatilhas de ponta, os pés do tipo plano aparecem em maior número (55,5% à direita e 66,6% à esquerda). A maioria destes pés planos em não usuárias de sapatilhas de ponta são classificados como pés planos de primeiro grau, sendo que, foi encontrado 44,4% pés planos de primeiro grau à direita e 44,4% à esquerda. Enquanto que em usuárias de sapatilhas de ponta não há nenhuma bailarina com arco plantar plano de segundo grau à direita e somente 10,5% à esquerda. Dentre a grande quantidade de pés cavos em bailarinas que fazem uso de sapatilhas de ponta, foi possível observar 42,1% bailarinas com presença de pés cavos de primeiro grau à direita e 31,5% à esquerda; enquanto que os cavos de segundo grau estão presentes em 21,0% dos pés à direita e 15,7% pés à esquerda das bailarinas.

4. DISCUSSÃO

Como descrito anteriormente, geralmente a bailarina apresenta um biotipo específico, desenvolvido tanto pelo desgaste energético da prática física como necessário para evitar o estresse acentuado sobre as estruturas osteomioarticulares dos membros inferiores ao permanecer por longos períodos em posição de plantiflexão de tornozelos (com sapatilhas de meia ponta ou de ponta)⁶. Ao verificar a massa corporal e o IMC entre bailarinas e não bailarinas e, após, entre bailarinas que usam sapatilhas de ponta e as que não usam, observou-se, de fato, que bailarinas, principalmente as usuárias de ponta, apresentam valores menores destas variáveis. Esta informação sugere que, de fato, na prática de Ballet clássico é indicado um maior controle e manutenção do peso corporal, da mesma maneira que se trata de uma atividade física de alta intensidade que demanda alto grau de tensão muscular e aptidão cardiorrespiratória que acaba por levar a perda de calorias.

Durante a prática de Ballet as bailarinas assumem as mais variadas e diferentes posturas, exigindo que o centro de gravidade seja realinhado a cada movimento, sendo necessária a organização de respostas neuromusculares para conservar o equilíbrio corporal. A preservação do equilíbrio corporal atribui-se ao sistema de controle postural, conceito empregado para se referir às diferentes funcionalidades do sistema nervoso. Tal controle depende de informações sensoriais dos sistemas vestibular, visual e somatossensorial para que ações motoras sejam desencadeadas baseadas em experiências e habilidades⁴². A prática do Ballet requer uma integração adequada desses sistemas visto que os mesmos estão ativados e sendo estimulados constantemente durante o seu treinamento. Os mesmos podem ser observados em consolidação em diversas situações, tais como: em danças frente ao espelho, na qual usam pontos de vista iguais gerando uma dependência visual aumentada (*feedback* visual); durante a realização do componente conhecido como “batida de cabeça” ou “marcação da cabeça”, o qual trata-se do movimento de girar a cabeça, manter o olhos fixos o máximo possível em uma referência espacial, fazendo com que o olhar seja o último elemento, após o tronco e a cabeça, a abandonar a direção original, fundamental para a realização dos giros (atrelada ao sistema vestibular); e ao alto nível de orientação espacial para a devida coordenação e posicionamento no espaço como palco, estúdio ou frente à plateia (sistema proprioceptivo e somatossensorial)⁴³.

No entanto, quando avaliada a integridade desses sistemas no equilíbrio corporal de jovens bailarinas através do Teste de Organização Sensorial (TOS), os resultados foram relativamente semelhantes ao grupo de não bailarinas. Isto é corroborado com os achados de Simmons⁴⁴, em que, ao comparar os dois grupos, não foi capaz de atestar uma diferença significativa do controle do equilíbrio corporal entre ambos. Portanto, tem sido argumentado na literatura científica de que o treinamento especializado em equilíbrio corporal recebido durante a prática do Ballet Clássico é evidente somente durante condições mais desafiadoras de equilíbrio e não é notório em condições menos desafiadoras e mais representativas da vida cotidiana⁴⁵. Esta informação condiz com o que foi visto no presente estudo, em que é possível analisar um melhor desempenho do equilíbrio corporal no grupo de bailarinas em tarefas de maior dificuldade, como no controle corporal na posição unipodal. Neste teste, foi possível evidenciar que, com olhos fechados, à direita, as bailarinas obtiveram uma diferença estatisticamente comprovada ($p < 0,001$).

Outra observação vista é que, quando ocorre o desequilíbrio, as bailarinas conseguem recuperar o equilíbrio corporal de forma mais rápida do que o grupo não praticante de Ballet, fazendo com que estas apresentem um intervalo de latência menor, conforme observado durante o Teste de Controle Motor (TCM). O tempo de latência das bailarinas foi de $78,53 \pm 64,86$ mseg, enquanto que o grupo de não bailarinas obteve tempo de latência de $84,12 \pm 69,06$ mseg ($p = 0,790$). Apesar de não significativo, este resultado está de acordo com estudo de Simmons⁴⁶, que avaliou o equilíbrio de 15 bailarinas e 16 não bailarinas e obteve resultado de tempo de latência do grupo bailarinas de 72,5 mseg e não bailarinas 106,5 mseg, respectivamente ($p < 0,05$). Assim, os resultados confirmam a hipótese de que bailarinas apresentam respostas neuromusculares de longa latência significativamente mais rápidas que o grupo controle e são mais consistentes na ativação muscular para recuperar o equilíbrio corporal. Desta forma, a chance de queda entre bailarinas tende a ser menor em face ao rápido ajuste corporal para retomada do centro de gravidade e, com isso, do equilíbrio postural. Do ponto de vista biomecânico, as posturas de equilíbrio realizadas no Ballet geram uma carga parecida com a muscular, podendo proporcionar respostas mais rápidas ao desequilíbrio⁴⁶.

Quando comparados os mesmos testes de posturografia dinâmica computadorizada entre as bailarinas, dividindo-as em um grupo que fazem uso de sapatilhas de ponta e o que não faz, somente uma tarefa das seis condições presentes no TOS foi melhor executada pelo grupo não usuário de sapatilha de ponta, ou seja, as bailarinas que fazem

uso das sapatilhas de ponta demonstram uma melhor performance da estabilidade postural e organização espacial que as demais bailarinas, principalmente durante o apoio unipodal.

No mundo do Ballet Clássico, a inserção das sapatilhas de pontas na prática diária é um momento muito esperado e desejado pelas bailarinas. Contudo, o seu uso apresenta como requisitos uma dedicação integral e contínua, visando o trabalho em um grau mais técnico⁸. Além disso, Weiss⁴⁷ relata a importância do início do trabalho em pontas no quarto ano de treinamento de Ballet e que a idade mínima para introdução desta sapatilha nas aulas é de 12 anos. No presente estudo, as bailarinas usuárias de sapatilha de ponta condizem com os requisitos necessários para utilização das sapatilhas de ponta descritos na literatura. Sendo assim, é possível observar que a média da faixa etária dessas meninas, assim como a média do tempo em anos da prática de Ballet é consideravelmente maior que do grupo oposto. Isto se torna relevante uma vez analisado os achados de Chia-Wein Lin⁴⁸ em um estudo que compara o equilíbrio corporal unipodal em 12 bailarinas novatas e 9 bailarinas experientes. Nesta pesquisa, é comprovado que dançarinos iniciantes na prática apresentam uma tendência de inclinações e desequilíbrio maior que os dançarinos experientes e, que os mais veteranos na prática lançam mão de uma melhor estabilidade postural tanto no membro inferior dominante como no não-dominante, enquanto os novatos só foram capazes de equilibrar-se no membro dominante. Desse modo, permite-se refletir que essas bailarinas exibem um controle postural na posição unipodal superior não somente pelo fato isolado de utilizarem sapatilhas de ponta, mas também por terem idade maior e mais anos de prática de Ballet, conseqüentemente, tendo sido submetidas a um maior período de fortalecimento de membros inferiores como pré-requisito para suportarem as exigências da técnica em pontas.

Segundo Koutedakis⁴⁹, para bailarinas evoluírem no Ballet Clássico e alcançarem níveis mais avançadas, o domínio de habilidades não é suficiente. Os saltos e execução de passos específicos exigem alto pico de torque muscular e aprimoramento da ativação neuromuscular das unidades motoras. Sendo assim, a avaliação isocinética é um instrumento fidedigno para analisar a força muscular de músculos responsáveis pela plantiflexão do tornozelo⁴⁰. Candiotta⁵⁰ reitera a resistência muscular como um atributo importante nas bailarinas de elite, pois, o fato do Ballet clássico caracterizar-se como uma forma de exercício intermitente e de alta intensidade, há exigências de reserva de força muscular para manter os altos níveis de potência e executar movimentos explosivos. Sem esses fundamentos fisiológicos, o dançarino fica suscetível à fadiga e, por sua vez, afetar a habilidade e o alinhamento corporal. Entretanto, mesmo tendo conhecimento da

importância da função muscular na melhora do controle e coordenação motora, os estudos científicos permanecem restritos na avaliação da performance do equilíbrio postural de bailarinas, sem dar ênfase no desempenho e funcionamento muscular. Por essa razão, o atual estudo buscou analisar a função muscular de plantiflexores, musculatura mais ativada devido as atividades em ponta, entre bailarinas e não bailarinas através do teste de força com dinamômetro isocinético, obtendo resultados superiores em quase todas as variáveis testadas para o grupo bailarinas. A partir desta análise, foi constatado diversos resultados estatisticamente significativos para o grupo de bailarinas, tais como o Trabalho Total em todas as velocidades angulares testadas (30°/s, 60°/s e 120°/s) no membro inferior direito. Conforme estes achados, é plausível afirmar que meninas que praticam Ballet Clássico apresentam uma maior força muscular de plantiflexores do que meninas não praticantes. Em uma investigação acerca das propriedades morfológicas, mecânicas e funcionais do tríceps sural (gastrocnêmio medial, gastrocnêmio lateral e sóleo), musculatura responsável pela ação do movimento de plantiflexão, Moltubakk⁵¹ conseguiu evidenciar fascículos do gastrocnêmio medial mais longos, maior tensão máxima dos gastrocnêmios medial e lateral e tendão Aquileu mais longo em dançarinas de Ballet comparado com não bailarinas.

No que concerne a comparação da função muscular de plantiflexores em bailarinas usuárias de sapatilha de ponta e não usuárias de sapatilha de ponta, não foi visualizada diferença estatisticamente significativa entre ambas. A literatura científica não apresenta comparações quanto à força desta musculatura nestes dois grupos, mas se parte do viés que todas bailarinas realizam o movimento de plantiflexão independentemente do calçado utilizado, sejam sapatilhas de ponta ou meia-ponta. Portanto, os dois grupos usufruem de uma boa função muscular de plantiflexores, fundamentais para sustentação nesta postura e para manutenção do equilíbrio e controle na aterrissagem dos saltos.

Este achado compara-se, de certa forma, aos resultados obtidos no estudo desenvolvido por Santos⁵² em que, ao avaliar a flexão plantar em bailarinas, a bailarina que exerceu o maior pico de torque foi a bailarina iniciante, enquanto que a bailarina que desenvolveu menor torque foi a bailarina mais avançada na prática. Isto derrubou a hipótese inicial da pesquisa de que bailarinas avançadas teriam mais força ao executar a flexão plantar comparadas as bailarinas que praticam a atividade a menos tempo.

O que faz um pé esteticamente aceitável para a prática do balé é um misto de força e mobilidade. Minden⁵³ aponta que é comum no meio da dança ter a ideia de que a beleza do pé de uma bailarina é medida pela altura do peito do pé, valorizando a existência de

pés cavos. Na verificação do Índice Plantar, as bailarinas demonstraram uma maior prevalência de pés classificados como cavos à direita (53,5%) e pés planos à esquerda (50%), enquanto meninas não praticantes de Ballet apresentaram um predomínio de pés planos bilateralmente, composto por 68,7% à direita e 50% à esquerda. Assim como não totalmente esclarecido neste estudo, ainda não existe um consenso quanto ao maior índice de arco plantar em jovens bailarinas, mesmo tendo diversos estudos abordando esta temática. Resende⁵⁴ utilizou a plantigrafia e baropodometria para avaliar 34 bailarinas coletando 68 impressões plantares, nas quais obteve como resultado um predomínio de pés planos, presentes em 27 dessas bailarinas. Nesta ordem, os pés cavos vêm em segundo lugar com maior frequência em bailarinas, estando presentes em 25 delas, e os pés normais encontram-se inferior a estes dois tipos de arcos plantares em 25 meninas bailarinas. Em contrapartida, Thiessen⁵⁵ encontrou uma maior prevalência de pés cavos em bailarinas clássicas através da metodologia da plantigrafia. Na pesquisa deste autor, foi proposto avaliar, além da classificação do arco plantar (normal, plano ou cavo), quanto aos graus de alteração quando existentes, através da metodologia de Viladot²⁹ em 15 praticantes de Ballet Clássico dos níveis básico e intermediário. Como resultado, esta pesquisa encontrou 1 bailarina com pé classificado normal, 6 planos de primeiro grau, 6 cavos de segundo grau e 2 cavos de segundo grau.

O presente estudo, também buscou quantificar os arcos plantares a partir dos graus e os achados foram similares à de Thiessen⁵⁵. A análise plantigráfica das meninas bailarinas constatou a predominância de pés cavos de primeiro grau à direita e pés planos de primeiro grau à esquerda; enquanto em não praticantes de Ballet verificou-se maior prevalência de pés planos de primeiro grau bilateralmente. Porém, observou-se demais graus nessas meninas como planos de segundo grau e até mesmo planos de terceiro grau; arcos plantares não vistos em bailarinas. O mesmo foi encontrado no estudo de Beloto⁵⁶, onde sujeitos não praticantes de Ballet apresentaram maior índice de pés planos bilateralmente. Prado⁵⁷ aborda que a inexistência de arcos plantares planos em graus elevados em bailarinas pode ser explicado pela influência da postura em ponta que acaba por incentivar a manutenção dos pés voltados para fora a fim de manterem o equilíbrio, podendo assim realizar transferência total do peso corporal para a borda externa do pé, estimulando a formação do pé cavo. Isto está de acordo com a repercussão encontrada na avaliação do arco plantar de bailarinas que fazem uso de ponta, pois foi observado uma predominância de pés cavos bilateralmente, sendo 57,8% à direita e 52,6% à esquerda. Esta ampla gama de pés cavos em bailarinas que usam sapatilha de ponta inclui a presença

de pés cavos considerados de segundo grau, conhecidos pelo desaparecimento total da impressão plantar na sua parte média. É importante ressaltar que, apesar das bailarinas que não fazem uso de sapatilha de ponta apresentarem maior número de pés planos, houve presença de cavos de segundo grau neste público também.

Este dado fortalece a veracidade das recomendações dadas por especialistas para indicação da prática de Ballet clássico às meninas com problemas ortopédicos devido a presença de pés planos. Em estudo desenvolvido por Lopes⁵⁸, quando perguntadas à bailarinas crianças os motivos pelas quais faziam aulas de Ballet, foi observado que a influência externa, isto é, convite da mãe, avó, amigas e recomendação médica, é muito maior que o interesse próprio, como diversão, curiosidade e sonho profissional. No entanto, este questionamento não foi reproduzido no presente estudo, dificultando relacionar uma indicação médica anterior à prática de Ballet. Mesmo assim, há a hipótese de que algumas bailarinas que foram estudadas podem ter sido inseridas no contexto do Ballet Clássico devido a recomendações médicas como meio de redução do arco plantar plano e, uma vez que não se tem evidências do arco plantar anteriormente à avaliação e prática do Ballet, pode-se supor que o arco plantar pudesse ser mais diminuído, como foi observado no grupo de não bailarinas que apresentaram graus superiores de pés planos na comparação com as bailarinas. Desse modo, seria justificada a razão de encontrar pés planos de primeiro grau na maioria deste público e um maior predomínio de pés planos de segundo grau em não bailarinas. Isto, porque a prática do Ballet Clássico prontamente foi capaz de alterar a configuração do arco plantar e influenciou na postura fisiológica do pé plano reduzindo o contato de sua borda interna no solo⁵⁹.

Diante de tantas modificações musculoesqueléticas que jovens bailarinas possam vir a sofrer no decorrer das práticas, se faz necessário a inserção de um profissional apto a identificar possíveis riscos de lesões e realizar um devido acompanhamento mensal para a execução segura da dança. O fisioterapeuta, enquanto especialista no movimento humano e dotado de habilidades que condizem em todos os níveis de atenção à saúde, é capaz de contribuir para um melhor desenvolvimento musculoesquelético e psicomotor de bailarinas, que desde novas, são submetidas a estresse e movimentos recorrentes de membros inferiores. Para a praticante de Ballet Clássico é de suma importância manter um acompanhamento com fisioterapeuta, visto que ele possui formação para avaliar e instruir o que deve ser feito para evitar a ocorrência de lesões; preparar a musculatura e o sistema cardiovascular previamente ao exercício através de um breve treino aeróbico; ministrar alongamentos musculares específicos para a musculatura que foi exigida ao fim

da prática; prover treinamento de força e resistência muscular de membros inferiores para que os músculos consigam suprir a demanda imposta nas articulações durante os passos da dança; utilização do método de Liberação Miofascial para potencializar a contração muscular e favorecer a execução dos movimentos, diminuindo a tensão músculo-articulação. Também, o fisioterapeuta contribui para alívio de dores decorrentes de trauma e movimentos repetitivos, uma vez que lança mão de uma ampla gama de recursos para tal ⁶⁰.

5. CONCLUSÃO

No presente estudo, observou-se que as bailarinas que utilizam sapatilhas de ponta apresentaram melhores resultados na grande maioria das variáveis analisadas referentes ao equilíbrio corporal, com diversos valores estatisticamente significativos nos Testes de Apoio Unipodal. Os achados desta pesquisa também indicam que a melhora do equilíbrio corporal de bailarinas sobre o grupo de meninas não praticantes de Ballet pode ser melhor notado em tarefas mais difíceis, como em apoio unipodal com olhos fechados.

Acerca da função muscular de plantiflexores, apesar da superioridade numérica no grupo de usuárias de sapatilha de ponta, não houve grandes diferenças entre os dois grupos, o que sugere que o trabalho de força em plantiflexão independe do uso destas sapatilhas. Em contrapartida, é indiscutível o aumento da força muscular de plantiflexores que bailarinas apresentam em comparação com as não bailarinas, estas sendo bastante inferiores neste quesito.

No que se refere à avaliação do arco plantar, as bailarinas que fazem uso das sapatilhas de ponta apresentaram em sua maioria pés cavos; enquanto as bailarinas que não utilizam sapatilhas de ponta demonstraram uma maior prevalência de arcos plantares planos. As meninas não praticantes de Ballet, além de apresentarem, em sua maioria, pés planos, demonstraram graus mais acentuados de arcos plantares planos.

Este estudo surge como um adicional necessário na literatura a respeito dos efeitos posturais, funcionais e anatômicos da prática do Ballet, lançando mão de comparações com um grupo controle, a fim de auxiliar fisioterapeutas, educadores físicos, instrutores, professores de dança, médicos ortopedistas e, até mesmo, a indústria fabricante de sapatilhas de ponta, que terão a possibilidade de aprimorar seus conhecimentos e, assim, investir na prevenção de lesões em pés e tornozelos, o que conseqüentemente acarretará na melhora do desempenho de bailarinas.

Como limitações do estudo, é possível considerar principalmente a questão de não se ter investigado características prévias do arco plantar e membro inferior dominante a fim de comparação, bem como não se ter questionado a motivação das bailarinas para início da prática, se por interesse pessoal ou indicação clínica, por exemplo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bambirra W. Dançar e Sonhar. Belo Horizonte: Del Rey; 1993.
2. Da Rocha GF. A bailarina do espelho: Construções de gênero em aulas de balé infantil. Trabalho de Conclusão de Curso em Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade do Rio Grande do Sul. Curso de Licenciatura; Porto Alegre; 2017.
3. Malanga EB. Comunicação e balê. São Paulo: Edima; 1985.
4. Salles, TA. O Balé Clássico: principais lesões e um trabalho preventivo baseado na preparação físico. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas. Campinas; 2008.
5. Guimarães ACA, Simas JPN. Lesões no Balé Clássico. Revista da Educação Física Maringá; 2001.
6. Silva, CV, Fayh, APT. Perda de peso e consumo de bebidas durante sessões de treinamento de Ballet clássico. Rev. Bras. Ciênc. Esporte, Florianópolis, v. 33, n. 2, p. 495-506, abr./jun; 2011.
7. Scheweich LC, Gimelli AM, Elostá MB, Matos WSW, Martinez PF, Oliveira Júnior SA. Epidemiologia de lesões musculoesqueléticas em praticantes de Ballet clássica. Fisioterapia e Pesquisa. vol.21 no.4 São Paulo Oct./Dec; 2014.
8. Picon AP, Franchi SS. Análise antropométrica dos pés de praticantes de balé clássico que utilizam sapatilha de ponta. Rev Uniara. no.20; 2007.
9. Costa SSM, Ferreira AS, Orsini M, Silva EB, Felício LR. Características e prevalência de lesão musculoesquelética em bailarinos profissionais e não profissionais. Braz. J. Phys. Ther. vol.20 no.2 São Carlos Mar/Abr; 2016.
10. Couto AG, Pedroni, CR. Relação entre postura, queixa dolorosa e lesão em bailarinas clássicas. Rev. Ter. Man. vol.11; 2013.
11. Cardoso SS. 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 de Curso do Curso de Licenciatura em Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul para obtenção do grau de Licenciatura em Dança. Porto Alegre; 2014.
12. Picon AP, Lobo da Costa PH, Sousa F, Sacco ICN, Amadio AC. Biomecânica e "Ballet" clássico: uma avaliação de grandezas dinâmicas do "refogue" na primeira posição e posição "no ponto" em sapatilhas de ponta. Rev Paul Educ Fis; 2002.
13. Simas, JPN, Melo SIL. Padrão postural de bailarinas clássicas. Rev. Educação Física/UEM. Maringá, v.11, n.1, p.51-57; 2000.
14. Deliberato PCP. Fisioterapia Preventiva: Fundamentos e Aplicações 2ª edição. Editora Manole; 2016.
15. De Souza, KF. A importância da Fisioterapia no Ballet Clássico. Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção do título de bacharel em Fisioterapia, Universidade de Cuiabá, Cuiabá; 2018.
16. Ramsay JR, Riddoch MJ. Position-matching in the limbs: professional Ballet dancers perform with outstanding accuracy. Clin Rehabil; 2001.

17. Araújo AF, Costa RC, Mascarenhas JL, Estrazulas, JA. Avaliação da amplitude articular de bailarinas da cidade de Manaus, *Fiep Bulletin*, v.81; 2011.
18. Fração VB, Vaz MA, Ragasson CA, Muller JP. Efeito do treinamento na aptidão física da bailarina clássica, *Revista Movimento*, nº11; 1992.
19. Vila A. A Dança Clássica: dobras e extensões/Organização: Instituto Festival de dança de Joinville, Joinville: Nova Letra; 2014.
20. Dos Santos JT, Lucarevski JA. Dança na Escola: Benefícios e Contribuições na Fase Pré-Escolar, *O Portal dos Psicólogos*, 2005.
21. Mello AS, Zandominique BA, Vieira AO. Pesquisas com crianças na educação infantil: diálogos interdisciplinares para produção de conhecimentos, *Motrivivência*, v.27; 2015.
22. Picon AP. Estudo biomecânico do Ballet clássico: Influência da Sapatilha e do Andamento Musical no Sauté em Primeira Posição [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2004.
23. Schneider T. Moda e Ballet clássico: um estudo sobre figurinos Fashion and classical Ballet: a study about costume design, *Moda Palavra*, v.6; 2013.
24. Richardson M, Liederbach M, Sandow E. Functional criteria for assessing pointe-readiness, *Journal Dance Med Science*; 2010.
25. Amassay T. Biomechanical Comparison of “Dead” and “New” Pointe Shoes in Female Professional Balled Dancers, *The Sport Journal*; 2019.
26. Rufino RML. Estudo anatômico do equilíbrio em pontas no Ballet. Mestrado em Anatomia Artística [dissertação] Faculdade de Belas Artes, Universidade de Lisboa; 2012.
27. Martinez B, Sauers ADL, Kamonseki DH, Yi LC. Análise da impressão plantar: estudo comparativo, *Ter. Man*; 2013.
28. Filho VCB, De Quadros TMB, De Souza EA, Gordia AP, De Campos W. A utilização do critério da Organização Mundial de Saúde para classificação do estado nutricional em crianças. *Motriz*; 2010.
29. Viladot A. 15 Lições De Patologia do Pé. 2. ed. [S.l.]: Revinter Editora; 2003.
30. Pezzan PAO, Sacco ICN, João SMA. Postura do pé e classificação do arco plantar de adolescentes usuárias e não usuárias de calçados de salto alto. *Ver Bras Fisioter*; 2009
31. Filoni E. Índice do Arco Plantar, Linha de Feiss, Classificação de Viladot e Índice na Staheli para avaliação do arco longitudinal medial do pé em adolescentes praticantes de futebol feminino, Mestrado em Saúde da Criança e do Adolescente [dissertação], Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.
32. Chaudhry H, Findley T, Quigley KS, Bukiet, B, Ji Z, Sims T. Measures of postural stability. *J RehabRes Dev*; 2004.
33. Meereis ECW, Gonçalves MP. Revisão sobre Posturografia Dinâmica: Uma ferramenta para avaliação do equilíbrio de idosos. *Revista Kairós Gerontologia*; 2011.

34. Bittar RSM. Como a posturografia dinâmica computadorizada pode nos ajudar nos casos de tontura? *ArqIntOtorrinolaringol*; 2015.
35. Oda DTM, Ganança CF. Posturografia dinâmica computadorizada na avaliação do equilíbrio corporal de indivíduos com disfunção vestibular. *Audiol Commun Res*; 2015.
36. Black FO. What can posturography tell us about vestibular function? *Annals of the New York Academy of Sciences*; 2001.
37. Zuccaro TA. Migraine with or without vertigo: a comparison of postural stability and quality of life [tese]. Philadelphia: Temple University; 2008.
38. Silva APMCC. Avaliação do controle postural estático e dinâmico na síndrome patelofemoral [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2014.
39. Oliveira SC. Avaliação Isocinética do tornozelo de pacientes com artrite reumatoide, *Revista Brasileira de Reumatologia*; 2015.
40. Soares AT, Teixeira LP, Lara S. Desempenho Isocinético de atletas de futsal sub-13 após a prática do protocolo Fifa 11+, *Fisioter. Pesqui.* vol.26 no.1 São Paulo Jan./Mar; 2019.
41. Callegari-Jacques SM. Bioestatística: princípios e aplicações. Porto Alegre: Artmed; 2003.
42. Duarte M, Freitas S. Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio. *Rev. Bras. Fisioter.*, v.14, n.3, p.183-92, 2010.
43. Michaska J, Kamieniarz A, Fredyk A. Effect of expertise in Ballet dance on static and functional balance, *Gait & Posture*; 2018.
44. Simmons RW. Sensory Organization Determinants of Postural Stability in Trained Ballet Dancers, *International Journal of Neuroscience*; 2009.
45. Krityakiarana W. Comparison of Balance Performance Between Thai Classical Dancers and Non-Dancers, *Journal of Dance Medicine & Science*; 2016.
46. Simmons RW. Neuromuscular responses of trained Ballet dancers to postural perturbations. *International Journal of Neuroscience*; 2005.
47. Weiss D, Rist R, Grossman G. When I can start pointe work? Guidelines for initiating pointe training, *Journal of Dance Medicine & Science*; 2009.
48. Lin CW, Lin CF. A Comparison of Ballet Dancers with diferente level of experience in performing single-leg stance on retire position, *Human Kinetics Journals*; 2019.

49. Koutedakis Y, Jamurtas A. The Dancers as a Performing Athlete Physiological Considerations, Sports Med; 2004.
50. Candiotta VM. Flexibilidade e Força, componentes importantes no treinamento de bailarinas, Monografia para obtenção do título de especialista em Fisiologia do Exercício, Universidade do Extremo Sul Caraterinense – UNESC, Criciúma; 2007.
51. Motubakk MM, Magulas MM, Villars FO, Seynes OR. Specialized properties of the triceps surae muscle-tendon unit in professional Ballet dancers, Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports; 2018.
52. Santos CPS, Napoleone FMGG, Nogueira DV. Análise Antropométrica do Pé e sua Relação com a Flexão Plantar em Bailarinas, Anais do XX Encontro Latina Americano de Iniciação Científica; 2016.
53. Minden E. The Ballet Companion: A Dancer's Guide to the Technique, Traditions and Joys of Ballet, New York: Fireside; 2005.
54. Resende FS, Haas NA, Prado RP, Barros OS. Análise das impressões plantares em praticantes de Ballet clássico, Ciência & Movimento; 2017.
55. Thiessen T, Sumiya A. Equilíbrio e arco plantar no bale clássico, ConScientiae Saúde; 2011.
56. Beloto AB, Mantovani JM, Bertolini SNMG. Estudo da prevalência de pé plano em indivíduos de diferentes faixas etárias da cidade de Maringá-PR, Anais de Iniciação Científica CESUMAR; 2004.
57. Prado IJ, Cunha DF, Magalhaes RO, Ralid FCP. Anormalidades podais em crianças assintomáticas, Revista Brasileira de Ortopedia; 1995.
58. Lopes, JS. Sobre as pontas dos pés: considerações a respeito do ensino do balé clássico, do seu imaginário e da saúde, Mestrado em Saúde da Criança e do Adolescente [dissertação], Universidade Federal de Pernambuco, Recife; 2016.
59. Guabiani M. Estudo comparativo das técnicas de manipulação osteopática e mobilização oscilatória no tratamento da entorse de tornozelo em inversão, Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção do título de Graduação em Fisioterapia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, Paraná; 2004.
60. Rocha, P. Medidas e avaliação em ciências do esporte. 2ª ed. Rio de Janeiro: Sprint; 1995.

APÊNDICE A – Termo de assentimento do menor de idade

Termo de assentimento do menor

Título do projeto: Avaliação do equilíbrio corporal e da potência muscular de plantiflexores em bailarinas jovens.

Pesquisador responsável: Daniela Virote Kassick Müller

Pesquisador participante: Andressa Ferreira Mandarino

Instituição: Universidade Federal do Pampa – Unipampa

Telefone celular do pesquisador para contato (inclusive a cobrar): (55) 999969694

Prezada aluna, você está sendo convidada para participar, como voluntária, de um estudo que tem como objetivo avaliar seu equilíbrio corporal, a potência da musculatura da sua perna, e, além disso, avaliar seu tipo de pé e percepção de esforço. Este estudo está associado ao Trabalho de Conclusão de Curso da acadêmica Andressa, sob supervisão de sua professora Daniela. A realização do estudo é importante devido a possibilidade de apresentar às participantes possíveis alterações musculares de forma precoce, além de avaliar possível instabilidade e desequilíbrio corporal, a fim de evitar lesões futuras. Todas as informações coletadas serão utilizadas exclusivamente para a realização da pesquisa.

Caso aceite participar, você será convidada a participar da avaliação que ocorrerá em dias e horários agendados previamente, conforme sua disponibilidade. As avaliações ocorrerão no laboratório 121 da Universidade Federal do Pampa, BR 472 – Km 585, campus Uruguaiana – RS. Esta avaliação levará em média 1 hora. Caso você, mesmo com o consentimento seus pais ou responsáveis, se recuse a participar do estudo ou de uma parte dele, sua vontade será respeitada.

Seu nome, assim como de suas colegas que também participarem do estudo, não será identificado em nenhum momento, sendo garantido o sigilo. O material coletado (resultados obtidos nas avaliações) ficará disponível para sua consulta e de seus pais ou responsáveis em qualquer momento, sendo guardado sob a responsabilidade dos pesquisadores. A participação na pesquisa não acarretará em nenhum custo financeiro a você ou aos seus pais ou responsáveis. Também não haverá nenhum tipo de compensação financeira relacionada à sua participação. Caso haja qualquer despesa adicional ela será de responsabilidade dos pesquisadores. Havendo qualquer dúvida você ou seus pais ou responsáveis poderão realizar uma ligação a cobrar para o número 55 999969694 (Andressa) ou diretamente para o comitê de ética da UNIPAMPA (55 984541112). Este termo será redigido em duas vias, ficando uma cópia com você e outra com o pesquisador. Após a finalização do estudo as pesquisadoras entregarão para todas as meninas que participaram da pesquisa um relatório sobre os principais resultados do estudo. Além disto, os pesquisadores ficarão a disposição para o esclarecimento de eventuais dúvidas.

Diante do que foi exposto, solicito que você participe da pesquisa “Avaliação do equilíbrio corporal e da potência muscular de plantiflexores em bailarinas jovens” assinando este termo.

Nome completo da participante:

Assinatura da aluna:

Nome do pesquisador responsável:

Assinatura do pesquisador responsável:

Uruguaiana, _____ de _____ de 2019.

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato: Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/Unipampa – Campus Uruguaiana – BR 472, Km 592, Prédio Administrativo – Sala 23, CEP: 97500-970, Uruguaiana – RS. Telefones: (55) 3911 0200 – Ramal: 2289, (55) 3911 0202. Telefone para ligações a cobrar: (55) 8454 1112. E-mail: cep@unipampa.edu.br.

APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do projeto: Avaliação da potência muscular de plantiflexores em bailarinas jovens.

Pesquisador responsável: Daniela Virote Kassick Müller

Pesquisador participante: Andressa Ferreira Mandarino

Instituição: Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA

Telefone celular do pesquisador para contato (inclusive a cobrar): (55) 999969694

Você está sendo convidada para participar, como voluntária, do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “**Avaliação da potência muscular de plantiflexores em bailarinas jovens**”. Este estudo tem como objetivos: avaliar a potência muscular dos plantiflexores da articulação do tornozelo, avaliar o equilíbrio e a estabilidade corporal, avaliar o tipo de pé e a percepção de esforço das bailarinas.

Por meio deste documento e a qualquer tempo você poderá solicitar esclarecimentos adicionais sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar. Também poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento, sem sofrer qualquer tipo de penalidade ou prejuízo.

Após ser esclarecida sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra será arquivada pelo pesquisador responsável.

A avaliação será realizada em dias e horários agendados previamente, conforme sua disponibilidade. As avaliações ocorrerão no laboratório 121 da Universidade Federal do Pampa, BR 472 – Km 585, campus Uruguaiana – RS.

Primeiramente, será realizado um questionário sociodemográfico, em que você responderá questões como idade, dados antropométricos, anos de prática de ballet clássico, frequência de prática durante a semana, uso de sapatilhas de ponta,

ocorrência de lesões, entre outras. Após aplicação do questionário, serão realizados os seguintes procedimentos de avaliação:

A avaliação da potência muscular dos músculos da articulação do tornozelo no movimento de dorsiflexão e plantiflexão será realizada através do dinamômetro isocinético Biodex System 4 Pro™ (Biodex Medical Systems, USA). Cada série utilizará contrações concêntricas, velocidades angulares constantes e predeterminadas, a primeira (*trial*) e a segunda de 60°/s (5 repetições), a terceira de 180°/s (10 repetições) e a quarta de 300°/seg (15 repetições). Antes de iniciar uma nova série você terá um intervalo de 90 segundos para que possa se recuperar do exercício.

Para a avaliação do equilíbrio corporal, será utilizado o sistema SMART EquiTest® NEUROCOM International, Inc. através da posturografia dinâmica computadorizada. Neste, você permanecerá em ortostase sobre uma superfície móvel com sensores de força através de cinco placas de pressão plantar ou plataformas de força e, ao seu redor, um ambiente visual móvel (cabine visual). A seguir, o pesquisador a vestirá com o colete de segurança, para evitar possível queda no momento da realização dos testes. Haverá uma sequência de seis testes que avaliarão seu equilíbrio corporal, cada um deles em diferentes situações, tais como: olhos abertos (OA) e fechados (OF), plataforma fixa ou móvel, cabine visual fixa ou móvel. Cada condição do teste apresentará uma sequência de três tentativas, cada qual com duração de 20 segundos.

Com o propósito de definir se o pé é normal, plano ou cavo, você terá a planta do pé pintada com tinta de carimbo e logo após será instruída a posicionar primeiramente o pé direito na superfície da folha e descarregar o peso corporal sobre a mesma, retirando-o e então repetindo o procedimento com o pé esquerdo. Após a realização da plantigrafia dos dois pés, será realizado o índice do arco plantar para verificar o tipo de pé que você apresenta.

Concomitantemente às avaliações, a classificação de esforço será realizada através da escala de Borg, onde 0 significa repouso, ou seja, nenhum esforço, e 10 significa o maior esforço que já realizou em sua vida.

Como possíveis riscos desta pesquisa, você poderá apresentar algum desconforto muscular após a avaliação, devido ao esforço requerido na avaliação isocinética da potência muscular. Além disso, você poderá apresentar instabilidade

postural durante avaliação do equilíbrio corporal, porém, sem apresentar risco de queda devido ao sistema de segurança que há no aparelho.

Dentre os benefícios da pesquisa, destaca-se a possibilidade de apresentar às participantes possíveis alterações musculares de forma precoce, além de avaliar possível instabilidade e desequilíbrio corporal, a fim de evitar lesões futuras. Além disso, os achados no presente estudo podem auxiliar não apenas fisioterapeutas que trabalham com o esporte, mas também educadores físicos, instrutores, professores de dança, médicos ortopedistas e, até mesmo, a indústria fabricante de sapatilhas de ponta, que terão a possibilidade de aprimorar seus conhecimentos e, assim, investir na prevenção de lesões em região de pé e tornozelo, o que conseqüentemente acarretará na melhora do desempenho de bailarinas.

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Os gastos necessários para a sua participação na pesquisa, como deslocamento até a Universidade, serão assumidos pelos pesquisadores responsáveis.

Seu nome e identidade serão mantidos em sigilo, e os dados da pesquisa serão armazenados pelo pesquisador responsável. Os resultados poderão ser divulgados em publicações científicas ou outra forma de divulgação, entretanto, ele mostrará apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar seu nome ou qualquer informação que esteja relacionada com sua privacidade.

Nome do Participante da Pesquisa / ou responsável:

Assinatura do Participante da Pesquisa

Nome do Pesquisador

Responsável: _____

Assinatura do Pesquisador Responsável

Local e data _____

APÊNDICE C – Ficha de Avaliação

Questionário Sociodemográfico

Pesquisa: Avaliação do Equilíbrio Corporal e da Potência Muscular de Plantiflexores em Bailarinas Jovens

Nome: _____

Data de nascimento: _____ Idade: _____

Telefone: _____ Endereço: _____

Nome do responsável: _____ Telefone: _____

Dados antropométricos

Altura: _____ Peso: _____ IMC: _____

Anos de prática de ballet clássico: _____

Frequência de prática durante a semana: _____

Tempo de uso de sapatilha de ponta: _____

Já sofreu alguma lesão? Se sim, qual? _____

PLANTIGRAFIA D / E