

**UNIVERSIDADE DE SANTO AMARO**  
**MESTRADO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**BRENDA LUCIANO DE SOUSA SILVA**

**ASPECTOS CLÍNICOS E BIOMECÂNICOS DA COLUNA LOMBAR E DOS**  
**MEMBROS INFERIORES EM BAILARINAS ADOLESCENTES COM LOMBALGIA**  
**INESPECÍFICA**

**São Paulo**

**2020**

**BRENDA LUCIANO DE SOUSA SILVA**

**ASPECTOS CLÍNICOS E BIOMECÂNICOS DA COLUNA LOMBAR E DOS  
MEMBROS INFERIORES EM BAILARINAS ADOLESCENTES COM LOMBALGIA  
INESPECÍFICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* da Universidade Santo Amaro - UNISA, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Paula Ribeiro

Co-orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Patrícia Colombo

**São Paulo**

**2020**

S578a Silva, Brenda Luciano de Sousa

Aspectos clínicos e biomecânicos da coluna lombar e dos membros inferiores em bailarinas adolescentes com lombalgia inespecífica / Brenda Luciano de Sousa Silva. – São Paulo, 2020.

74 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Universidade Santo Amaro, 2020.

Orientador(a): Prof<sup>ª</sup>. Dra. Ana Paula Ribeiro

1. Ballet. 2. Dor. 3. Lombar. 4. Pé. 5. Postura. I. Ribeiro, Ana Paula, orient.  
II. Universidade Santo Amaro. III. Título.

Elaborado por Ricardo Pereira de Souza – CRB 8 / 9485

## **Brenda Luciano de Sousa Silva**

### **Aspectos clínicos e biomecânicos da coluna lombar e dos membros inferiores em bailarinas adolescentes com lombalgia inespecífica**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu da Universidade Santo Amaro – UNISA, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

Orientadora:

Data de Aprovação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### **Banca examinadora**

---

Profa. Dr<sup>a</sup>. Ana Paula Ribeiro

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Jane De Eston Armond

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Silvia Maria Amado João

Conceito final: \_\_\_\_\_

*Dedico este trabalho ao meu pai Gilson e minha  
mãe Zenaide. Por segurarem a minha mão nos  
momentos mais difíceis e me motivarem  
sempre a seguir os meus sonhos.*

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus e a toda espiritualidade por diariamente me inspirarem com fé, motivação e determinação.

Agradeço a minha orientadora, professora Dr<sup>a</sup> Ana Paula Ribeiro, pelo exemplo diário de trabalho e amor á ciência. Por abrir meus caminhos com a oportunidade da iniciação científica e do mestrado, serei sempre imensamente grata. Por me desafiar e me questionar nas inúmeras reuniões científicas e construir a minha melhor versão. Você é uma grande mestra e meu maior exemplo.

Agradeço a minha co-orientadora, professora Dr<sup>a</sup> Patrícia Colombo, pelo seu exemplo de tranquilidade, segurança e empatia com o próximo e por todo seu apoio desde do início. Levarei seu exemplo para sempre durante minha vida profissional.

Agradeço a todas bailarinas que aceitaram participar deste estudo e ao ballet Paraisópolis pela autorização na realização das coletas de dados, sem isso, este trabalho não seria possível.

Agradeço ao meu pai Gilson, pelo seu exemplo diário de metas e realizações. Por acreditar e confiar sempre em mim. Pelos inúmeros momentos que não me deixou desistir e acreditou que o melhor estaria por vir.

Agradeço a minha mãe Zenaide, pelo seu exemplo diário de luta, fé e humildade. Por me ouvir em muitos momentos e me dizer a frase que até hoje reverbera dentro de mim: “Só é impossível para o homem, porque para Deus, nada é impossível, filha”.

Agradeço ao meu padrinho, Bruno Fischer Dimarch, pelo seu exemplo diário de fé e por todo auxílio em me fazer enxergar a minha missão de vida e pelas inúmeras vezes que me ouviu e me aconselhou.

Agradeço ao meu pai espiritual, Roger Lima, pelo seu exemplo diário de fé, disciplina e determinação. Por me ensinar a aprender a me posicionar e me ensinar a ver o melhor e o pior de dentro de mim.

Agradeço aos meus amigos de vida, por estarem ao meu lado sempre, mesmo eu por vezes estando ausente em decorrência dos estudos, em especial a Elis, Letícia, Anderson, Lígia, Alessandra e Raquel.

Agradeço ao meu amigo Guilherme, por sempre estar ao meu lado, me apoiando e sempre estar disposto a discutir sobre fisioterapia.

Agradeço aos meus amigos de turma de mestrado, em especial ao Marcos e a Beatriz, pelas inúmeras conversas, amizade e apoio. Vocês se tornaram meus irmãos.

Agradeço a Denise, pelo seu exemplo diário de positivismo e tranquilidade. Por estar ao meu lado em todos os momentos e por deixar a vida mais leve.

Agradeço a todos os professores do programa de Pós-Graduação de mestrado em ciências da saúde, pelas excelentes aulas e discussões ao longo desse tempo.

Agradeço a Universidade Santo Amaro – UNISA pela concessão da bolsa integral.

Todas as pessoas mencionadas nesse texto foram igualmente importantes na construção desse trabalho, independente da ordem de menção acima.

## RESUMO

**Introdução:** Praticantes de Ballet Clássico realizam complexos movimentos articulares, o qual exige grande impacto de força articular, flexibilidade da coluna lombar e equilíbrio corporal para realização da técnica. Porém, até o presente momento não se encontra estudos que verifiquem a relação do prognóstico para dor lombar e suas relações com a carga de treino e o desempenho físico, para melhores estratégias preventivas das adolescentes praticantes de Ballet Clássico.

**Objetivo:** Avaliar os aspectos clínicos-funcionais e biomecânicos da coluna vertebral e dos membros inferiores em adolescentes praticantes de ballet clássico.

**Métodos:** Participaram do estudo 78 praticantes de Ballet Clássico, as quais serão aleatorizadas em três grupos: grupo lombalgia leve (GBL leve) composto por 21 bailarinas, grupo lombalgia moderada (GBL moderada) composto por 17 bailarinas, grupo lombalgia intensa (GBL intensa) composto por 20 bailarinas e grupo controle (GB) composto por 20 bailarinas. O processo de avaliação foi dividido da seguinte forma: etapa 1, avaliação inicial, onde ocorreu a triagem das bailarinas; etapa 2, onde foram avaliadas a dor por meio da EVA, a flexibilidade da coluna lombar e o mau prognóstico de dor lombar pelo questionário Start Back Screening Tool (SBST) e a postura do tornozelo e pés pelo Foot Posture Index (FPI); e por fim, a etapa 3, onde foram realizadas as avaliações do equilíbrio estático e da pressão plantar dinâmica durante o andar por meio da plataforma de pressão.

**Análise Estatística:** Foi utilizado análise de Variância (ANOVA) one-way para medidas independentes, seguida do post-hoc de Tukey. Uma análise de regressão linear múltipla, considerando o escore advindo do questionário SBST, como variável preditora, sobre todas as variáveis analisadas no estudo, considerando um nível de significância de 5%.

**Resultados:** As bailarinas que com lombalgia intensa mostraram um mau prognóstico para dor lombar em relação aos níveis de intensidade leve e moderado, bem como quando comparado as adolescentes controle. A intensidade da lombalgia não influenciou a flexibilidade da coluna vertebral das bailarinas acometidas. No entanto, a lombalgia leve apresentou uma postura dos pés em supinação. O escore do questionário SBST foi um bom preditor do quadro clínico de lombalgia (leve, moderada e intensa), frequência de treino e tempo de prática da dança (experiência).

**Conclusão:** Adolescentes praticantes de ballet clássico com lombalgia não alteram a flexibilidade da coluna lombar, independente do sintoma de dor presente. Além disso, as praticantes de ballet com lombalgia leve apresentaram maiores mudanças na postura dos pés, sendo eles mais supinados, e as bailarinas com lombalgia alta apresentaram pior prognóstico para dor lombar. As bailarinas com lombalgia de intensidade moderada e alta apresentaram mudanças da carga plantar dos pés com aumento sobre a região do mediopé e retropé medial e lateral. Outro ponto conclusivo foi que o escore do SBTS, para mau prognóstico para dor lombar, foi um bom preditor do aumento do sintoma de dor, bem como para o aumento do tempo de prática da dança e sua frequência de treinamento para as diferentes intensidades de lombalgia.

**Palavras-chave:** Ballet. Dor lombar. Pé. Postura.

## ABSTRACT

**Introduction:** Classical Ballet practitioners perform complex joint movements, which requires great impact of joint strength, flexibility of the lumbar spine and body balance to perform the technique. However, to date, there are no studies that verify the relationship between the prognosis for low back pain and its relationship with the training load and physical performance, for better preventive strategies for adolescents who practice Classical Ballet. **Objective:** To evaluate the clinical-functional and biomechanical aspects of the spine and lower limbs in adolescents who practice classical ballet. **Methods:** 78 participants of Classical Ballet participated in the study, which will be randomized in three groups: group of low back pain (GBL light) composed of 21 dancers, group of low back pain (moderate GBL) composed of 17 dancers, group of high low back pain (GBL intense) composed of 20 dancers and control group (GB) composed of 20 dancers. The assessment process was divided as follows: step 1, initial assessment, where the dancers were screened; step 2, where pain was assessed using VAS, flexibility of the lumbar spine and poor prognosis of low back pain using the Start Back Screening Tool (SBST) questionnaire and ankle and foot posture using the Foot Posture Index (FPI); and finally, step 3, where static balance and dynamic plantar pressure assessments were carried out during walking through the pressure platform. **Statistical Analysis:** One-way analysis of variance (ANOVA) was used for independent measurements, followed by Tukey's post-hoc. A multiple linear regression analysis, considering the score coming from the SBST questionnaire, as a predictor variable, over all the variables analyzed in the study, considering a significance level of 5%. **Results:** The dancers with intense back pain showed a poor prognosis for low back pain in relation to the levels of light and moderate intensity, as well as when compared to the control adolescents. The intensity of the low back pain did not influence the flexibility of the spine of the affected dancers. However, mild low back pain presented supine foot posture. The SBST questionnaire score was a good predictor of the clinical picture of low back pain (light, moderate and intense), training frequency and time of practice of the dance (experience). **Conclusion:** Adolescents who practice classical ballet with low back pain do not alter the flexibility of the lumbar spine, regardless of the pain symptom present. In addition, ballet practitioners with light low back pain showed greater changes in the posture of the feet, being more supine, and dancers with high low back pain had a worse prognosis for low back pain. The dancers with moderate and high back pain presented changes in the plantar load of the feet with an increase over the midfoot region and medial and lateral rearfoot. Another conclusive point was that the SBTS score, for poor prognosis for low back pain, was a good predictor of the increase in the pain symptom, as well as for the increase in the time of dance practice and its training frequency for the different intensities of low back pain.

**Keywords:** Ballet. low back. Foot. Posture.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Média, desvio padrão e comparações entre os diferentes grupos de lombalgia: leve, moderada e alta em relação ao controle para as características antropométricas e atividades da dança de adolescentes praticantes de Ballet Clássico..... 44

Tabela 2: Média, desvio padrão e comparações entre os diferentes grupos de lombalgia: leve, moderada e alta em relação ao controle para as Start Back Screening Tool-SBST, testes clínicos de Schober e Stibor e o Foot Posture Index-FPI de adolescentes praticantes de Ballet Clássico.....45

Tabela 3: Regressão linear simples para verificar a relação entre o escore do Start Back Screening Tool - SBST e o nível de dor lombar de cada grupo de bailarina com lombalgia: leve, moderada e alta de adolescentes praticantes de Ballet Clássico.....46

Tabela 4: Regressão linear simples para verificar a relação entre o escore do Start Back Screening Tool - SBST de cada grupo de bailarina com lombalgia (leve, moderada e alta) e o tempo de prática da dança e a frequência de treino semanal de adolescentes praticantes de Ballet Clássico.....47

Tabela 5: Média, desvio padrão e comparações entre os diferentes grupos de lombalgia: leve, moderada e intensa em relação a análise da distribuição da pressão plantar sobre quatro regiões dos pés de adolescentes praticantes de Ballet Clássico.....48

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma da pesquisa, iniciando pelo recrutamento, avaliações e análise dos dados.....	33
Figura 2 - Escala Visual Analógica – EVA.....	34
Figura 3 - Palpação da cabeça do tálus – FPI .....	38
Figura 4 - Curvatura supra e inframaleolar – FPI .....	39
Figura 5 - Posição do calcâneo no plano frontal – FPI.....	39
Figura 6 - Proeminência da região talonavicular – FPI.....	40
Figura 7 - Altura e congruência do arco longitudinal medial – FPI.....	40
Figura 8 - Abdução e adução do antepé em relação ao retropé – FPI.....	41
Figura 9 - Análise da distribuição da pressão plantar das adolescentes no Ballet Paraisópolis.....	42
Figura 10 - Áreas avaliadas pela distribuição da pressão plantar.....	43

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

EVA - Escala Visual Analógica

SBST - Start Back Screening Tool

FPI - Foot Posture Index

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>21</b>
2.1 Objetivo Geral.....	21
2.2 Objetivos Específicos.....	21
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>22</b>
3.1 Prevalência e fisiopatologia da Lombalgia no Ballet Clássico .....	22
3.2 Fatores de risco intrínsecos e extrínsecos para a lombalgia em bailarinas ...	23
3.3 Adolescentes e a prática do Ballet Clássico: consequências clínicas e funcionais .....	25
3.4 Aspectos Biomecânicos da postura dos pés e da pressão plantar de adolescentes praticantes de Ballet Clássico.....	26
3.5 Importância do Start Back Screening Tool-SBST na dor lombar .....	29
<b>4. CASUÍSTICA E MÉTODOS .....</b>	<b>31</b>
4.1 Tipo de estudo e Seleção da Amostra .....	31
4.2 Avaliação inicial.....	34
4.3 Avaliação do prognóstico da dor Lombar: Start Back Screening Tool -SBST .	34
4.4 Avaliação da Coluna Lombar: flexibilidade.....	35
4.5 Avaliação da postura dos pés: Foot Posture Index-FPI .....	37
<b>5. RESULTADOS .....</b>	<b>44</b>
<b>6. DISCUSSÃO .....</b>	<b>49</b>
<b>7. CONCLUSÃO .....</b>	<b>55</b>
<b>8. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>56</b>
<b>9. ANEXOS .....</b>	<b>63</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O ballet clássico é um estilo de dança, que historicamente se originou nas cortes italianas renascentistas durante o século XV, embora seu desenvolvimento tenha sido maior nas cortes francesas durante o século XVII. Nesta época, o Ballet começou a ser apreciado pela nobreza, romantismo e graciosidade com que a bailarina transmitia seus movimentos, equivalente a leveza dos movimentos flutuantes no ar.<sup>1</sup> Décadas passadas até a atualidade, o Ballet Clássico passou a ser popularmente reconhecido, especialmente na faixa etária do adolescente,<sup>2</sup> muitas vezes, explicada pelo mesmo encantamento, estética, leveza e fascinação aos movimentos durante a prática da dança.<sup>3</sup>

A perfeita leveza e graciosidade dos movimentos na dança do Ballet Clássico requer da bailarina um alto desempenho físico para sua prática, desenvolvendo uma árdua disciplina, esforço e dedicação por parte de suas praticantes, explicado pelo estilo metódico e rigoroso da dança.<sup>4,5</sup> Os movimentos são complexos, com rápidas mudanças de direções, saltos e giros, os quais necessitam de força,<sup>6</sup> flexibilidade,<sup>7</sup> grandes amplitudes de movimentos articulares<sup>8</sup> e extremo controle postural, para se manterem em posições clássicas da dança, com suporte de apoio dos pés uni ou bilateral.<sup>9</sup> Para constante controle postural estático e dinâmico, as bailarinas acabam reduzindo a base de apoio dos pés durante a prática de treino da técnica do Ballet Clássico, o qual pode resultar em sobrecargas mecânicas sobre a coluna vertebral e cadeia cinética inferior.<sup>10</sup>

A coluna vertebral é um dos segmentos corporais mais utilizados durante o gesto esportivo da técnica do ballet clássico, principalmente nos movimentos

repetitivos de flexão, extensão e rotação vertebral.<sup>8</sup> O contínuo e repetitivo movimento articular da coluna vertebral associado ao impacto de sobrecargas de forças e os vários ajustes posturais, vem sendo os principais fatores de riscos causais para o surgimento de patologias da coluna vertebral em bailarinas, sendo elas: a espondilólise, a espondilolistese, o entorse de faceta lombar, a síndrome do piriforme e a sintomatologia algica de grande intensidade, referida clinicamente como lombalgia.<sup>11</sup>

A lombalgia vem sendo um sintoma comum e recorrente no ballet clássico, especialmente em adolescentes, atingindo por volta de 78% das praticantes, sendo caracterizada por mais de uma recidiva ao longo de um ano.<sup>12</sup> A explicação vem da intensidade de horas de treinos que a bailarina realiza, no qual o sintoma de lombalgia surge na proporção de 0,78 a cada 1.000 horas praticadas.<sup>13</sup> Segundo Swain et al., (2018),<sup>12</sup> o histórico de lombalgia, permanece em torno de 52% das bailarinas, promovendo alguma forma de limitação em suas atividades diárias e durante a sua rotina de treinamento com a dança. Ainda segundo os autores, 24% das praticantes de dança de ballet clássico apresentaram dor lombar crônica, com episódio de recidiva algica com intervalos de três meses, no qual um percentual de 17% interrompe as atividades da dança.<sup>12</sup>

Geralmente, a lombalgia e a percepção do desconforto algico da bailarina, tem sido localizada inferiormente a coluna lombar e superiormente a região da prega glúteo, com ou sem irradiação para os membros inferiores.<sup>14,15</sup> O quadro clínico sintomatológico pode ser caracterizado em fase aguda, com duração de dor inferior a seis semanas, em fase subaguda no intervalo de seis a doze semanas e, em fase crônica com duração de três meses consecutivos.<sup>14,16,17</sup> Sua etiologia vem sendo multifatorial, porém, secundariamente, pode ser envolvida por mecanismos

patofisiológicos direcionados para hérnia de disco, espondilólise, a espondilolistese, síndromes tensionais e artrite reumatóide, bem como a presença de fratura ou tumor ósseo em 15 a 20% dos casos.<sup>14</sup> Dentre as causas fatoriais envolvidas, 90% dos casos de lombalgia em adolescentes apresentam sintomas sem causa claramente definida, denominada inespecífica,<sup>13,14,18,19</sup> e sua identificação se faz por exclusão das patologias específicas secundárias.<sup>14,16,20</sup>

Apesar de etiologia inespecífica, os sintomas de lombalgias em bailarinas adolescentes e praticante de ballet clássico vem sendo direcionada para a melhor compreensão dos fatores de risco clínicos e biomecânicos de sua performance física, ou seja, de suas características físicas na prática do gesto esportivo e posições específicas que o ballet exige.<sup>7,13</sup> Dentre as principais alterações clínicas, destacam-se: a maturação óssea ainda na fase de crescimento,<sup>10</sup> a diminuição na resistência da musculatura abdominal<sup>21</sup> e as assimetrias musculares nos músculos: transverso do abdômem e oblíquo interno (Gildea et al., 2014), os quais podem gerar adaptações compensatórias da coluna vertebral e constantes imposições de sobrecargas mecânicas sobre a mesma.<sup>22</sup> A vulnerabilidade para maiores sobrecargas de impacto aumenta quando se considera as horas de treino semanal da bailarina.<sup>23</sup>

Os fatores biomecânicos são muito direcionados a compreensão das forças de impacto promovidas na bailarina, muitas vezes, advinda da técnica do ballet clássico em suas diferentes posições associada a manutenção do eixo de estabilização corporal com uma base suporte reduzida.<sup>24</sup> Para isso, é necessário grandes ações musculares de resistência para manutenção do corpo nas diferentes posições do Ballet,<sup>25</sup> o qual pode contribuir para persistência e progressão dos sintomas álgicos da coluna lombar.<sup>13</sup>

Estudo na compreensão biomecânica da resistência muscular de tronco em bailarinas com dor lombar, os autores verificaram uma resistência reduzida quando comparada a bailarinas assintomáticas.<sup>21</sup> Para Khan et al., (1995),<sup>25</sup> a lombalgia vem sendo influenciada pela hiperextensão repetitiva e a posição lordótica aumentada durante a prática da dança, bem como a ausência de habilidade do controle motor da coluna lombar durante a aterrissagem dos saltos e giros rápidos do corpo.<sup>25</sup>

A literatura clínica e científica tem observado que a musculatura lombar das praticantes de ballet clássico é sempre muito exigida por meio de movimentos que pressupõem a hiperextensão da coluna e a extensão do quadril.<sup>8</sup> Por outro lado, as bailarinas não apresentam uma musculatura abdominal suficientemente fortalecida para sustentar a região lombar de maior sobrecarga de força, o que pode comprometer a assimetria entre a musculatura anterior e posterior da coluna vertebral e tronco (músculos antagonistas).<sup>25,26</sup> Fato este, que resulta em acentuada curvatura lombar (hiperlordose lombar), contribuindo ainda mais para o ciclo vicioso de assimetria entre os músculos lombares e os músculos abdominais.<sup>27,28</sup> Apesar da significativa assimetria muscular entre os músculos da cadeia cinética anterior e posterior, clinicamente, na rotina de exame físico da bailarina a flexibilidade muscular se torna de grande importância, uma vez que está relacionada a causa da lombalgia, porém, até o momento encontra-se uma escassez de estudos para a sua compreensão, especialmente, em adolescentes praticantes de ballet clássico.

Sabe-se que bailarinas saudáveis, sem sintomas de lombalgia, apresentam alterações biomecânicas de grande importância direcionadas ao suporte de apoio dos pés, os quais resultam em alterações na distribuição da pressão plantar, promovendo um acentuado aumento do pico de pressão sobre a região do antepé.

<sup>29,30</sup> Este aumento de carga no antepé é explicado para aumentar os vetores de forças em segmentos articulares superiores, sendo eles o joelho, o quadril e a coluna vertebral inferior. Outro aspecto de destaque é a falta de apoio plantar sobre a região do mediopé, caracterizando pés cavos durante a prática da dança, isso resulta em mudanças do equilíbrio corporal da bailarina levando a maiores oscilações médio-lateral das mesmas.<sup>31,32</sup> Todas essas mudanças da base de apoio dos pés podem contribuir para os ajustes posturais compensatórios,<sup>33</sup> a redução de estabilidade do quadril e, conseqüentemente, maior sobrecarga de força sobre a região lombossacra.<sup>34</sup> Alguns estudos direcionados para ajustes posturais revelam que as bailarinas apresentam: aumento da lordose lombar, uma inclinação pélvica,<sup>33</sup> os joelhos varos<sup>35</sup> e os pés cavos.<sup>36</sup>

Prati e Prati (2006),<sup>26</sup> chamam a atenção ao fato do ballet clássico trabalhar o alto nível de exigência corporal, cuja a maior potência é a flexibilidade excessiva, características dessa modalidade, e, portanto, são capazes de promover modificações anatômicas, biomecânicas e físicas que podem desestabilizar o equilíbrio funcional das bailarinas e, conseqüentemente, as cargas plantares dos pés ao longo dos anos de prática, facilitando o surgimento das lesões musculoesqueléticas.<sup>3,35</sup>

É notório que os movimentos realizados durante a prática do ballet requerem desempenho com perfeição técnica, envolvendo posições articulares extremas e grandes esforços musculares de flexibilidade do tronco e quadril, nos quais se exige maior demanda de trabalho e sobrecargas da região lombar,<sup>37,38</sup> deixando a bailarina mais vulnerável as lesões musculoesqueléticas em coluna vertebral e membros inferiores.<sup>25,39</sup> Porém, pouco se compreende essas demandas físicas em bailarinas com lombalgia, em especial as adolescentes, cuja a fase de crescimento

ósseo se mantém em grande pico de estiramento, podendo ter grande influência hormonal e mecânica sobre as adaptações posturais e biomecânicas das bailarinas com dor.<sup>10,40</sup>

Diante de toda essa compreensão biomecânica da bailarina, grande tem sido a dificuldade de diagnóstico e prognóstico da lombalgia inespecífica em bailarinas adolescentes.<sup>14,41</sup> Uma das dificuldades de diagnóstico vem sendo direcionado ao exame de imagem específico, sendo o Raio-X tradicional a solicitação clínica mais comum.<sup>16</sup> Porém, as recomendações para realização, nesta faixa etária, são em casos de piora acentuada da dor ou complicações neurológicas presentes na bailarina,<sup>41,42</sup> visto que o Raio-X se pontua pela exposição da radiação ionizante sobre o tecido corporal.<sup>16</sup> Outra questão de dificuldade é a baixa correlação entre os sintomas clínicos apresentados pelas bailarinas e a ausência de achados clínicos radiográficos pelo exame de imagem do Raio-X que justifiquem a lombalgia.<sup>19</sup>

Com a dificuldade do diagnóstico precoce, a compreensão do prognóstico fica ainda mais difícil, visto que a intensidade de dor e o desenvolvimento de estratégias posturais e de controle motor para gerenciar e minimizar a dor lombar nas bailarinas passam a ser constantes no treino da dança.<sup>4,13,43</sup> O prognóstico da lombalgia em bailarinas depende da identificação dos fatores de risco biomecânicos envolvidos para o seu desenvolvimento, principalmente nos estágios agudos.<sup>23,18</sup> Entretanto, os profissionais da dança e os de saúde envolvidos no tratamento preventivo e conservador da lombalgia, pouco compreendem os critérios de prognóstico para sua evolução, especialmente em adolescentes.<sup>18</sup>

Atualmente, a literatura científica vem amplamente utilizando o questionário Star Back Screening Tool - SBST como ferramenta para avaliar o risco de mau prognóstico para dor lombar, com precisão e validade já comprovadas em diversos

tipos de populações.<sup>45,46,47</sup> Possui uma grande vantagem clínica com sua aplicação rápida, simples e de fácil compreensão dos profissionais de saúde.<sup>48</sup>

O questionário vem sendo utilizado por profissionais de saúde na tentativa de identificar o risco de mau prognóstico da dor lombar e desta forma, melhor direcionar e embasar o tratamento preventivo e conservativo das dançarinas comprometidas, e conseqüentemente reduzindo os grandes prejuízos funcionais e de lesões musculoesqueléticas futuras, os quais podem gerar afastamentos e interrupção da dança.<sup>23</sup> Apesar de todo esse benefício, ainda não se tem estudos direcionados a aplicação deste questionário em bailarinas adolescentes praticantes de Ballet Clássico. Outro ponto importante, é que a compreensão de fatores biomecânicos direcionados para a flexibilidade da coluna e a carga plantar dos pés ainda não são exploradas em bailarinas adolescentes com lombalgia inespecífica.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Verificar os aspectos clínicos-funcionais e biomecânicos da coluna vertebral e da base de apoio dos pés em adolescentes praticantes de ballet clássico com e sem lombalgia inespecífica

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Verificar e comparar a flexibilidade da coluna lombar, a postura dos pés, o equilíbrio e a pressão plantar durante a marcha entre adolescentes com e sem lombalgia praticantes de ballet clássico.
- Verificar a relação entre o risco de mau prognóstico de dor lombar e o sintoma de dor nos diferentes grupos de adolescentes com lombalgia praticantes de ballet clássico.
- Verificar a relação entre o risco de mau prognóstico de dor lombar e a carga de treino nos diferentes grupos de adolescentes com lombalgia praticantes de ballet clássico.

### **3. REVISÃO DE LITERATURA**

#### **3.1 Prevalência e fisiopatologia da Lombalgia no Ballet Clássico**

O termo lombalgia é definido como um sintoma de dor e desconforto na região da coluna lombar, geralmente, localizada inferiormente a margem costal e superiormente a prega glútea, com ou sem irradiação para os membros superiores.<sup>14</sup> O seu quadro clínico sintomatológico pode ser caracterizado em fase aguda, com duração de dor inferior a seis semanas; em fase subaguda com um intervalo de seis a doze semanas e; em fase crônica com duração sintomatológica de três meses consecutivos.<sup>14,16</sup>

Clinicamente, a lombalgia é classificada de acordo com sua etiologia, sendo elas em específica e inespecífica. A classificação específica advém de um mecanismo patofisiológico previamente diagnosticado, tais como: a hérnia de disco com radiculopatia, a osteoartrite, a osteoporose, a artrite reumatóide, espondilólise, espondilolistese, espasmo muscular, síndrome de piriforme e as fraturas ou presença de tumor, correspondendo de 15 a 20% dos casos.<sup>11,14</sup> As inespecíficas, correspondentes a 90% dos casos, apresentando sintomas sem causa claramente definida, especialmente em adolescentes,<sup>13,14,18,19</sup> muito realizada por exclusão das patologias específicas secundárias.<sup>14,16</sup>

No ballet clássico, especialmente em adolescentes, a lombalgia vem atingindo 78% das praticantes, cuja a prevalência de recidivas são recorrentes ao longo de um ano.<sup>12</sup> A explicação vem sendo direcionada pela intensidade de horas de treinos que a bailarina realiza, atingindo a proporção de 0,78 a cada 1.000 horas praticadas de dança.<sup>13</sup> Essa alta intensidade de treino pode levar ao surgimento de lesões por sobrecarga, correspondendo 82,6% das lesões musculoesqueléticas, sendo as mais

frequentes a tendinopatia de Aquiles, a tendinopatia patelar e o sintoma de lombalgia, com maior predominância para o sexo feminino, atingindo 75,9% dos casos.<sup>39</sup>

De todas as lesões musculoesqueléticas, a coluna vertebral, especificamente o segmento articular da coluna lombossacra, vem sendo o mais lesionado no corpo das bailarinas e muitos problemas decorrem devido ao mau desempenho da prática da dança e o potencial desequilíbrio muscular entre as cadeias musculares anterior e posterior.<sup>11</sup> De acordo com algumas evidências as adolescentes acometidas pela lombalgia são decorrentes de fatores de riscos clínico<sup>7</sup> e biomecânico.<sup>8</sup> Neste sentido, os pesquisadores têm enfatizado a importante investigação desses fatores de risco de maneira concomitante para prevenção da lombalgia nas bailarinas.

### **3.2 Fatores de risco intrínsecos e extrínsecos para a lombalgia em bailarinas**

Uma das explicações para o surgimento da lombalgia em bailarinos se dá pela complexa demanda de treinamento da dança, excedendo acima de 25 horas semanais, conforme apontados em estudos realizados por McMeeken et al., (2001) e Ekegren et al., (2014).<sup>23,49</sup>

Com base nessa linha de raciocínio Khan et al., (1995),<sup>25</sup> em uma revisão de literatura, observou que a presença de uma hiperlordose durante os movimentos de Arabesque, o qual pode resultar em sobrecargas nas articulações zigapofisárias da coluna vertebral, muitas vezes, explicado pela fraqueza dos músculos abdominais. Outro ponto importante observado pelos autores, são as constantes flexões, extensões e rotações repetitivas da coluna vertebral, em especial a região lombar, que ao longo do tempo resulta no surgimento de sintomas álgicos e maior impacto

de sobrecarga de forças externas.<sup>25</sup> Na percepção psicossomática das bailarinas, um dos fatores de risco de grande potencial para lombalgia vem sendo os movimentos de extensão da coluna vertebral, apontado como fator de risco mais perigoso para surgimento de lesões em comparação aos movimentos de flexão da coluna vertebral.<sup>50</sup>

Apesar de expressivos estudos verificarem que anormalidades posturais e de movimentos da coluna vertebral sejam fatores de riscos para lombalgia.<sup>33,35</sup> Outros estudos, contraditoriamente, em análises dos movimentos articulares da coluna vertebral de bailarinas com e sem lombalgia, revelaram que movimentos de inclinação e rotação da coluna vertebral não se diferenciam em relação as bailarinas controle, especificamente durante a prática do Ballet Clássico.<sup>51,52</sup> Outros estudos em análise cinemática, em bailarinos experientes e participantes em competição, verificaram que os movimentos articulares da articulação coxofemoral e coluna lombossacra não revelam mudanças em relação as bailarinas controles iniciantes.<sup>7,8,43</sup>

Apesar das bailarinas não apresentarem mudanças articulares, um fator de risco de grande potencial relacionado a lombalgia em adolescentes bailarinas vem sendo o desequilíbrio da resistência de força muscular do tronco entre bailarinas com e sem lombalgia.<sup>21</sup> Estudo sobre a análise da espessura dos músculos transversos do abdômen e oblíquo interno em bailarinas revelaram a existência de uma assimetria entre os músculos em questão, com associação ao membro dominante e a carga de treinamento imposta.<sup>28</sup> Apesar de sugestivo as mudanças de extensibilidade muscular entre as cadeias musculares anterior e posterior das bailarinas sintomáticas, poucos estudos são direcionados a essa temática.

### **3.3 Adolescentes e a prática do Ballet Clássico: consequências clínicas e funcionais**

Uma importante consequência clínica proveniente da prática do Ballet Clássico é a mudança da densidade óssea durante a fase de crescimento. Segundo Amorim et al., (2019),<sup>40</sup> bailarinas adolescentes possuem diminuição de densidade mineral óssea nos segmentos ósseos do antebraço, da coluna lombar e do colo no fêmur, sendo os dois últimos relacionada as regiões de maior sobrecarga de força. Outra mudança clínica são as mudanças posturais relacionados aos segmentos articulares dos ângulos pélvicos e alinhamentos do joelho e pés, os quais são potencialmente relacionadas as lesões musculoesqueléticas em bailarinas adolescentes, especialmente aquelas com participação em competição.<sup>10,40</sup>

Dentre as principais alterações posturais observadas em bailarinas com diferentes níveis de experiência na prática clínica, encontram-se: a anteversão pélvica, a hiperlordose, a maior inclinação pélvica e o valgo do calcâneo, sendo as mudanças do complexo tornozelo-pé de maior ênfase nas bailarinas com mais de nove anos de experiência.<sup>33</sup> Simas et al., (2000),<sup>35</sup> utilizando a fotogrametria para análise da postura em bailarinas clássicas em comparação com grupo controle, encontrando resultados similares, como aumento da lordose lombar (80%), tronco inclinado para trás (72%) e joelhos hiper estendidos (68%) e pronação do tornozelo (52%). Particularmente, a curvatura lombar foi o segmento corporal com maior comprometimento, sendo que 62% das bailarinas apresentam leve aumento da curvatura lombar, e 18%, um acentuado aumento da curvatura lombar.<sup>35</sup> Todo esse comprometimento postural justifica o surgimento de sintomas algícos e lesões musculoesqueléticas.<sup>26</sup>

Algumas evidências científicas revelam que as lesões musculoesqueléticas quando presentes, podem promover dificuldades na qualidade de vida e funcionalidade da bailarina.<sup>12</sup> De acordo com as evidências, 58% dos bailarinos que apresentam dor lombar possuem alguma limitação em suas atividades diárias ou mudanças adaptativas na prática da dança, necessitando de recurso farmacológico em 25% das bailarinas.<sup>12</sup>

Quando a lombalgia das bailarinas vem associada a alguma disfunção do quadril, a qualidade de vida das bailarinas tende a reduzir ainda mais, com grande suscetibilidade para afastamento da prática da dança.<sup>53</sup> De acordo com a literatura, a dor no quadril pode promover assimetrias na espessura muscular dos membros inferiores póstero-lateral em relação à coluna lombossacra e a musculatura flexora anterior do quadril, observada por exames de ressonância magnética. O músculo iliopsoas, em particular, apresentou menor espessura nos nas bailarinas com dor no quadril e lombalgia.<sup>54</sup>

Muitas das mudanças da espessura muscular dos músculos do quadril, podem resultar em consequências sobre o apoio dos pés durante o andar e até mesmo sobre sua postura, em especial das adolescentes que se encontram em fase de crescimento e maturidades esquelética.<sup>33,53,54,55</sup>

### **3.4 Aspectos Biomecânicos da postura dos pés e da pressão plantar de adolescentes praticantes de Ballet Clássico**

As mudanças musculares e a presença de lombalgia em bailarinas podem resultar em mudanças biomecânicas importantes na postura dos pés com tendência a pronação quando mensuradas pelo instrumento Foot Posture Index -FPI.<sup>55</sup>

Postura esta, relacionada para maior impacto de forças rotacionais sobre o joelho, podendo levar ao maior risco para lombalgia.<sup>56</sup>

De acordo com a literatura, a postura dos pés pode ser influenciada por diversos fatores extrínsecos nas bailarinas, em especial as sapatilhas de pontas e meia ponta. Segundo Bickle et al., (2018),<sup>57</sup> ao avaliar a cinética e cinemática do tornozelo e pé com sapatilhas novas e usadas de 15 bailarinas profissionais, observaram que a extensão de tornozelo foi reduzida e o pico de força aumentado nas sapatilhas usadas em comparação com a sapatilhas novas.<sup>57</sup>

Avaliando a força reação do solo sobre as áreas dos pés, denominado pressão plantar, Lung et al., (2008),<sup>29</sup> avaliaram bailarinas adolescentes e controle durante o movimento da marcha e observaram maior oscilação do centro de pressão (COP), com predominância sobre a região do antepé, o que pode induzir mudanças no padrão da marcha das bailarinas após treinamento ou prática da dança.<sup>29</sup> De acordo com Prochazkova (2014),<sup>30</sup> bailarinas profissionais apresentam maior pico de pressão em antepé medial, com maior duração de tempo de contato, contribuindo para má distribuição de força sobre a base de apoios dos pés,<sup>30</sup> aumento de carga sobre as articulações ascendentes, tais como joelho e quadril<sup>56</sup> e conseqüentemente, para mudanças do equilíbrio corporal.<sup>32</sup>

Para DeMello et al., (2017),<sup>9</sup> ao avaliar 400 bailarinas profissionais, verificaram que a oscilação postural na posição passé e demi-pointe (com e sem restrição visual) dependem da integração da base de apoio dos pés e o ajuste visual para obter maior estabilização do corpo durante a prática da dança.<sup>9</sup> Neste racional, Bruyneel et al., (2018),<sup>31</sup> verificaram que estratégias posturais de equilíbrio dinâmico durante o movimento “grand plié” são influenciadas pela idade, postura dos pés e sistema visual.<sup>31</sup> Alguns estudos reforçam que a postura dos pés das

bailarinas de ballet contemporâneo apresenta maior influência com os olhos abertos em relação ao controle,<sup>24,32</sup> com redução dos ajustes do equilíbrio maior no sentido póstero-medial dos pés.<sup>58</sup>

De acordo com a literatura a lombalgia é sintoma de influência sobre o andar e postura dos pés, nesta direção não observamos estudos sobre as mudanças da marcha em praticantes de Ballet Clássico que apresentem lombalgia. De acordo com a evidências científicas, observa-se apenas dois estudos que se direcionaram a avaliar a marcha de bailarinas, utilizando avaliações cinéticas através de uma plataforma de pressão. <sup>29,30</sup> O primeiro estudo, realizado por Lung et al., (2008),<sup>29</sup> avaliaram 33 bailarinas saudáveis e compararam com 20 jovens controles, com média de idade de 20 anos. Os autores observaram um aumento de força máxima sobre o lado medial dos pés e uma diminuição na velocidade do centro de pressão na fase de pré-balanço, concentrado a força na fase de propulsão realizada pelo antepé. A conclusão do estudo foi mostrar as mudanças do padrão da carga de apoio dos pés durante a marcha de jovens praticantes de Ballet, o que pode deixá-las mais vulneráveis para lesões, como por exemplo, a entorse de tornozelo durante os treinos ou competições.<sup>29</sup>

O segundo estudo, realizado por Prochazkova et al., (2014),<sup>30</sup> avaliou 13 bailarinos profissionais, com média de idade 26 anos, em relação a 13 controles, não dançarinos. Os autores observaram que um aumento do pico de pressão sobre o antepé medial e da taxa de carga de força sobre o durante a marcha de bailarinas quando comparadas ao controle. Uma das explicações e explanações dos autores sobre esses achados foi a intensa carga de treino e grande aumentos dos movimentos articulares para a prática da dança profissional, fato este, que pode

evoluir para redução da performance dos bailarinos avaliados (Prochazkova et al., 2014).<sup>30</sup>

Apesar das importantes mudanças da carga plantar durante a marcha de bailarinos experientes e não experientes, não se observa estudos sobre o padrão de postura dos pés e a carga plantar de bailarinas, em especial adolescentes com lombalgia praticantes de Ballet Clássico. Com esse propósito, Buldt et al., (2018),<sup>59</sup> avaliaram a postura dos pés e sua relação com a pressão plantar de 92 adultos jovens, com idades entre 18 e 45. A postura dos pés foi dividida em grupos de pés normais (n=35), pés planos (n=31) ou pés cavos (n=26). Os autores observaram que os pés planos reduziram a pico de pressão e a força máxima durante a marcha em relação aos pés cavos, confirmando que a postura do pé influencia nas pressões plantares de adultos jovens, e que cada classificação da postura do pé exibe características únicas de pressão plantar.<sup>59</sup>

### **3.5 Importância do Start Back Screening Tool-SBST na dor lombar**

A lombalgia por se uma condição clínica sintomática de grande prevalência em bailarinas, sendo de causa inespecífica, adotar um questionário para prever o mau prognóstico para dor lombar tem sido um desafio, de grande relevância e interesse, entre os profissionais de saúde atuantes no tratamento clínico conservador das bailarinas.

Nesta perspectiva, um questionário denominado Start Back Screening Tool-SBST, criado por Hill et al., (2008),<sup>60</sup> foi desenvolvido com o propósito de classificar o risco de mau prognóstico para dor lombar e/ou lombociatalgia.<sup>60</sup> O SBST tem sido indicado como potencial preditor para o mau prognóstico da lombalgia, mostrando confiabilidade e consistência interna.<sup>60,45,48</sup> O questionário SBST-Brasil é o primeiro

questionário brasileiro com o objetivo de triar e classificar os pacientes com dor lombar em relação ao risco de mau prognóstico, cuja a versão tem sido traduzida para diversos continentes, tais como: África, Ásia, Europa e América.<sup>48,61,62,63</sup>

O uso dessa ferramenta resulta em diferenças importantes no padrão de tratamento direcionado aos acometidos pela dor lombar, por exemplo, pacientes classificados como de baixo risco têm um bom prognóstico, beneficiando-se de orientações em relação aos sintomas de dor lombar e hábitos, não sendo necessário acompanhamento fisioterapêutico.<sup>48</sup> Assim, o SBTS, mostra-se uma ferramenta passível do fisioterapeuta definir, de forma mais adequada, qual a melhor abordagem a ser empregada no tratamento.<sup>64</sup>

Vários estudos têm testado a efetividade do questionário SBST para estratificar o mau prognóstico e direcionar uma melhor proposta terapêutica.<sup>44,48,61-63</sup> Estudo com 148 pacientes com lombalgia que receberam intervenção fisioterapêutica ao longo de 6 meses, após direcionamento do mau prognóstico de lombalgia pelo SBST, verificaram que 60,8% dos pacientes mudaram seu subgrupo de risco após receber cuidados de fisioterapia direcionados pelo questionário. Os autores concluem que o SBST melhorou a previsão da proposta terapêutica ao longo dos seis meses de tratamento, se mostrando um instrumento com capacidade preditiva excelente em pacientes com lombalgia.<sup>45</sup>

Nesta linha de raciocínio infere-se que o questionário SBTS pode auxiliar na prevenção e tratamento da lombalgia em bailarinas adolescentes. Entretanto, ainda não se sabe a sua aplicabilidade em bailarinas, sendo de fundamental importância a compreensão do SBTS nas adolescentes praticantes de ballet clássico com sintoma de lombalgia, para de fato promover programas de tratamento efetivos e pragmáticos das bailarinas acometidas.

## **4. CASUÍSTICA E MÉTODOS**

### **4.1 Tipo de estudo e Seleção da Amostra**

Este estudo teve um delineamento analítico do tipo transversal. A amostra foi composta por 78 adolescentes praticantes de Ballet Clássico, de níveis intermediário e avançado, integrantes do Ballet Paraisópolis, fundado em 2012 pela bailarina, professora e coreógrafa, Monica Tarragó. O Ballet Paraisópolis, situa-se na região Oeste de São Paulo/SP, dentro da comunidade do Paraisópolis, no qual as adolescentes foram recrutadas mediante autorização da equipe responsável pelo projeto Ballet Paraisópolis.

Todos as adolescentes participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, concordando e aceitando submeter-se as avaliações desta pesquisa, previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Santo Amaro-UNISA sobre o número de parecer: 3.756.991 (Anexo 1).

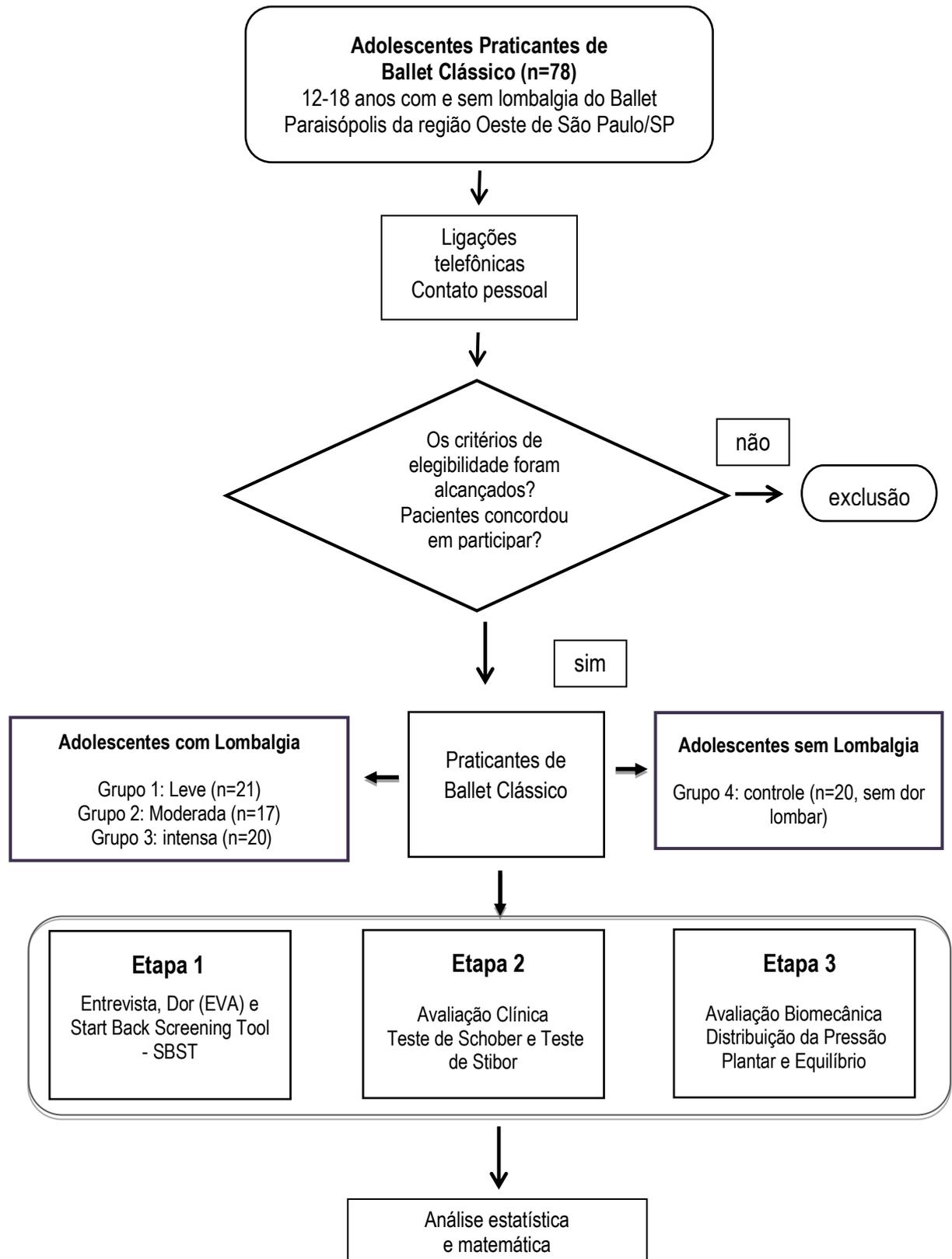
As adolescentes participantes praticantes de Ballet Clássico com lombalgia foram divididas em três grupos, de acordo com o seu nível de sintoma de dor, sendo o grupo 1: composto por 21 participantes com lombalgia leve (0-3 intensidade de dor); o grupo 2: composto por 17 participantes com lombalgia moderada (4-6 intensidade de dor) e grupo 3: composto por 20 participantes com lombalgia intensa (7-10 intensidade de dor), seguindo as diretrizes preconizada pela Sociedade Brasileira de Coluna.<sup>65</sup> O grupo 4 foi composto por 20 adolescentes praticantes de Ballet Clássico controle, sem nenhum sintoma de dor lombar.

Os critérios de elegibilidade para participação neste estudo foram: idade mínima de 12 anos,<sup>1</sup> regularmente matriculada no Ballet Paraisópolis, frequência de

treino de duas vezes na semana<sup>52,66</sup> e tempo de prática de um ano no Ballet.<sup>51</sup> Para as bailarinas com lombalgia preconizou-se: queixa de dor lombar inespecífica, em estágio agudo, com sintomas constantes nos últimos 14 dias consecutivos, sem irradiação para os membros inferiores e ausência de achados clínicos radiográficos no exame de imagem do Raio-X tradicional.<sup>44,66</sup>

Os critérios de exclusão foram: infiltrações medicamentosas na região da coluna lombar, anormalidades neurológicas (ausência de reflexos e compressões de raiz nervosa),<sup>44</sup> doenças congênitas,<sup>52</sup> disfunções da coluna (escoliose, espondilolistese, hérnia de disco, espondilólise e síndromes facetarias),<sup>67</sup> presença de tumores (câncer) e processo de infecção.<sup>65</sup> Além disso, também foram considerados exclusão de fraturas nos últimos 6 meses, apresentar doenças vestibulo-coclear, arritmias cardíacas e/ou respiratórias sem estar controlada, síndrome convulsiva e neurológicas, bem como neuropatia diabética, osteoartrite e artrite reumatóide e qualquer limitação funcional com auxílio de órtese para se locomover, para não dar viés nas interpretações das avaliações envolvidas.<sup>68</sup>

O convite e o agendamento das avaliações clínicas e biomecânicas foram realizados quando as participantes aguardavam para treinamento da dança no próprio local do Ballet Paraisópolis. Dois fisioterapeutas experientes realizaram as avaliações físicas das bailarinas, o primeiro direcionou-se para as avaliações clínicas e, o segundo para as avaliações biomecânicas, conforme detalhado e descrito no fluxograma abaixo (figura 1).



**Figura 1:** Fluxograma da pesquisa, iniciando pelo recrutamento, avaliações e análise dos dados.

## 4.2 Avaliação inicial

Assim que a adolescente chegou ao ambiente de coleta foi aplicado um questionário sobre as características físicas e da prática do Ballet Clássico, bem como sobre os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos. Logo após esta avaliação, foi realizada medidas da composição corporal por meio de balança e outras medidas antropométricas das mesmas (Anexo 2).

O sintoma de dor lombar foi avaliado por meio de Escala Visual Analógica – EVA. O instrumento quantifica o grau de dor seguindo uma linha de 0 a 10 centímetros, sendo 0 a ausência de dor e 10 a dor insuportável.<sup>69</sup> Conforme apresentado na figura 2 (Anexo 3).

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nenhuma	Leve			Moderada			Alta			

**Figura 2.** Escala Visual Analógica – EVA, adaptado por Johnson (2005).

## 4.3 Avaliação do prognóstico da dor Lombar: Start Back Screening Tool -SBST

Para a estratificação do prognóstico de dor lombar foi utilizado o questionário Start Back Screening Tool (SBST), validado e adaptado para a língua portuguesa,<sup>48</sup> o qual classifica o paciente quanto ao risco de mau prognóstico de dor lombar e/ou lombociatalgia, sendo um potente preditor para o prognóstico do risco de gravidade para disfunção lombar. O questionário contém nove itens relacionados a dor lombar, sendo eles: 1-4 itens relacionados para dor referida, disfunção e comorbidades (como dor no ombro ou pescoço) e 5-9 itens relacionados alterações

psicossociais, referente a incômodo, catastrofização, medo, ansiedade e depressão (Anexo 3).

Para pontuação e classificação do questionário, a adolescente tem as opções de resposta “Concordo” e “Discordo” nos oito primeiros itens, com a primeira opção valendo um ponto, e a segunda opção valendo zero. Já o nono item apresenta cinco opções de resposta: “Nada, Pouco, Moderada, Muito, Extremamente”, sendo que a três primeiras opções são pontuadas como zero, e as duas últimas como um ponto cada. Se a pontuação total for entre 0 e 3 pontos, o paciente é classificado como de risco baixo. Para valores maiores que 3 na pontuação total, considera-se então a pontuação da subescala psicossocial, composta pelas questões 5 a 9. Se a pontuação dessa subescala for  $\leq 3$  pontos, o paciente é classificado como de médio risco e, se for  $> 3$  pontos, encaixa-se no grupo de alto risco.<sup>60,70,71</sup> Desta forma, as classificações serão de alto risco quando consideradas com um alto nível de fatores psicossociais com ou sem presença dos fatores físicos; de médio risco quando consideradas com nível baixo dos fatores físicos e psicossociais e de baixo risco quando consideradas com nível mínimo dos fatores físicos e psicossociais.<sup>48</sup>

#### **4.4 Avaliação da Coluna Lombar: flexibilidade**

O teste clínico de Schober foi realizado para avaliar a flexibilidade da coluna lombar durante o movimento de flexão anterior do tronco,<sup>72</sup> utilizando a versão para o português, com validade e confiabilidade testada.<sup>73,74</sup> Para realização do teste a adolescente permaneceu descalça com trajes sumários, estando a região da coluna lombar livre de vestimentas para delimitação dos pontos anatômicos pelo fisioterapeuta examinador. O fisioterapeuta, com uma caneta esferográfica, demarca a margem inferior das espinhas ilíacas pósterio-superior (EPIS), traçando uma linha

horizontal na linha média entre esses dois pontos anatômicos. Logo depois, o fisioterapeuta posiciona a ponta de uma fita métrica firmemente contra o tecido epitelial da região com o traçado marcado e demarca uma segunda linha, verticalmente, 15 cm acima da marcação inicial. Solicita-se a adolescente a flexão anterior do tronco até o início de dor e é marcada uma nova medida entre as demarcações: inferior e superior; a adolescente retorna à posição neutra. A diferença entre a distância inicial (entre as duas demarcações sobre a pele na posição neutra) e a nova medida, na posição fletida do tronco indica a flexibilidade (mobilidade) da coluna lombar em centímetros, com precisão de milímetros. Esta medida, que inicialmente é de 15 cm em posição ortostática, deve-se aumentar em 6 cm quando a adolescente realiza a flexão do tronco. Após a medição as marcas são removidas com álcool gel.<sup>73,74</sup> (Anexo 4).

O Índice de Stibor mede a flexibilidade entre os segmentos da coluna torácica e lombar. Com a caneta esferográfica o fisioterapeuta traçou-se uma linha do processo espinhoso da 7ª vértebra cervical (C7) e a quinta vértebra lombar (L5-S1), previamente demarcadas, e com uma fita métrica mede-se a distância entre os dois pontos anatômicos demarcados. Em seguida, pede-se a adolescente que faça a flexão anterior do tronco e, nesta posição, o examinador medirá novamente a distância entre os dois pontos. O Índice de Stibor é a diferença entre as duas marcações (em posição ortostática e em posição inclinada). Indivíduos com a flexibilidade normal, esse ponto deslocar-se-á aumentando a distância em aproximadamente 10 cm.<sup>75,76</sup> (Anexo 4).

#### 4.5 Avaliação da postura dos pés: Foot Posture Index-FPI

A avaliação da postura dos pés foi realizada por meio do Foot Posture Index – FPI uma ferramenta de diagnóstico clínico destinado a quantificar o grau com que o pé pode ser considerado supinado, pronado ou normal.<sup>77</sup> A adolescente foi posicionada ortostaticamente, com apoio bipodal, estando entre os pés um retângulo de EVA de 7,5 cm para maior padronização da base de apoio da superfície plantar. Além disso foi orientado a posicionar os membros superiores ao longo do tronco com o olhar direcionado para frente. Todas foram instruídos a respeitar essa posição, já que a movimentação e a inclinação do corpo alteram sensivelmente os resultados. Para a análise, elas permaneceram nessa postura por aproximadamente dois minutos e o fisioterapeuta examinador teve que movimentar-se posteriormente a adolescente para acesso as regiões dos pés e da perna.<sup>78</sup>(Anexo 5)

Estas avaliações foram feitas por um único fisioterapeuta treinado, que atribuiu os valores a uma série de observações realizadas em três regiões do pé (retropé, mediopé e antepé), onde valores positivos (+2) indicam uma postura de pé pronado, valores negativos (-2) uma postura de pé supinado e valores de zero uma postura de pé neutra (0). Cada um dos seis critérios foi graduado entre 0 (neutro), +1 ou +2 (pronado) e -1 ou -2 (supinado).<sup>77,78</sup>

O resultado de cada um dos critérios proporciona um índice da postura global do pé. Um valor alto em positivo indica que o pé é pronado (+6 a +9, altamente pronado 10+), um resultado alto em negativo significa que o pé é supinado (-1 a -4, altamente supinado -5 a -12) e um valor neutro estará próximo a zero (0 a +5). A pontuação final será um número entre -12 e +12. Cada critério deve ser avaliado de forma independente. Os critérios avaliados foram:

### **A) Palpação da cabeça do Tálus**

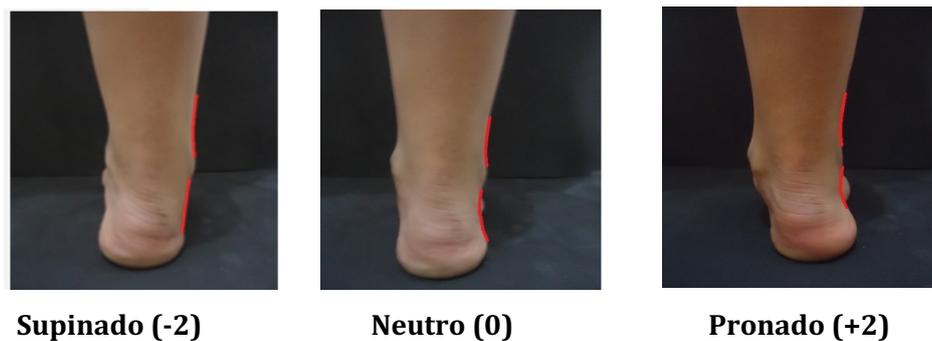
Esse é o único critério que necessita mais da palpação do que da observação. A cabeça do tálus se palpa na região medial e lateral a nível anterior do tornozelo. Para palpar a região medial traça-se uma linha imaginária entre o tubérculo do navicular e maléolo medial e, para a região lateral deve-se localizar a borda anterior do maléolo lateral e avançar discretamente para frente e medialmente.



**Figura 3:** Palpação da cabeça do tálus.

### **B) Curvatura supra e inframaleolar lateral**

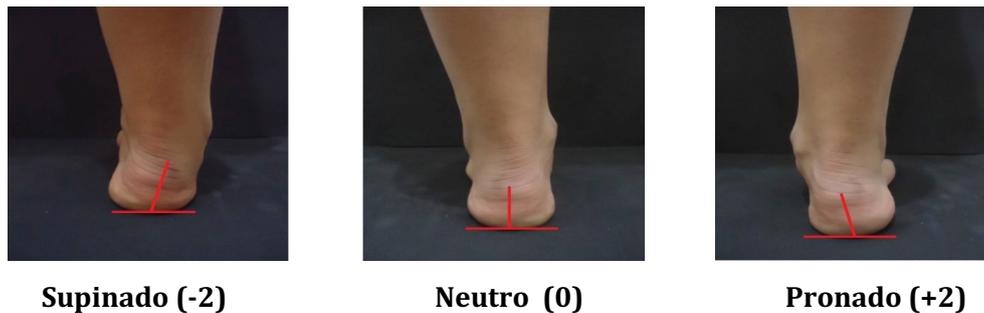
Observam-se as curvas acima e abaixo do maléolo lateral na região posterior do tornozelo. Em um pé neutro essas curvas devem ser aproximadamente similares. Num pé pronado, por exemplo, a curva inferior é mais acentuada que a superior pela abdução do pé e eversão do calcâneo. No pé supinado se observa o oposto. Pode ser utilizada uma régua para estimar a curva maleolar. Nos casos de edema ou obesidade essa curva pode desaparecer, logo deve ser avaliada como zero ou não considerá-la sobre o resultado final.



**Figura 4:** Curvatura supra e inframaleolar lateral.

### **C) Posição do calcâneo plano frontal**

Na região posterior observa-se o posicionamento do calcâneo. O tendão do calcâneo é uma referência. Também pode ser utilizado qualquer material que represente uma linha reta perpendicular ao eixo do pé.



**Figura 5 -** Posição do calcâneo no plano frontal.

### **D) Proeminência da articulação talonavicular**

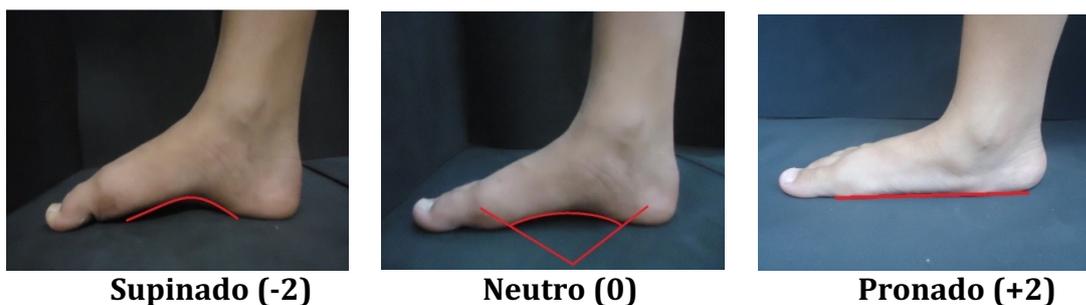
Localiza-se a região da articulação talonavicular. No pé normal essa área é plana, no pé pronado é convexa (abaulada) e no pé supinado é côncava (funda).



**Figura 6** – Proeminência da região talonavicular.

### **E) Altura e congruência do arco longitudinal medial**

O principal elemento desta observação é a congruência do arco e secundariamente sua altura. No pé neutro essa curvatura é relativamente uniforme. Caso ele seja supinado, a curva se torna mais aguçada a nível posterior, e quando pronado esse arco se aplaina a nível central e as articulações metatarsais.

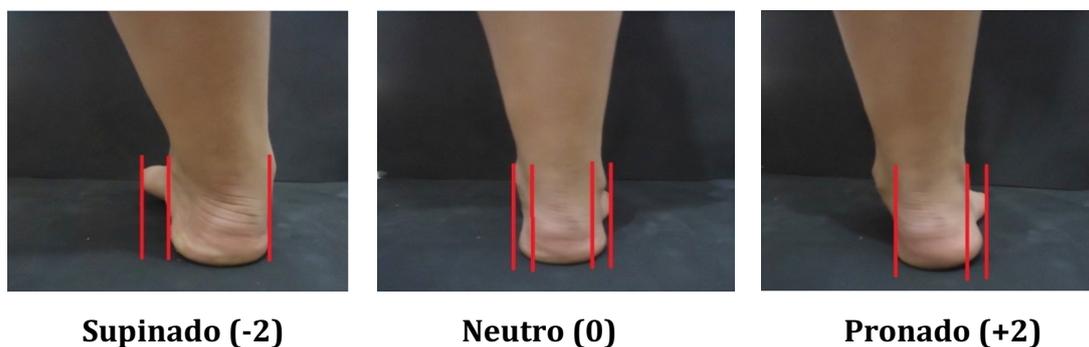


**Figura 7** – Altura e congruência do arco longitudinal medial.

### **F) Abdução e adução do antepé em relação ao retropé**

Quando se visualiza posteriormente o pé em linha com o eixo longitudinal do calcâneo no pé neutro se observa a mesma porção do antepé a nível medial e lateral. No pé supinado o antepé está aduzido possibilitando maior visibilidade da região medial. O contrário ocorre no pé pronado. É importante que o examinador posiciona-se no centro do calcâneo para prosseguir a observação e, caso exista uma

adução fixa do antepé deve-se ter precaução e observar as articulações metatarsofalângicas.

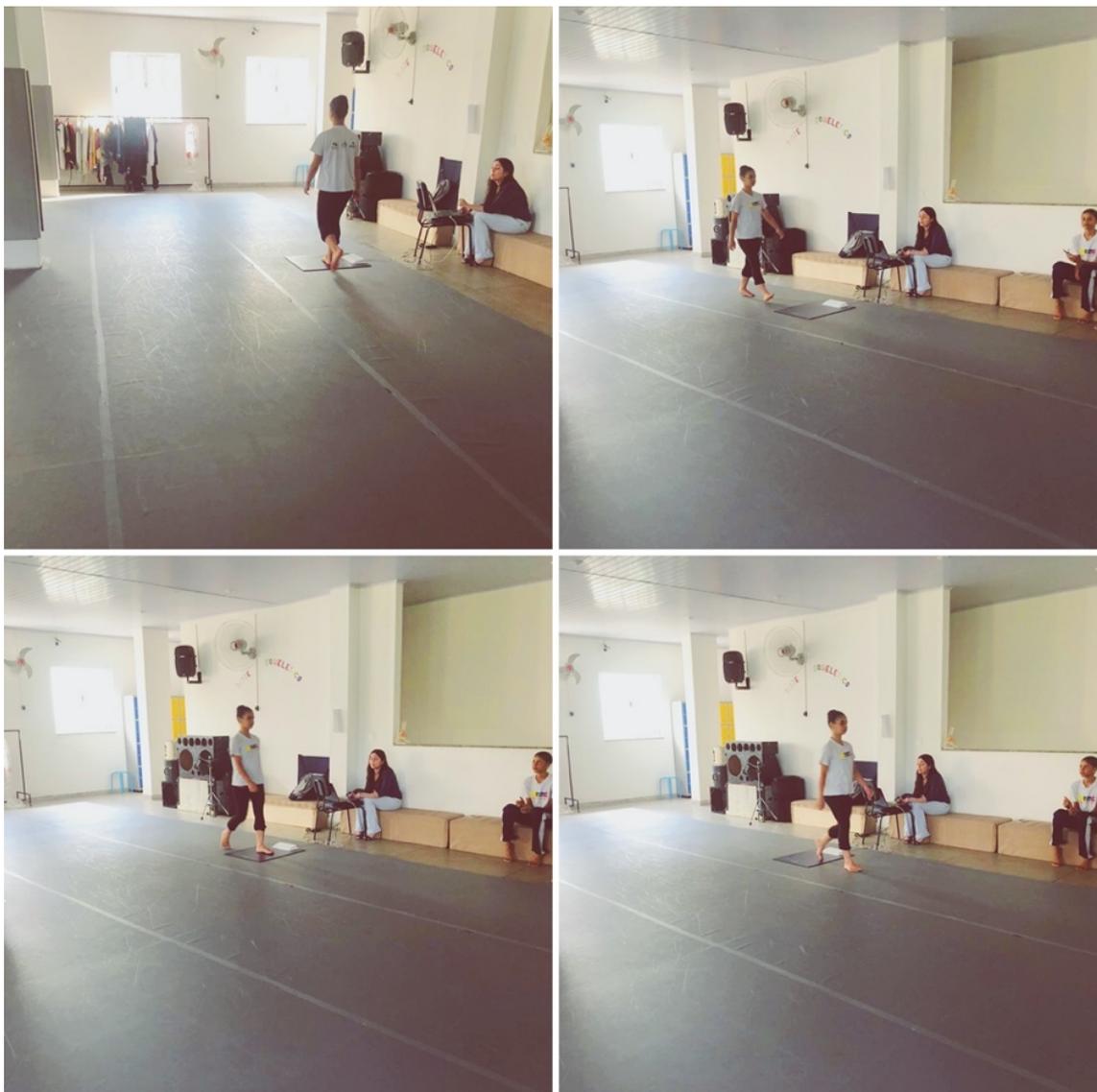


**Figura 8** – Abdução e adução do antepé em relação ao retropé.

#### **4.6 Avaliação da Distribuição da Pressão Plantar e Equilíbrio**

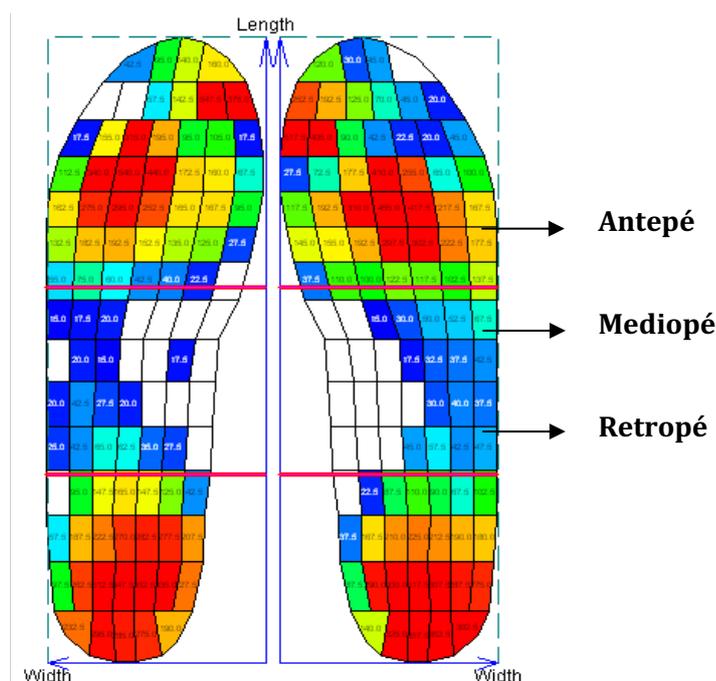
A avaliação da distribuição da pressão plantar foi realizada por meio do sistema plataforma de pressão (Loran®, Itália). Faz parte do equipamento, 99 sensores resistivos de sensores de pressão, distribuídos homogeneamente. A plataforma foi conectada a um notebook de mesa para transmissão dos dados que foram coletados à uma frequência 100Hz.

A adolescentes realizaram a marcha em uma cadência pré-estabelecida. Para assegurar que os mesmos tivessem alcançado essa cadência, as aquisições da pressão plantar foram monitoradas através de um cronômetro. A habituação das adolescentes ao ambiente de coleta e aos instrumentos da plataforma foi realizada para diminuição do efeito retroativo. Após a ambientação, as adolescentes andaram sobre uma pista plana de borracha sintética há uma distância de 20 metros. Foram cronometrados e válidos para as coletas os passos compreendidos nos 10 metros intermediários, totalizando assim aproximadamente 6 passos, capturados em 3 tentativas.<sup>79</sup> (Figura 9)



**Figura 9:** Análise da distribuição da pressão plantar das adolescentes no Ballet Paraisópolis.

As variáveis da pressão plantar analisadas durante a marcha foram: 1) Valor máximo do pico de pressão por área selecionada: representa o valor da pressão máxima (expressa em kPa); 2) Força Máxima: representa o valor médio da força máxima (expressa em N/s); 3) Área de contato do pé: representa a área em que os sensores foram ativados (pressionados) em cada passo (expressa em  $\text{cm}^2$ ). Para todas as variáveis de pressão plantar analisadas o pé foi dividido em três áreas plantares, sendo elas: retropé (30% do comprimento do pé), médio-pé (30% do comprimento do pé) e antepé e dedos (40% do comprimento do pé).<sup>79,80</sup> (Figura 10).



**Figura 10:** Áreas avaliadas pela distribuição da pressão plantar.

#### 4.7 Análise Estatística

Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o SPSS Statistics version 24 (IBM, Chicago, IL, USA). Estatísticas descritiva para os dados quantitativos foram expressos por média e desvio padrão. A normalidade dos dados foi verificada utilizando o teste de Shapiro-Wilk.

Para comparar as mensurações das variáveis dependentes entres os grupos de lombalgia utilizou-se na Análise de Variância (ANOVA) one-way para medidas independentes, seguida do post-hoc de Tukey. Para análise de Regressão Linear múltipla, entre a relação entre o escore do SBTS de cada grupo de lombalgia e o sintoma de dor, tempo de prática da dança e frequência de treino semanal, foram ajustados em modelos. Para todas as análises considerou-se diferenças significantes um  $p < 0,05$ .

## 5. RESULTADOS

As variáveis antropométricas direcionada para a idade, estatura, massa corporal e índice de massa corpórea não apresentaram diferenças estatisticamente significantes entre os grupos de lombalgia. Apenas a frequência de treino semanal da dança e percentual de lesões apresentaram diferenças significativas entre os grupos de lombalgia em relação ao grupo controle, no qual o grupo de lombalgia intensa apresentou os maiores valores quando comparado aos de lombalgia leve e moderada e controle (tabela 1), mostrando que o esforço físico para frequentar o treino pode ser alterado pelo nível de dor lombar das adolescentes avaliadas.

Tabela 1: Média, desvio padrão e comparações entre os diferentes grupos de lombalgia: leve, moderada e intensa em relação ao controle para as características antropométricas e atividades da dança de adolescentes praticantes de Ballet Clássico.

Variáveis antropométricas	GBL leve 1	GBL moderada 2	GBL intensa 3	GB controle 4	P
<b>Idade (anos)</b>	15,0±2,2	16,0±1,3	15,5±2,1	14,6±2,1	0,116
<b>Estatura (m)</b>	1,6±0,7	1,6±0,6	1,6±0,9	1,6±0,7	0,980
<b>Massa corporal (kg)</b>	52,6±8,5	54,6±7,5	50,7±6,8	50,5±8,5	0,266
<b>Índice de Massa Corporal (kg/m<sup>2</sup>)</b>	20,0±2,6	20,8±2,6	19,5±1,9	19,3±2,7	0,310
<b>Tempo de prática AF (meses)</b>	9,2±3,1	7,6±3,5	7,7±4,2	8,6±3,8	0,503
<b>Frequência de treino (h/semana)</b>	14,7±11,8	14,2±9,9	19,8±10,0	13,9±9,5	0,010 <sup>(3&gt;1,2,4)*</sup>
<b>Lesões musculoesqueléticas (%)</b>	50%	75%	88%	40%	0,001 <sup>(3&gt;1,2,4)*</sup>

\* Teste ANOVA one-way, considerando diferenças estatísticas  $p < 0,05$ .

Na tabela 2 pode-se observar que o mau prognóstico para dor lombar foi maior no grupo de bailarina com lombalgia intensa quando comparado as bailarinas com lombalgia leve e moderada e grupo controle ( $p>0,008$ ).

Outro achado importante foi que as bailarinas com diferentes intensidades de lombalgias (dor lombar), em relação ao grupo de bailarinas controle não se diferenciaram entre os testes de Schober e Stibor, mostrando que a flexibilidade da coluna lombar não sofre influência da dor nas adolescentes praticantes de Ballet Clássico. Além disso, o índice de postura dos pés (FPI), de ambos os lados direito e esquerdo, mostrou-se mais supinado no grupo de lombalgia leve em relação as bailarinas com lombalgia moderada e intensa e grupo controle, os quais apresentaram posturas dos pés mais neutros.

Tabela 2: Média, desvio padrão e comparações entre os diferentes grupos de lombalgia: leve, moderada e intensa em relação ao controle para as Start Back Screening Tool-SBST, testes clínicos de Schober e Stibor e o Foot Posture Index-FPI de adolescentes praticantes de Ballet Clássico.

Exame Físico	GBL leve 1	GBL moderada 2	GBL intensa 3	GB controle 4	p
<b>SBST (score)</b>	1,9±1,1	2,8±1,3	3,5±1,4	-	0,008*(3>1,2)
<b>Teste de Schober (cm)</b>	12,5±2,7	12,0±2,6	13,4±2,4	11,9±2,9	0,335
<b>Teste de Stibor (cm)</b>	15,9±4,8	16,2±3,2	16,7±4,5	16,4±4,4	0,946
<b>Foot Posture Index-FPI direito (score)</b>	2,1±4,7	1,0±3,3	0,8±3,0	0,6±3,3	0,044*(1>2,4-3)
<b>Foot Posture Index-FPI esquerdo (score)</b>	2,2±3,6	0,5±2,9	0,6±3,4	0,4±3,2	0,021*(1>2,4-3)

\* Teste ANOVA one-way, considerando diferenças estatísticas  $p<0,05$ .

Na análise de Regressão Linear Múltipla pode-se observar que o escore do Start Back Screening Tool - SBST relacionou-se com o sintoma de dor para cada grupo de lombalgia (leve, moderada e intensa) mostrando que quanto maior a intensidade de dor lombar pior o mau prognóstico da lombalgia, com relação associativa maiores e significantes nos grupos de bailarina com lombalgia moderada e intensa, conforme apresentado na tabela 3.

Tabela 3: Regressão linear simples para verificar a relação entre o escore do Start Back Screening Tool - SBST e o nível de dor lombar de cada grupo de bailarina com lombalgia: leve, moderada e intensa de adolescentes praticantes de Ballet Clássico.

Grupos Bailarina com lombalgia	SBST (score)	Dor (cm)	R	R <sup>2</sup>	T	p
<b>GBL leve (cm)</b>	1,9±1,1	4,6±0,6	0,26	0,02	15,9	0,001*
<b>GBL moderado (cm)</b>	2,8±1,3	6,3±0,5	0,46	0,16	21,0	<0,001*
<b>GBL intensa (cm)</b>	3,5±1,4	8,5±0,8	0,42	0,13	17,1	0,001*

\* Modelo da análise de Regressão Linear Múltipla, considerando diferenças estatísticas  $p < 0,05$ .

Na tabela 4 a análise de Regressão linear múltipla mostrou que o escore do Start Back Screening Tool - SBST relacionou-se com o tempo de prática da dança e a frequência semanal de treino das bailarinas, mostrando que quanto maior o escore de mau prognóstico de lombalgia maior os anos de prática da dança e a elevada intensidade de treino realizado pelas adolescentes, especialmente nas bailarinas com lombalgia leve e moderada, as quase apresentação elevadas relações. Dessa forma, observa-se que o SBST pode ser considerada uma ferramenta efetiva para acompanhamento e controle preventivo das adolescentes praticantes de ballet clássico com sintoma de dor lombar (tabela 4).

Tabela 4: Regressão linear simples para verificar a relação entre o escore do Start Back Screening Tool - SBST de cada grupo de bailarina com lombalgia (leve, moderada e intensa) e o tempo de prática da dança e a frequência de treino semanal de adolescentes praticantes de Ballet Clássico.

Nível de lombalgia (dor/cm)	SBTS (score)	Tempo de prática (anos)	Frequência de treino (h/semana)	R	R <sup>2</sup>	T	p
<b>GBL leve (cm)</b>	1,9±1,1	9,2±3,1	14,7±11,8	0,54	0,22	3,76	0,013*
<b>GBL moderado (cm)</b>	2,8±1,3	7,6±3,5	14,2±9,9	0,71	0,43	3,11	0,008*
<b>GBL intensa (cm)</b>	3,5±1,4	7,7±4,2	19,8±10,0	0,33	0,02	2,37	0,029*

\* Modelo da análise de Regressão Linear Múltipla, considerando diferenças estatísticas  $p < 0,05$ .

Na tabela 5 verifica-se os achados da distribuição da pressão plantar sobre os pés durante a marcha para os diferentes grupos de lombalgia em relação ao controle. As principais diferenças observadas foram: a redução da área de contato sobre o antepé e um aumento sobre o retropé (medial e lateral) em bailarinas com lombalgia de intensidade moderada e intensa quando comparado ao grupo de lombalgia leve e controle.

Em relação ao pico de pressão observou-se redução sobre a região do antepé nas bailarinas com lombalgia de intensidade moderada e intensa e um aumento sobre a região do mediopé, quando comparadas ao grupo controle. Na força máxima, observou-se um aumento sobre as regiões do retropé medial e lateral das bailarinas com lombalgia moderada e intensa em relação ao grupo controle. Esses achados mostraram as mudanças da carga plantar durante a marcha de acordo com a intensidade de dor lombar apresentada pelas bailarinas avaliadas (tabela 5).

Tabela 5: Média, desvio padrão e comparações entre os diferentes grupos de lombalgia: leve, moderada e intensa em relação a análise da distribuição da pressão plantar sobre quatro regiões dos pés de adolescentes praticantes de Ballet Clássico.

Pressão Plantar	Regiões dos pés	GBL leve 1	GBL moderada 2	GBL intensa 3	Controle 4	p
Área de Contato (cm <sup>2</sup> )	Antepé	10.9±1.1	9.8±1.6	11.0±1.2	9.9±1.3	0.005 <sup>2-4;2-3;2-4</sup>
	Mediopé	9.1±3.4	14.6±7.8	16.9±8.9	11.5±6.8	0.141
	Retropé Medial	14.9±1.6	17.4±3.0	19.4±2.3	16.9±2.6	0.002 <sup>3-4</sup>
	Retropé Lateral	15.0±1.8	18.0±3.0	19.9±2.4	17.2±2.7	0.004 <sup>3-4</sup>
Pico de Pressão (KPa)	Antepé	270.8±42.5	253.3±47.5	254.8±28.5	275.7±43.6	0.009 <sup>2-4;3-4</sup>
	Mediopé	90.2±45.4	108.2±72.3	122.6±40.2	89.0±46.7	0.019 <sup>3-4</sup>
	Retropé Medial	257.8±48.1	283.8±57.3	285.8±49.0	260.1±50.2	0.321
	Retropé Lateral	250.6±46.2	278.5±61.2	276.9±51.6	258.3±50.0	0.417
Força máxima (N/kg)	Antepé	14.7±2.8	12.8±3.3	14.8±2.1	13.4±3.0	0.087
	Mediopé	5.0±2.1	9.5±2.9	10.7±8.5	5.8±2.4	0.076
	Retropé Medial	20.7±5.5	25.1±6.5	30.1±5.3	22.2±6.5	<0.001 <sup>2-4;3-4</sup>
	Retropé Lateral	21.8±6.1	24.9±7.6	30.2±6.2	22.1±6.7	0.002 <sup>2-4;3-4</sup>

\* Teste ANOVA one-way, considerando diferenças estatísticas p<0,05.

## 6. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como propósito verificar os aspectos clínicos-funcionais e biomecânicos da coluna vertebral e da base de apoio dos pés em adolescentes praticantes de ballet clássico com e sem lombalgia. Os principais resultados mostraram que as bailarinas que apresentaram quadro clínico de lombalgia com intensa intensidade de dor mostraram um mau prognóstico para dor lombar em relação aos níveis de intensidade leve e moderado, bem como quando comparado as adolescentes controle. Outro achado primordial foi que a intensidade da lombalgia não influenciou a flexibilidade da coluna vertebral das adolescentes praticantes de Ballet Clássico acometidas, ou seja, mantendo sua funcionalidade em relação ao controle. No entanto, a intensidade de lombalgia influenciou no aspecto biomecânico do índice de postura dos pés, no qual a presença de lombalgia leve apresentou uma postura dos pés em supinação e o quadro clínico de lombalgia moderada e intensa uma postura dos pés neutra. Além disso, o escore do questionário SBST foi um bom preditor do quadro clínico de lombalgia (leve, moderada e intensa), frequência de treino e tempo de prática da dança (experiência), mostrando que quanto maior estes fatores de riscos pior o mau prognóstico para lombalgia das bailarinas acometidas.

A literatura revela que a presença de um quadro clínico de lombalgia tem impacto negativos sobre os aspectos físicos-funcionais das bailarinas quando evoluído para a fase crônica dos sintomas, fase esta relacionada aos maiores índices de afastamentos da prática da dança, em especial das bailarinas profissionais e elite.<sup>12,49</sup> Neste estudo, pode-se verificar a importância do questionário SBST para detectar precocemente o risco de mau prognóstico da lombalgia das adolescentes

praticantes de Ballet Clássico, promovendo uma avaliação mais efetiva em relação ao risco de evoluir para uma fase mais crônica do quadro sintomático, e, conseqüentemente, evitar seu afastamento da prática da dança.

A efetividade do questionário do SBST para promover a perspectiva do mau prognóstico da lombalgia em bailarinas adolescentes pode facilitar os profissionais de saúde em desenvolver estratégias preventivas mais pragmáticas de acordo com os níveis de lombalgia, e, dessa forma, amenizar os sintomas e o surgimento das lesões musculoesqueléticas futuras. Segundo Swain et al., (2019),<sup>13</sup> quanto mais efetivo for o prognóstico da lombalgia em bailarinas, maiores são as chances de promover estratégias preventivas eficientes durante a prática da dança.<sup>13</sup>

Outro ponto importante é que o sintoma de dor quando presente em bailarinas pode acarretar mudanças emocionais e comportamentais,<sup>48,81</sup> resultando em crenças negativas sobre incapacidades em sua performance na dança.<sup>50</sup> Neste racional, o diferencial do SBST foi também compreender e levar em consideração para o mau prognóstico de lombalgia, os fatores psicossociais envolvidos no quadro clínico sintomático das bailarinas, favorecendo a detecção ou necessidade de alguma intervenção mais específica sobre os aspectos emocionais das bailarinas acometidas.

Além dos aspectos emocionais, os aspectos físico-funcional é de grande importância para as bailarinas, sendo a flexibilidade da coluna vertebral uma das grandes exigências funcionais para performance física da bailarina durante a dança.

<sup>26</sup> De acordo com a literatura, algumas adaptações posturais são realizadas pelas bailarinas para se manter em estabilidade corporal e flexibilidade da coluna vertebral, sendo as mais comuns a hiperlordose,<sup>25,35</sup> e a anteversão pélvica,<sup>33</sup> as quais podem desenvolver sobrecarga de forças sobre a coluna lombar e redução de

força muscular potente dos músculos abdominais<sup>25</sup> criando desequilíbrios de forças musculares entre tronco e coluna vertebral, ou seja, entre as cadeias musculares: anterior e posterior.<sup>21</sup>

Neste estudo não foi objetivo avaliar a postura ou a atividade muscular das bailarinas, mas sim a flexibilidade da coluna vertebral em função dos diferentes níveis de lombalgia, com foco direcionado para as adolescentes, e os resultados mostraram que independente do sintoma de dor, as bailarinas não mostraram redução de flexibilidade da coluna e nenhuma diferença em relação as adolescentes controle. Talvez, o fato das bailarinas serem adolescentes e com sintomas agudos de lombalgia, as adaptações de flexibilidade da coluna vertebral podem ser mais efetivas, podendo ser tornar diferentes com o tempo de prática ou intensidade do treinamento. Essa linha de pensamento pode ser pautada pelo estudo de Gildea et al., (2014),<sup>28</sup> ao mostrarem a presença de redução na espessura dos músculos transversos do abdômem de bailarinas experientes com e sem lombalgia e sua associação com a carga de treinamento imposta.<sup>28</sup>

Estudos biomecânicos com avaliações cinemáticas em bailarinas com e sem lombalgia, ou seja, do movimento articular da coluna lombossacra e da articulação coxofemoral, vem mostrando que a dor não influencia os ângulos articulares da coluna vertebral de bailarinas com lombalgia.<sup>8,51,52</sup> Outros estudos biomecânicos sobre a cinemática do tornozelo e pressão plantar dos pés em bailarinas assintomáticas vem mostrando mudanças da oscilação do centro de pressão e maiores cargas plantares na região anterior dos pés (antepé),<sup>29,30</sup> em especial nas posições de passé e demi-pointe (com e sem restrição visual), mostrando que a base de apoio dos pés é dos principais pontos chaves para integração de maior estabilidade corporal e equilíbrio das bailarinas.<sup>9,31,32</sup>

Com base nas evidências científicas supracitadas, a primeira compreensão da base de apoio dos pés advém da característica da postura dos pés (pronada, supinada e neutra).<sup>59</sup> Para essa compreensão não foi observado nenhum estudo na literatura com bailarinas, muito menos com sintoma de lombalgia, o que dificulta a discussão dos achados observados no presente estudo. Partindo das evidências de mudança de carga plantar já observadas em bailarinas assintomáticas,<sup>29,30</sup> a compreensão do tipo de postura dos pés em bailarinas com diferentes níveis de lombalgia em relação as adolescentes controle, mostrou-se de grande importância clínica, visto que a influência da lombalgia leve promoveu uma postura de pés supinados e os níveis moderada e alto, uma postura dos pés neutra. Talvez, o tempo de prática esportiva associada as lombalgias: moderada e intensa podem aprimorar a postura dos pés resultando em posição neutra, em uma condição estática das bailarinas.

Outro achado importante evidenciado neste estudo foi que o escore para mau prognóstico de dor lombar em adolescentes praticantes de Ballet Clássico foi um bom preditor dos diferentes níveis de lombalgia, frequência de treino e tempo de prática da dança. Achados este que corrobora com alguns estudos que vem mostrando a associação do tempo de prática da dança<sup>49</sup> e a intensidade do treinamento como potenciais fatores de risco para o surgimento de lombalgia.<sup>23,49</sup>

A intensidade alta de lombalgia é uma das principais queixas clínicas para as bailarinas recorrem aos serviços de saúde direcionado ao tratamento médico e de reabilitação para o alívio dos sintomas álgicos e evitar o afastamento da prática da dança.<sup>12</sup> Dessa forma, o SBST mostrou-se fundamental ao predizer potenciais fatores de risco para o mau prognóstico de lombalgia, podendo auxiliar o profissional de saúde em estratégias preventivas precocemente ao início dos

sintomas, ou até mesmo, mudar o processo de intervenção de acordo com a categoria de mau prognóstico proporcionado pelos diferentes níveis de lombalgia.

Além do mau prognóstico proporcionado pela lombalgia de intensidade alta das bailarinas avaliada, outra alteração importante observada foram as mudanças da postura dos pés e da carga plantar de acordo com a intensidade de dor. De acordo com a literatura, a postura dos pés pode ser influenciada por diversos fatores extrínsecos nas bailarinas, em especial as sapatilhas de pontas e meia ponta, no qual o pico de força é aumentado de acordo com o desgaste da sapatilha.<sup>57</sup> Estudo mostra que a postura dos pés tende a ser mais pronada em bailarinas sem lombalgia.<sup>55</sup> Neste estudo, o diferencial foi avaliar bailarinas adolescentes, com a presença de lombalgia de diferentes intensidades, nesta perspectiva não encontramos estudos para comparação na literatura, o que ressalta a originalidade do estudo. Os achados mostraram que os pés se apresentaram mais neutros nas bailarinas com lombalgia de intensidade moderada e intensa, e os pés cavos em bailarinas com lombalgia leve, ambas quando comparadas ao controle.

Ao verificar a postura dos pés e a carga plantar, os resultados deste estudo mostraram grandes mudanças no apoio dos pés durante o andar. As principais mudanças foram para as bailarinas com lombalgia de intensidade moderada e alta, as quais apresentaram redução da área de contato sobre o antepé e aumento sobre o retropé (medial e lateral), bem como uma redução do pico de pressão sobre a região do antepé e um aumento sobre a região do mediopé, quando comparadas ao grupo controle. Outro achado importante foi o aumento da força máxima sobre o retropé medial e lateral das bailarinas com lombalgia moderada e intensa. Estudos com bailarinas saudáveis não profissionais mostraram um aumento da força máxima sobre o lado medial dos pés e uma diminuição na velocidade do centro de

pressão na fase de pré-balanço, concentrando a força na fase de propulsão da marcha, realizada pela região do antepé.<sup>29</sup> Outro estudo com bailarinas profissionais adultas jovens encontraram um aumento do pico de pressão sobre o antepé medial e da taxa de carga de força sobre o retropé durante a marcha.<sup>30</sup> Esses achados, apesar de serem realizados com bailarinas, fica difícil comparar com os achados do presente estudo, visto a presença de lombalgia nas bailarinas avaliadas, fato este, que ressalta a relevância clínica do estudo, cuja a proposta foi compreender a influência dos diferentes níveis de lombalgia para as mudanças da carga plantar, e dessa forma, contribuir para um melhor planejamento de reabilitação das bailarinas com dor, evitando possíveis afastamentos da prática da dança.

A limitação deste estudo foi não ter considerado os aspectos emocionais envolvidos na lombalgia nas bailarinas avaliadas, mas tivemos o cuidado de considerar o questionário SBST, o qual minimamente considera este tópico para prever o mau prognóstico de lombalgia das bailarinas. Futuros estudos podem ser sugeridos envolvendo esses aspectos emocionais em conjunto com as mudanças posturais dos parâmetros sagitais da coluna vertebral e dos membros inferiores das bailarinas poderão auxiliar na compreensão da temática de lombalgia em adolescentes praticantes de Ballet Clássico.

## 7. CONCLUSÃO

Adolescentes praticantes de ballet clássico com lombalgia não alteram a flexibilidade da coluna lombar, independente do sintoma de dor presente. Além disso, as praticantes de ballet com lombalgia leve apresentaram maiores mudanças na postura dos pés, sendo eles mais supinados, e as bailarinas com lombalgia intensa apresentaram pior prognóstico para dor lombar. As bailarinas com lombalgia de intensidade moderada e alta apresentaram mudanças da carga plantar dos pés com aumento sobre a região do mediopé e retropé medial e lateral. Outro ponto conclusivo foi que o escore do SBTS, para mau prognóstico para dor lombar, foi um bom preditor do aumento do sintoma de dor, bem como para o aumento do tempo de prática da dança e sua frequência de treinamento para as diferentes intensidades de lombalgia.

## 8. REFERÊNCIAS

1. Steinberg N, Waddington G, Adams R, Karin J, Begg R, Tirosh O. Can textured insoles improve ankle proprioception and performance in dancers? *J Sports Sci.* 2016;34(15):1430-7.
2. Steinberg N, Siev-Ner I, Peleg S, Dar G, Masharawi Y, HersHKovitz I. Growth and Development of Female Dancers Aged 8–16 Years. *Am J Hum Biol.* 2008;20(3):299-307.
3. Smith TO, Davies L, de Medici A, Hakim A, Haddad F, Macgregor A. Prevalence and profile of musculoskeletal injuries in ballet dancers: A systematic review and meta-analysis. *Phys Ther Sport.* 2015;19:50-6.
4. Batista CG, Martins EO. A prevalência de dor em bailarinas clássicas. *J Health Sci Inst.* 2010;28(1):47-9.
5. Gontijo KNS, Amaral MA, Santos GC, Candotti CT. Methods used to evaluate the en dehors or turnout of dancers and classical ballet dancers: a literature review. *Fisioter Pesqui.* 2017;24(4):444-452.
6. Imura A, Lino Y. Comparison of lower limb kinetics during vertical jumps in turnout and neutral foot positions by classical ballet dancers. *Sports Biomech.* 2017;16(1):87-101.
7. Roussel NA, Nijs J, Mottram S, Van Moorsel A, Truijen S, Stassijns G. Altered lumbopelvic movement control but not generalized joint hypermobility is associated with increased injury in dancers. A prospective study. *Man Ther.* 2009;14(6):630-5.
8. Feipel V, Dalenn S, Dugailly PM, Salvia P, Rooze M. Kinematics of the Lumbar Spine During Classic Ballet Postures. *Med Probl Perform Art.* 2004;19:174–180.
9. De Mello M, de Sá Ferreira, Ramiro Felicio. Postural Control During Different Unipodal Positions in Professional Ballet Dancers. *J Dance Med Sci.* 2017; 21(4):151-155.
10. Bowerman E, Whatman C, Harris N, Bradshaw E, Karin J. Are maturation, growth and lower extremity alignment associated with overuse injury in elite adolescent ballet dancers? *Phys Ther Sport.* 2014;15(4):234-41.
11. Laura M. Gottschlich, DO and Craig C. Young, MD. Spine Injuries in Dancers. *Curr Sports Med Rep.* 2011;10(1):40-44.
12. Swain CTV, Bradshaw EJ, Whyte DG, Ekegren CL. The prevalence and impact of low back pain in pre-professional and professional dancers: A prospective study. *Phys Ther Sport.* 2018;30:8-13.

13. Swain CTV, Bradshaw EJ, Ekegren CL, Whyte DG. The Epidemiology of Low Back Pain and Injury in Dance: A Systematic Review. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2019;49(4):239-252.
14. Van Tulder M, Becker A, Bekkering T, Breen A, del Real MT, Hutchinson A, Koes B, Laerum E, Malmivaara A. Chapter 3. European guidelines for the management of acute nonspecific low back pain in primary care. *Eur Spine J.* 2006;15 Suppl 2:S169-91.
15. Biering-Sorensen F. A prospective study of low back pain in a general population. I. Occurrence, recurrence and aetiology. Occurrence, recurrence and aetiology. *Scand J Rehabil Med.* 1983;15(2):71-79.
16. Delitto A, George SZ, Dillen LV, Whitman JM, Sowa GA. Clinical Practice Guidelines Linked to the International Classification of Functioning, Disability, and Health from the Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012;42(4): A1-57.
17. Bontrup C, Taylor WR, Fliesser M, et al. Low back pain and its relationship with sitting behaviour among sedentary office workers. *Appl Ergon.* 2019;81:102894.
18. Swain CTV, Bradshaw EJ, Whyte DG, Ekegren CL. Life history and point prevalence of low back pain in pre-professional and professional dancers. *Phys Ther Sport.* 2017 May;25:34-38.
19. Frasson VB, Rassier DE, Herzog W, Vaz MA. Dorsiflexor and plantarflexor torque-angle and torque-velocity relationships of classical ballet dancers and volleyball players. *Braz J Biomech.* 2007;8(14): 31-37.
20. O'Sullivan P, Smith A, Beales D, Straker L. Understanding Adolescent Low Back Pain From a Multidimensional Perspective: Implications for Management. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2017;47(10):741-751.
21. Swain C, Redding E. Trunk muscle endurance and low back pain in female dance students. *J Dance Med Sci.* 2014;18(2):62-6.
22. Swain CTV, Pan F, Owen PJ, Schmidt H, Belavy DL. No consensus on causality of spine postures or physical exposure and low back pain: A systematic review of systematic reviews. *J Biomech.* 2019;3:109 312.
23. Ekegren CL, Quested R, Brodrick A. Injuries in pre-professional ballet dancers: Incidence, characteristics and consequences. *J Sci Med Sport.* 2014 May;17(3):271-5.
24. Bruyneel AV, Mesure S, Paré JC, Bertrand M. Organization of postural equilibrium in several planes in ballet dancers. *Neurosci Lett.* 2010; 26;485(3):228-32.

25. Khan K, Brown J, Way S, et al. Overuse injuries in classical ballet. *Sports Med.* 1995;19(5):341-357.
26. Prati SRA, Prati ARC. Níveis de aptidão física e análise de tendências posturais em bailarinas clássicas. *Rev Bras Cine antrop & Desem Huma.* 2005;80-87.
27. Gelabert R. Dancers' spinal syndromes. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1986;7(4):180-191.
28. Gildea JE, Hides JA, Hodges PW. Morphology of the abdominal muscles in ballet dancers with and without low back pain: a magnetic resonance imaging study. *J Sci Med Sport.* 2014;17(5):452-456.
29. Lung C, Hsieh L, Yang S. The Differences in Gait Pattern Between Dancers and Non-Dancers. *Journal of Mechanics.* 2008;24(4):451-457.
30. Prochazkova M, Tepla L, Svoboda Z, Janura M, Cieslarová M. Analysis of foot load during ballet dancers' gait. *Acta Bioeng Biomech.* 2014;16(2):41-5.
31. Bruyneel AV, Bertrand M, Mesure S. Influence of foot position and vision on dynamic postural strategies during the "grand plié" ballet movement (squatting) in young and adult ballet dancers. *Neurosci Lett.* 2018; 678:22-28.
32. Pérez RM, Solana RS, Murillo DB, Hernandez FJM. Visual availability, balance performance and movement complexity in dancers. *Gait & Posture.* 2014;40(4):556-560.
33. Iunes DH, Elias IF, Carvalho LC, Dionísio VC. Postural adjustments in young ballet dancers compared to age matched controls. *Phys Ther Sport.* 2016;17:51-7.
34. Duarte M, Freitas SMSF. Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio. *Rev Bras Fisioter.* 2010;14(3):83-9.
35. Simas JPN, Melo SIP. Padrão postural de bailarinas clássicas. *Rev Ed Física/UEM.* 2000; 11(1): 51-57.
36. Militão LN, Santos SA, Santana LA. Prevalência dos tipos de pés de praticantes de ballet clássico que utilizam sapatilhas de ponta. *Fisioterapia Brasil.* 2011;12(6):406-409.
37. Sairyō K, Nagamachi A. State-of-the-art management of low back pain in athletes: Instructional lecture. *J Orthop Sci.* 2016;21(3):263-272.
38. Aquino J, Amasay T, Shapiro S, Kuo YT, Ambegaonkar JP. Lower extremity biomechanics and muscle activity differ between 'new' and 'dead' pointe shoes in professional ballet dancers. *Sports Biomech.* 2019;1-12.

39. Sobrino F J, De La Cuadra C and Guillén P. Overuse Injuries in Professional Ballet Injury-Based Differences Among Ballet Disciplines. *Orthop J Sports Med.* 2015; 26;3(6):232.
40. Amorim T, Metsios GS, Flouris AD, Nevill A, Gomes TN, Wyon M, Marques F, Nogueira L, Adubeiro N, Jamurtas AZ, Maia J, Koutedakis Y. Endocrine parameters in association with bone mineral accrual in young female vocational ballet dancers. *Arch Osteoporos.* 2019;14(1):46.
41. Chou R, Qaseem A, Snow V, Casey D, Cross JT Jr, Shekelle P, Owens DK. Diagnosis and treatment of low back pain: a joint clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society. *Ann Intern Med.* 2007;147(7):478-91.
42. Sairanen E, Brūshaber L, Kaskinen M. Felling work, low-back pain and osteoarthritis. *Scand J Work Environ Health.* 1981;7(1):18-30.
43. Roussel N, De Kooning M, Schutt A, Mottram S, Truijen S, Nijs J, Daenen L. Motor control and low back pain in dancers. *Int J Sports Med.* 2013; 34(2):138-43.
44. Magel J, Julie M. Fritz, Tom Greene, Per Kjaer, Robin L. Marcus, Gerard P. Brennan. Outcomes of Patients With Acute Low Back Pain Stratified by the STarT Back Screening Tool: Secondary Analysis of a Randomized Trial. *Phys Ther.* 2017; 97(3): 330–337.
45. Medeiros FC, Costa LOP, Added MAN, Salomão EC, Costa LDCM. Longitudinal Monitoring of Patients With Chronic Low Back Pain During Physical Therapy Treatment Using the STarT Back Screening Tool. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2017;47(5):314-323.
46. Khan Y, Lawrence D, Vining R, Derby D. Measuring biopsychosocial risk for back pain disability in chiropractic patients using the STarT back screening tool: a cross-sectional survey. *Chiropr Man Therap.* 2019;27:2.
47. Medeiros FC, Costa LOP, Oliveira IS, Costa LDCM. A Responsiveness Analysis of the Subgroups for Targeted Treatment (STarT) Back Screening Tool in Patients With Nonspecific Low Back Pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2019;49(10):725-735.
48. Pilz B, Vasconcelos RA, Marcondes FB, Lodovichi SS, Mello WA, Grossi DB. The Brazilian version of STarT Back Screening Tool – translation, cross-cultural adaptation and reliability. *Braz J Phys Ther.* 2014;18(5):453-461.
49. McMeeken J, Tully E, Stillman B, Nattrass C, Bygott IL, Story I. The experience of back pain in young Australians. *Man Ther.* 2001;6(4):213-220.

50. Hendry D, Straker L, Campbell A, Hopper L, Tunks R, O'Sullivan P. An Exploration of Pre-Professional Dancers' Beliefs of the Low Back and Dance-Specific Low Back Movements. *Med Probl Perform Art*. 2019;34(3):147-153.
51. Swain CTV, Bradshaw EJ, Ekegren CL, Orishimo KF, Kremenic IJ, Liederbach M, Hagins M. Multi-segment spine range of motion in dancers with and without recent low back pain. *Gait Posture*. 2019;70:53-58.
52. Swain CTV, Whyte DG, Ekegren CL, Taylor P, McMaster K, Lee Dow C, Bradshaw EJ. Multi-segment spine kinematics: Relationship with dance training and low back pain. *Gait Posture*. 2019;68:274-279.
53. Gross C, Rho M, Aguilar D, Reese M. Self-Reported Hip Problems in Professional Ballet Dancers: The Impact on Quality of Life. *J Dance Med Sci*. 2018;22(3):132-136.
54. Emery S, Cook J, Ferris AR, Smith P, Mayes S. Hip flexor muscle size in ballet dancers compared to athletes, and relationship to hip pain. *Phys Ther Sport*. 2019;38:146-151.
55. Cimelli SN, Curran S. Influence of Turnout on Foot Posture and Its Relationship to Overuse Musculoskeletal Injury in Professional Contemporary Dancers. *J Am Podiatric Medical Association*. 2012;102(1):25-33.
56. Carter SL, Duncan R, Weidemann AL, Hopper LS. analysis. Lower leg and foot contributions to turnout in female pre-professional dancers: A 3D kinematic. *J Sports Sci*. 2018;36(19):2217-2225.
57. Bickle C, Deighanb M, Theis N. The effect of pointe shoe deterioration on foot and ankle kinematics and kinetics in professional ballet dancers. *Hum Mov Sci*. 2018;60:72-77.
58. Rein S, Fabian T, Zwipp H, Rammelt S, Weindel S. Postural control and functional ankle stability in professional and amateur dancers. *Clin Neurophysiol*. 2011;122(8):1602-10.
59. Buldt AK, Allan JJ, Landorf KB, Menz HB. The relationship between foot posture and plantar pressure during walking in adults: A systematic review. *Gait Posture*. 2018;62:56-67.
60. Hill JC, Dunn KM, Lewis M, Mullis R, Main CJ, Foster NE, et al. A primary care back pain screening tool: identifying patient subgroups for initial treatment. *Arthritis Rheum*. 2008;59(5):632-41.
61. Elsabbagh L, Al-Atwi T, Aldossary D, et al. Cross-cultural adaptation and validation of the STarT Back Tool for Arabic speaking adults with low back pain in Saudi Arabia. *J Orthop Sci*. 2019;24(2):200-206.

62. Matsudaira K, Oka H, Kikuchi N, Haga Y, Sawada T, Tanaka S. Psychometric Properties of the Japanese Version of the STarT Back Tool in Patients with Low Back Pain. *PLoS One*. 2016;11(3):0152019.
63. Gusi N, del Pozo-Cruz B, Olivares PR, Hernández-Mocholi M, Hill JC. The Spanish version of the "STarT Back Screening Tool" (SBST) in different subgroups. *Aten Primaria*. 2011;43(7):356-361.
64. Katzan IL, Thompson NR, George SZ, Passetk S, Frost F, Stilphen M. The use of STarT back screening tool to predict functional disability outcomes in patients receiving physical therapy for low back pain. *Spine J*. 2019;19(4):645-654.
65. Brazil AV, Ximenes A, Radu AS, Femades AR, Appel E, Maçaneiro H, et al. Diretrizes e tratamento das lombalgias e lombociatalgias. *Soc Bras coluna*. 2001;1-13.
66. Viktória KB, Brigitta S, Gabriella K, Eleonóra L, Pongrác A, András O, Melinda J. Application and examination of the efficiency of a core stability training program among dancers. *European Journal of Integrative Medicine*. 2016. 8(2): 3-7.
67. Steinberg N, Hershkovitz I, Peleg S, Dar G, Masharawi Y, Zeev A, Siev-Ne I. Morphological Characteristics of the Young Scoliotic Dancer. *Phys Ther Sport*. 2013;14(4):213-20.
68. Kendall JC, Bird AR, Azari MF. Foot posture, leg length discrepancy and low back pain--their relationship and clinical management using foot orthoses--an overview. *Foot (Edinb)*. 2014;24(2):75-80.
69. Johnson, C. Measuring pain - Visual Analog Scale versus Numeric Pain Scale:What is the difference? *J Chiropr Med*.2005; 4(1):43-4.
70. Hill JC, Fritz JM. Psychosocial influences on low back pain, disability, and response to treatment. *Phys Ther*. 2011;91(5):712-21.
71. Fritz JM, Beneciuk JM, George SZ. Relationship between categorization with the STarT Back Screening Tool and prognosis for people receiving physical therapy for low back pain. *Phys Ther*. 2011;91(5):722-32.
72. Rezvani A, Ergin O, Karacan I, Oncu M. Validity and reliability of the metric measurements in the assessment of lumbar spine motion in patients with ankylosing spondylitis. *Spine*. 2012;37(19):1189-9.
73. Tousignant M, Poulin L, Marchand S, Viau A, Place C. The Modified-Modified Schober Test for range of motion assessment of lumbar flexion in patients with low back pain: a study of criterion validity, intra- and inter-rater

- reliability and minimum metrically detectable change. *Disabil Rehabil.* 2005;27(10):553-559.
- 74.** Macedo CSG , de Souza PR , Alves PM , Cardoso JR. Estudo da validade e confiabilidade intra e interobservador da versão modificada do teste de Schöber modificado em indivíduos com lombalgia. *Fisioterapia e Pesquisa*, São Paulo, 2009.6(3):233-8.
- 75.** Martins BC, Paula GA, Antunes MD, Bueno GR, Oliveira DV, Oliveira LP, Wittig DS. Análise quantitativa da flexibilidade da coluna vertebral em homens e mulheres sedentários e ativos. *Rev Cien Saude.* 2017; 7(4):02.06.
- 76.** Bendíková E, Palascaková SI, Tomková S, Vagner J. Effects of an exercise program on the dynamic function of the spine in female students in secondary school. *Journal of Physical Education and Sport.* 2018;18(2):831-839.
- 77.** Redmond AC, Crosbie J, Ouvrier RA. Development and validation of a novel rating system for scoring standing foot posture: the Foot Posture Index. *Clin Biomech.* 2006;21(1):89-98.
- 78.** Keenan AM, Redmond AC, Horton M, Conaghan PG, Tennant A. The Foot Posture Index: Rasch analysis of a novel, foot-specific outcome measure. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88(1):88-93.
- 79.** Ribeiro AP, Trombini-Sousa F, Lima V, Rodrigues F, Sacco IC, João SA. Rearfoot alignment and medial longitudinal arch configurations of runners with symptoms and histories of plantar fasciitis. *Clinics.* 2011;66(6):1027-1022.
- 80.** Cavanagh PR, Ulbrecht JS. Clinical plantar pressure measurement in diabetes: rationale and methodology. *The Foot.* 1994. 4(3):123-135.
- 81.** Gajsar H, Titze C, Levenig C, et al. Psychological pain responses in athletes and non-athletes with low back pain: Avoidance and endurance matter. *Eur J Pain.* 2019;23(9):1649-1662

## 9. ANEXOS

### ANEXO 1 – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UNISA

UNIVERSIDADE DE SANTO  
AMARO - UNISA



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Avaliação Clínico-Funcional e Biomecânica da coluna vertebral e membros inferiores em adolescentes praticantes de ballet clássico

**Pesquisador:** Ana Paula Ribeiro

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 26795119.3.0000.0081

**Instituição Proponente:** OBRAS SOCIAIS E EDUCACIONAIS DE LUZ

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.756.991

##### Apresentação do Projeto:

Este projeto busca avaliar os aspectos clínicos-funcionais e biomecânicos da coluna vertebral e dos membros inferiores em adolescentes praticantes de ballet clássico. Métodos: Participaram do estudo 60 praticantes de Ballet Clássico, as quais serão aleatorizadas em dois grupos: grupo com dor lombar (GDL) composta por 30 bailarinas e grupo de sem dor lombar (GG) composta por 30 bailarinas controle. O processo de avaliação será dividido da seguinte forma: etapa 1, avaliação inicial, onde ocorrerá a triagem das bailarinas; etapa 2, onde serão avaliadas a dor por meio da EVA, a flexibilidade da coluna lombar e o mau prognóstico de dor lombar pelo questionário Start Back Screening Tool (SBST) e a postura do tornozelo e pés pelo Foot Posture Index (FPI); e por fim, a etapa 3, onde serão realizados as avaliações do equilíbrio estático e da pressão plantar dinâmica durante o andar por meio da plataforma de pressão. Análise Estatística: As comparações intergrupos serão realizadas por meio do testes t independentes e uma análise de regressão linear múltipla, considerando o escore advindo do questionário SBST, como variável preditora, sobre todas as variáveis analisadas no estudo, considerando um nível de significância de 5%.

##### Objetivo da Pesquisa:

**Objetivo Primário:** Verificar os aspectos clínicos-funcionais e biomecânicos da coluna vertebral e dos membros inferiores em adolescentes praticantes de ballet

**Endereço:** Rua Profª Enéas de Siqueira Neto, 340

**Bairro:** Jardim das Imbuías

**CEP:** 02.450-000

**UF:** SP

**Município:** SÃO PAULO

**Telefone:** (11)2141-8687

**E-mail:** pesquisaunisa@unisa.br

UNIVERSIDADE DE SANTO  
AMARO - UNISA



Continuação do Parecer: 3.756.991

clássico.

Objetivo Secundário: Verificar e comparar o risco de mau prognóstico de dor lombar em praticantes de ballet clássico; Verificar e comparar a flexibilidade da coluna

lombar, o equilíbrio e a pressão plantar durante a marcha em praticantes de ballet clássico com e sem dor lombar.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos: O experimento poderá gerar um risco mínimo à sua saúde física e mental e um pequeno desconforto nos seus pés pelo contato direto com o piso

de concreto ao ficar descalço para avaliação da postura do pé.

Benefícios: Contribuição para a compreensão dos aspectos de dor e função da coluna vertebral e do equilíbrio e andar com a força dos pés como

possíveis alterações de risco de mau prognóstico de disfunção da coluna lombar em praticantes de ballet clássico.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Metodologia - Adequada

Cronograma - Adequado

Riscos e benefícios - Adequado

Orçamento - Adequado

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Folha de rosto – apresentada e assinada pelo responsável na instituição proponente.

Questionário de coleta de dados- apresentado na Plataforma Brasil.

Carta de coparticipante – sem necessidade de apresentação.

Projeto completo – anexado na Plataforma Brasil.

TCLE - De acordo.

Cronograma – De acordo.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Aprovado.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Endereço: Rua Profª Enéas de Siqueira Neto, 340

Bairro: Jardim das Imbuías

CEP: 02.450-000

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)2141-8687

E-mail: pesquisaunisa@unisa.br

UNIVERSIDADE DE SANTO  
AMARO - UNISA



Continuação do Parecer: 3.756.991

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1487778.pdf	10/12/2019 05:06:09		Acelto
Outros	QuestionarioAvaliacaoInicial.pdf	10/12/2019 05:05:49	Ana Paula Ribeiro	Acelto
Outros	QuestionariosFootPostureIndex.pdf	10/12/2019 05:05:30	Ana Paula Ribeiro	Acelto
Outros	QuestionarioDorFuncaoStartBackScreeningTool.pdf	10/12/2019 05:05:14	Ana Paula Ribeiro	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE2019.pdf	10/12/2019 05:04:47	Ana Paula Ribeiro	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoBrenda2019.pdf	10/12/2019 05:04:36	Ana Paula Ribeiro	Acelto
Folha de Rosto	FolhaRostoBrenda.pdf	10/12/2019 05:04:22	Ana Paula Ribeiro	Acelto

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SAO PAULO, 10 de Dezembro de 2019

---

**Assinado por:**  
**Marlene Almeida de Ataíde**  
**(Coordenador(a))**

## ANEXO 2 – Questionário Avaliação Inicial

ID: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_  
 Telefone: \_\_\_\_\_ Altura: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_

### Avaliação sobre a prática de ballet:

- 1- Há quanto tempo pratica ballet?  
 1 ano  2 anos  3 anos  4 anos  5 anos  10 anos ou mais
- 2- Atualmente, utiliza em suas aulas:  
 sapatilha de meia ponta  Sapatilha de ponta
- 3- Quantas horas semanais você pratica ballet?  
 1 hora  2 horas  3 horas  4 horas  5 horas ou mais
- 4- Apresenta dificuldade na execução de movimentos do ballet em suas aulas regulares?  
 Sim  Não
- 5- Possui alguma lesão associada ao ballet?  
 Sim  Não  
 Se sim, qual?
- 6- Possui dor na região da coluna lombar?  
 Sim  Não  
 Se sim, há quanto tempo?

### Avaliação do calçado

- 1- Acredita que a marca da sapatilha de meia ponta e de ponta pode influenciar no seu conforto?  
 Sim  Não
- 2- Qual sapatilha considera a mais confortável:  Sapatilha de meia ponta  
 Sapatilha de ponta
- 3- Dado a resposta anterior, por que a considera mais confortável?  
 Não sinto dores nos pés  Não pressiona os pés  Outros motivos
- 4- Qual é o seu critério de escolha na hora de comprar uma sapatilha de meia ponta ou de ponta?  
 Conforto  Estética  Não comprimi os pés  Marca

- 5- Caso utilize sapatilha de ponta, costuma utilizar ajustadores como ponteiras, adesivos, faixas e esparadrapos?  
( ) Sim ( ) Não ( ) Não faço uso de sapatilha de ponta
- 6- Faz o uso de palmilhas adaptativas para sua tipologia de pé? ( ) Sim ( ) Não.  
Se sim, qual sua tipologia de pé? ( ) Pé cavo ( ) Pé Plano ( ) Pé Neutro

### **Critérios de exclusão**

- 1- Possui alguma doença neurológica na região lombosacra (ausência de reflexos e compressões de raiz nervosa associada alguma patologia)? ( ) Sim ( ) Não.  
Se sim, qual? \_\_\_\_\_
- 2- Possui alguma doença musculoesquelética nos membros inferiores?  
( ) Sim ( ) Não.  
Se sim, qual? \_\_\_\_\_  
Qual segmento? ( ) Quadril ( ) Joelho ( ) Tornozelo ( ) Pé  
Frequência de dor semanal? ( ) 1 dia ( ) 2 dias ( ) 3 dias ( ) 4 dias ( ) 5 dias
- 3- Possui algum processo de infecção recente? ( ) Sim ( ) Não
- 4- Possui alguma doença congênita? ( ) Sim ( ) Não. Se sim, qual?  
\_\_\_\_\_
- 5- Possui alguma disfunção da coluna vertebral (escoliose, espondilolistese, hérnia de disco, espondilólise e síndromes facetarias)? ( ) Sim ( ) Não
- 6- Realizou alguma cirurgia nos últimos 12 meses? ( ) Sim ( ) Não
- 7- Possui alguma cirurgia marcada previamente para os próximos 12 meses? ( ) Sim ( ) Não
- 8- Possui algum câncer? ( ) Sim ( ) Não
- 9- Possui alguma deficiência mental? ( ) Sim ( ) Não  
\_\_\_\_\_

### ANEXO 3 - Escala visual analógica e Start Back Screening Tool

#### Escala Visual Analógica - EVA

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nenhuma	Leve			Moderada			Alta			

---

#### Start Back Screening Tool – Brasil (SBST-Brasil)

Pensando nas duas últimas semanas, assinale sua resposta para as seguintes perguntas:

	Discordo (0)	Concordo (1)
1. A minha dor nas costas se espalhou pelas pernas nas duas últimas semanas.	( )	( )
2. Eu tive dor no ombro e/ou na nuca pelo menos uma vez nas últimas duas semanas.	( )	( )
3. Eu evito andar longas distâncias por causa da minha dor nas costas.	( )	( )
4. Nas duas últimas semanas, tenho me vestido mais devagar por causa da minha dor nas costas.	( )	( )
5. A atividade física não é realmente segura para uma pessoa com um problema como o meu.	( )	( )
6. Tenho ficado preocupado por muito tempo por causa da minha dor nas costas.	( )	( )
7. Eu sinto que minha dor nas costas é terrível e que nunca vai melhorar.	( )	( )
8. Em geral, eu não tenho gostado de todas as coisas como eu costumava gostar	( )	( )
9. Em geral, quanto a sua dor nas costas o incomodou nas duas últimas semanas ( ) Nada (0) ( ) Pouco (0) ( ) Moderado (0) ( ) Muito(1) ( ) Extremamente(1)	( )	( )

---

## ANEXO 4 - Índice Schober / Stibor e Foot Posture Index

### Índice Schober e Índice Stibor

Índices	Distância em cm	
	Antes	Depois
Schober		
Stibor		

### Foot Posture Index 6

		PLANO	SCORE 1		SCORE 2	
			Direito (-2 a +2)	Esquerdo (-2 a +2)	Direito (-2 a +2)	Esquerdo (-2 a +2)
<b>Retropé</b>	Palpação da cabeça do tálus	Transverso				
	Curva acima e abaixo do maléolo lateral	Frontal/ Tranverso				
	Inversão/ Eversão do calcâneo	Frontal				
<b>Antepé</b>	Proeminência na região da articulação talonavicular	Transverso				
	Congruência do arco longitudinal medial	Sagital				
	Abdução e adução do antepé em retropé	Transverso				
<b>Total</b>						