

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

ANELISE MORETI CABRAL

**EFEITO DO *FEEDBACK* EXTRÍNSECO NA CINEMÁTICA
DE MEMBRO INFERIOR E TRONCO DURANTE
UM SALTO DO BALLET CLÁSSICO:
ENSAIO CLÍNICO CONTROLADO RANDOMIZADO CEGO**

SÃO CARLOS

2019

ANELISE MORETI CABRAL

**EFEITO DO *FEEDBACK* EXTRÍNSECO NA CINEMÁTICA
DE MEMBRO INFERIOR E TRONCO DURANTE
UM SALTO DO BALLET CLÁSSICO:
ENSAIO CLÍNICO CONTROLADO RANDOMIZADO CEGO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Fisioterapia.

Área de Concentração: Fisioterapia e Desempenho Funcional.

DISCENTE

Anelise Moreti Cabral
Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia
Universidade Federal de São Carlos

ORIENTADOR

Prof. Dr. Fábio Viadanna Serrão
Departamento de Fisioterapia
Universidade Federal de São Carlos

SÃO CARLOS

2019



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Anelise Moreti Cabral, realizada em 28/02/2019:

Prof. Dr. Fábio Viadanna Serrão
UFSCar

Prof. Dr. Rodrigo Scattone da Silva
UFRN

Profa. Dra. Paula Rezende Camargo
UFSCar

O presente trabalho foi realizado com apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), por meio de Bolsa de Mestrado Regular (processo número 2018/00889-1), e financiado em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

*Aos meus amados pais, Nivaldo e Rose, meu porto seguro.
Me ensinaram, com o seu exemplo, a sempre explorar o melhor que há em mim.
A vocês, meus maiores e mais importantes educadores,*

A minha homenagem

*Aos meus pais,
Nivaldo Cabral e Roselena Fatima Moreti Cabral*

*À minha irmã,
Isabelle Moreti Cabral*

*Aos meus avós,
José Moreti (in memoriam) e Eva Natalina de B. Moreti
José Cabral (in memoriam) e Marina Fray Cabral (in memoriam)*

*Ao meu noivo,
Erick de Abreu Silveira,*

Dedico esta dissertação

AGRADECIMENTOS

*Agradeço primeiramente a **Deus**, por permitir a realização deste sonho, por inspirar caminhos, iluminar escolhas, e por me conceder Seu amor e cuidado incondicionais.*

*Aos meus pais, **Nivaldo Cabral e Rose Moreti Cabral**, que não mediram esforços para que este e tantos outros sonhos se tornassem realidade. Vocês são meus maiores exemplos de vida, trabalho, fé e sabedoria. Muito obrigada pelo amor, carinho, compreensão e incentivo absolutos. Vocês são parte importantíssima desta conquista. Espero sempre retribuí-los. Amo vocês.*

*À minha irmã, **Isabelle Moreti Cabral**, amor da minha vida. Muito obrigada por iluminar meus dias e por dividir comigo momentos de muito amor e alegria, gargalhadas, e também algumas briguinhas bobas. Obrigada pela compreensão nos momentos de ausência e obrigada por ter participado deste estudo como bailarina. Amo você.*

*Ao meu noivo, **Erick de Abreu Silveira**, que faz parte da minha vida incondicionalmente e com quem divido meus maiores sonhos. Muito obrigada por seu amor, paciência e compreensão, e por estar ao meu lado me aconselhando e incentivando. Espero contribuir para o seu crescimento tanto quanto você contribui para o meu, em todos os aspectos. Amo você.*

*Aos meus avós **Eva Moreti e José Moreti** (in memoriam), por participarem desta caminhada de uma forma tão linda e doce. Muito obrigada por viverem comigo todas as alegrias e angústias, êxitos e aflições. Obrigada pelas orações. Amo vocês.*

*Ao meu orientador, o **Prof. Dr. Fábio Viadanna Serrão**. Muito obrigada pela confiança depositada, por abraçar este projeto e por me conceder a oportunidade de integrar o seu grupo de pesquisa, pelo qual sempre tive grande admiração. O Sr. tem contribuído de forma ímpar para a minha formação desde a graduação. Agradeço pela excelência como professor e orientador.*

*Ao **Prof. Dr. Rodrigo Scattone** e à **Profª. Drª. Paula Camargo**, pela gentileza ao aceitarem o nosso convite para compor a Banca Examinadora e pelas valiosas contribuições.*

Às **bailarinas participantes** do estudo. Muito obrigada pela confiança depositada e pela paciência e disponibilidade em contribuir para a realização deste trabalho.

À **Prof^a. Dr^a. Paula Serrão**, pela amizade, carinho e incentivo.

Aos alunos do Laboratório de Avaliação e Intervenção em Ortopedia e Traumatologia (LAIOT), **Adalberto Martinez, Bruna Luz, Malu Siqueira, Gabriela Vasconcelos, Ana Flávia dos Santos, Giovanna Lessi, Mariana Souza e Guilherme Nunes**, e aos alunos do LAPREM, **Cristiane Melo, Cristiano Carvalho e Natália Tossini**. A todos vocês, muito obrigada pelo aprendizado diário, companheirismo, boas risadas e por tornarem nossos dias mais leves e alegres. Em especial...

À **Bruna Calazans Luz e Adalberto Felipe Martinez** pela grande contribuição para a realização deste trabalho. Bruna, muito obrigada pela responsabilidade e comprometimento, essenciais durante as coletas. Adalberto, muito obrigada pela generosidade em sempre me auxiliar desde os primeiros passos com os equipamentos e as análises.

À **Márcia Fiorio**, minha eterna professora de ballet. Muito obrigada pelos ensinamentos, oportunidades e incentivo há mais de 20 anos. Sua competência e excelência como profissional são inspiração para mim.

À **Marina Cid, Fernanda Barros, Alyssa Conte, Germana Medeiros, Leticia Calixtre, Danilo Kamonseki e Érika Rampazo** pela amizade, aprendizados e bons momentos.

À **Bruna Mariana Tessarin**, que nunca hesitou em me ajudar. Muito obrigada pela colaboração durante os estudos-piloto e pela disponibilidade em participar da entrevista inesperada à EPTV.

Ao **Vitor Leme**, aluno de iniciação científica. Muito obrigada pela contribuição durante o recrutamento de voluntárias e coleta de dados. Espero ter contribuído para o seu aprendizado e desejo que você alcance muito sucesso em sua carreira.

À Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), minha segunda casa desde 2011, e ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da UFSCar (PPG-FT/UFSCar), pela oportunidade e suporte concedidos, possibilitando tamanho enriquecimento profissional e pessoal.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pelo apoio financeiro concedido por meio da bolsa de estudos, possibilitando tamanho enriquecimento profissional.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro por intermédio do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da UFSCar.

Aos funcionários do Departamento de Fisioterapia, por todo apoio e suporte.

Aos meus queridos familiares e amigos que acompanharam minha caminhada até aqui e que contribuíram, direta ou indiretamente, para a concretização deste sonho.

Aos meus queridos professores, por quem tenho grande admiração. Vocês me apresentaram a beleza da Fisioterapia e me ensinaram a doce, porém árdua, vocação de “ser Fisioterapeuta”.

Muito Obrigada!

*“Conheça todas as teorias,
domine todas as técnicas,
Mas, ao tocar uma alma humana,
seja apenas outra alma humana.”*

Carl Jung

*“Mais do que máquinas, precisamos de humanidade.
Mais do que inteligência, precisamos de afeição e doçura.
Sem essas virtudes, a vida será de violência e tudo estará perdido.”*

Charles Chaplin

RESUMO

A prática do ballet clássico associa-se à alta prevalência de lesões relacionadas ao salto, localizadas principalmente em membros inferiores. Diferentes modalidades de *feedback* extrínseco têm sido investigadas em diversas atividades esportivas visando à melhora de parâmetros biomecânicos durante a execução de movimentos de risco. No entanto, estudos analisando o efeito do *feedback* extrínseco durante movimentos do ballet clássico são ainda escassos. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de uma sessão de *feedback* extrínseco multimodal na cinemática de membro inferior e tronco durante um salto do ballet clássico. Trinta e seis bailarinas amadoras foram aleatoriamente distribuídas para o grupo controle (GC, n = 18) para receber uma breve sessão de aquecimento, ou para o grupo intervenção (GI, n = 18) para receber, além de uma breve sessão de aquecimento, uma sessão de *feedback* visual combinado associado à instrução verbal. A cinemática do quadril nos planos frontal e transversal e a cinemática do joelho e tronco no plano frontal foram analisadas nos momentos pré-intervenção (T₁), pós-intervenção imediato (T₂) e uma semana pós-intervenção (T₃). Os efeitos da intervenção foram analisados por meio da análise de variância de duas vias com medidas repetidas e modelo misto. Houve uma tendência para uma interação grupo por tempo para a cinemática do joelho no plano frontal na fase de preparação do salto. Em T₂, as participantes do GI apresentaram maior pico de adução do joelho comparado às participantes do GC (DM = 2,61°; IC95% = -0,08°-5,30°; P = 0,057; $\eta_G^2 = 0,07$). Não foram observados efeitos de interação para as outras variáveis cinemáticas. Uma breve sessão de *feedback* visual associado à instrução verbal não melhorou a cinemática de membro inferior e tronco durante um salto do ballet clássico. Portanto, esta intervenção não deve ser utilizada isoladamente como estratégia para melhorar a cinemática do salto em bailarinas clássicas.

Palavras-chave: Fisioterapia. Reabilitação. Dança. Joelho.

ABSTRACT

Classical ballet practice is associated with high prevalence of jump-related injuries, specially affecting the lower limbs. Different modalities of augmented feedback have been investigated in a variety of sports activities aiming at enhancing biomechanical parameters during risky movements. Nevertheless, studies analysing the effect of augmented feedback during classical ballet movements are still scarce. The aim of this study was to evaluate the effect of a multimodal augmented feedback session on lower limb and trunk kinematics during a classical ballet jump. Thirty-six amateur ballet dancers were randomly assigned to either a control group (CT, $n = 18$) to receive a brief warm-up session or an augmented feedback group (AF, $n = 18$) to receive, in addition to a brief warm up session, a combined visual feedback session associated with verbal instruction. Hip kinematics in the frontal and transversal planes and knee and trunk kinematics in the frontal plane were analysed at baseline (T_1), immediate post-intervention (T_2) and one-week post-intervention (T_3). The effects of the intervention were analysed using a two-way, mixed model, repeated-measures analysis of variance. There was a trend for a group-by-time interaction for knee kinematics in the frontal plane in the preparation phase of the jump. At T_2 , participants in the AF group had increased peak knee adduction compared to participants in the CT group (MD = 2.61° ; 95%CI = -0.08° - 5.30° ; $P = 0.057$; $\eta_G^2 = 0.07$). No interaction effects were observed for the other kinematic variables. A brief visual augmented feedback session associated with verbal instruction did not improve lower limb and trunk kinematics during a classical ballet jump. Therefore, this intervention should not be used in isolation as a strategy to improve jump-related kinematics in classical ballet dancers.

Keywords: Physiotherapy. Rehabilitation. Dance. Knee.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1** – Execução do salto unipodal. a) posição inicial; b) fase de preparação; c) fase de salto; d) fase de aterrissagem. **29**
- Figura 2** – Fluxograma de acordo com as recomendações CONSORT. **36**

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características demográficas das participantes (n = 36).	37
Tabela 2 – Efeito do <i>feedback</i> extrínseco na cinemática de membro inferior e tronco durante a fase de preparação do salto (n = 36).	39
Tabela 3 – Efeito do <i>feedback</i> extrínseco na cinemática de membro inferior e tronco durante a fase de aterrissagem do salto (n = 36).	40

SUMÁRIO

CONTEXTUALIZAÇÃO	16
TEMA DE INTERESSE	20
1 INTRODUÇÃO	22
2 OBJETIVOS	24
2.1 OBJETIVO GERAL	24
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	24
2.3 HIPÓTESES	24
3 MÉTODOS	25
3.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO	25
3.2 LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO	25
3.3 PARTICIPANTES: RECRUTAMENTO E ELEGIBILIDADE	25
3.4 DESFECHOS	26
3.5 TAMANHO AMOSTRAL	27
3.6 ANÁLISE CINEMÁTICA TRIDIMENSIONAL	27
3.7 ANÁLISE QUALITATIVA	29
3.8 RANDOMIZAÇÃO	29
3.9 CEGAMENTO E CONTROLE DE FONTES DE VIÉS	30
3.10 INTERVENÇÃO	30
3.10.1 Grupo Intervenção (GI)	31
3.10.2 Grupo Controle (GC)	32
3.11 TESTE DE RETENÇÃO	32
3.12 PROCESSAMENTO DE DADOS	32
3.13 ANÁLISES ESTATÍSTICAS	33
4 RESULTADOS	35
4.1 CARACTERÍSTICAS DAS PARTICIPANTES	35
4.2 EFEITO DO <i>FEEDBACK</i> EXTRÍNSECO NA FASE DE PREPARAÇÃO DO SALTO	37
4.3 EFEITO DO <i>FEEDBACK</i> EXTRÍNSECO NA FASE DE ATERRISSAGEM DO SALTO	38
4.4 EFEITOS ADVERSOS	38

5	DISCUSSÃO	41
5.1	PRINCIPAIS ACHADOS	41
5.2	EFEITO DO <i>FEEDBACK</i> EXTRÍNSECO	41
5.3	IMPLICAÇÕES CLÍNICAS	44
5.4	PONTOS FORTES E LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	44
6	CONCLUSÃO	46
	REFERÊNCIAS	47
	APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	53
	APÊNDICE B - Ficha de Avaliação	55
	APÊNDICE C - Checklist da Intervenção para cada grupo	61
	ANEXO A - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos	63
	ANEXO B - Cadastro no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos	67

CONTEXTUALIZAÇÃO

Embora o Ballet Clássico seja uma atividade popularmente associada à leveza e à graciosidade, a sua prática pode predispor ao desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas e ao surgimento de sintomas associados, tais como dor e desconforto localizados em membros inferiores, principalmente, gerando incapacidades consideráveis, redução de desempenho e gastos médicos substanciais (EKEGREN et al., 2014; CAINE et al., 2015). Estudos epidemiológicos reportam taxas variando de 1,1 a 3,5 lesões a cada 1000 horas de treino em bailarinas pré-profissionais (CAINE et al., 2015), sendo os membros inferiores os principais acometidos em até 91% dos casos (CAINE et al., 2015). Além disso, nesta população, observa-se maior prevalência de lesões não-traumáticas em detrimento de lesões traumáticas (EKEGREN et al., 2014; COSTA et al., 2016), com taxas de 93% e 41%, respectivamente (NEGUS et al., 2005). O sobreuso (*overuse*) é apontado como causa de lesão em 75% dos casos (SMITH et al., 2015) e causa de dor em 53% dos casos (SILVA & ENUMO, 2016).

O joelho, considerado uma das articulações mais sujeitas à lesão em bailarinas, é acometido em cerca de 14 a 20% do total de casos de lesões (REID, 1988), e em até 36,3% dos casos de lesões considerando apenas os membros inferiores (COPLAN, 2002). Dentre as lesões por *overuse* localizadas em membros inferiores, a dor patelofemoral (DPF) é considerada a mais prevalente em bailarinas profissionais (SOBRINO et al., 2015), com uma prevalência variando de 29% (WINSLOW & YODER, 1995) a 50% (REID, 1988). As lesões traumáticas nesta articulação, embora menos frequentes, também apresentam impacto sobre a saúde de bailarinos. Em um período de 10 anos, espera-se uma prevalência de 7% de ruptura do Ligamento Cruzado Anterior (LCA) nesta população (MEUFFELS & VERHAAR, 2008).

O excessivo valgo dinâmico do joelho é um dos principais fatores associados não só à DPF (POWERS, 2003; GALLOWAY et al., 2018), mas também à lesão do LCA (HEWETT et al., 2005). O valgo dinâmico do joelho é um movimento composto pela adução e rotação medial do quadril e pela abdução e rotação lateral do joelho (ZAZULAK et al., 2005). Além de aumentar o estresse no LCA (HEWETT et al., 2005), o excessivo valgo dinâmico, devido à excessiva adução e rotação medial do quadril e/ou abdução do joelho, pode resultar em aumento do ângulo do quadríceps (ângulo Q) e, conseqüentemente, aumento das forças lateralizantes que agem sobre a patela, provocando maior estresse no compartimento lateral da articulação patelofemoral (POWERS, 2003; GALLOWAY et al., 2018). Ademais, a inclinação ipsilateral excessiva do tronco em atividades unipodais (inclinação do tronco para o lado do membro inferior em apoio) também pode aumentar a sobrecarga na articulação

patelofemoral (POWERS, 2010), além de estar envolvida no mecanismo de lesão do LCA em mulheres atletas (HEWETT et al., 2009).

No Ballet Clássico, a ocorrência do valgo dinâmico pode estar associada à execução de movimentos em *turnout*, termo técnico utilizado para designar o posicionamento de membros inferiores em rotação lateral (VAGANOVA, 1969). O *turnout* constitui-se como um princípio essencial da técnica clássica (VAGANOVA, 1969), sendo exigido em toda movimentação de membros inferiores, seja ela em cadeia cinética aberta ou fechada. Esteticamente, o *turnout* deve resultar nos pés apontados para fora, preferencialmente formando um ângulo de 180° (DANIELS, 2009; MORRIS, 2015). No entanto, comumente este posicionamento é obtido às custas de estratégias compensatórias, comprometendo o alinhamento dinâmico e sobrecarregando as articulações de membros inferiores (WATKINS et al., 1989; NEGUS et al., 2005). Por exemplo, o *demi-plié* (flexão de joelhos em cadeia cinética fechada, com o quadril em rotação lateral), passo básico utilizado na fase de preparação e aterrissagem de saltos, está sujeito a alterações cinemáticas, incluindo o excessivo valgo dinâmico do joelho (FARIA et al., 2013). De forma semelhante, as atividades unipodais estão sujeitas às inclinação ipsilateral do tronco.

Déficits neuromusculares, tais como a fraqueza dos músculos glúteo médio e máximo, que atuam na estabilidade tridimensional do quadril (LYONS et al., 1983; NEUMANN, 2010; 2013), têm sido identificados como fatores modificáveis possivelmente envolvidos com o excessivo valgo dinâmico e a excessiva inclinação ipsilateral do tronco (POWERS, 2010). Esses músculos atuam controlando os movimentos de adução e rotação medial do quadril (componentes do valgo dinâmico) durante atividades com suporte de peso corporal e, embora não atuem diretamente na posição do joelho no plano frontal, Ford et al. (2006) encontraram uma correlação positiva entre os movimentos de adução do quadril e abdução do joelho (outro componente do valgo dinâmico). Desta forma, acredita-se que a fraqueza desses músculos possa resultar no aumento dos movimentos que compõem o valgo dinâmico (adução e rotação medial do quadril, e abdução do joelho), bem como no aumento da inclinação ipsilateral do tronco.

Com base no exposto, há uma tendência em se pensar na existência de uma relação tarefa-dependente entre força muscular e cinemática articular (DIX et al., 2018), sendo o déficit de força dos músculos do quadril um dos fatores responsáveis pelas alterações cinemáticas do quadril e joelho observadas no excessivo valgo dinâmico, bem como pelo aumento da inclinação ipsilateral do tronco. No entanto, estudos prévios com mulheres atletas saudáveis mostraram que o fortalecimento muscular foi insuficiente para alterar a mecânica da

aterrissagem de um salto (MCGINN et al., 2007; HERMAN et al., 2008). Além disso, Mizner et al. (2008) observaram que, em mulheres atletas saudáveis, a força de vários músculos do quadril, joelho e tornozelo foi uma pobre preditora da melhora na biomecânica (cinemática e cinética) da aterrissagem de um salto após um breve período de instruções verbais relacionadas à tarefa. Em mulheres com DPF, Earl e Hoch (2011) observaram que, embora o programa de fortalecimento dos músculos do quadril e tronco tenha resultado em diminuição da dor, melhora da função e aumento da força de abdução e rotação lateral do quadril, ele não afetou a cinemática do membro inferior durante a fase de apoio da corrida. No entanto, contrariamente, Baldon et al. (2014) relataram que, concomitantemente à melhora da dor e do torque excêntrico abductor do quadril, um programa de fortalecimento dos músculos do quadril e tronco aplicado a mulheres atletas com DPF resultou em um melhor alinhamento dinâmico do membro inferior, pelve e tronco (caracterizado por menor inclinação ipsilateral do tronco, queda pélvica contralateral, adução do quadril e abdução do joelho) durante o agachamento unipodal, quando comparado ao grupo que recebeu um treinamento padrão composto apenas por alongamento e fortalecimento dos músculos do quadril.

Uma diferença importante entre os estudos de Earl e Hoch (2011) e Baldon et al. (2014) é que, diferentemente de Earl e Hoch (2011), adicionalmente ao fortalecimento dos músculos do quadril e tronco, Baldon et al. (2014) instruíram os pacientes sobre o adequado alinhamento dinâmico do membro inferior durante a realização dos exercícios com suporte do peso corporal utilizados. Esses autores afirmaram que, uma vez que os pacientes foram submetidos a um programa de fortalecimento muscular e treinamento funcional combinado com a educação (instrução) do paciente a respeito do adequado alinhamento dinâmico do membro inferior, não foi possível diferenciar o componente específico do treinamento responsável pelas alterações cinemáticas. Assim, há dúvidas sobre a influência da força dos músculos do quadril na melhora da cinemática do membro inferior durante atividades com suporte do peso corporal.

Neste sentido, abordagens terapêuticas baseadas nos princípios de reeducação neuromuscular e aprendizagem motora, tais como o fornecimento de *feedback* extrínseco, têm sido propostas visando à melhora do alinhamento dinâmico do membro inferior e tronco durante atividades com suporte de peso corporal (ONATE et al., 2005; MIZNER et al., 2008; HERMAN et al., 2009; MYER et al., 2013; STROUBE et al., 2013; MUNRO & HERRINGTON, 2014). Acredita-se que o fornecimento de *feedback* possa otimizar os mecanismos de aprendizagem e reaprendizagem motora (SIGRIST et al., 2013). O conceito de *feedback* extrínseco refere-se a todo tipo de informação adicional, seja ela quantitativa ou

qualitativa, obtida a partir de uma fonte externa ao indivíduo (LAUBER & KELLER, 2014). Por exemplo, uma das formas de fornecimento de *feedback* extrínseco é por meio da exibição de um *videotape* mostrando ao sujeito o movimento executado por ele mesmo (auto-modelo) e/ou o movimento executado por um profissional experiente e de maneira tecnicamente adequada (modelo *expert*), além do fornecimento de informação verbal sobre a técnica.

A modificação de estratégias de movimentos de risco, tais como o valgo dinâmico do joelho e a inclinação ipsilateral do tronco, pode ser um fator-chave para a prevenção de lesões do membro inferior (HEWETT et al., 2005). Simultaneamente, o *feedback* fornecido por meio de *videotape* pode ser uma alternativa efetiva, simples e rápida a ser incluída em programas de treinamento que visem alterar padrões de movimento potencialmente lesivos, tais como o excessivo valgo dinâmico do joelho ou a excessiva inclinação ipsilateral do tronco. Diferentes modalidades de *feedback* extrínseco têm sido investigadas com o objetivo de melhorar parâmetros biomecânicos em uma variedade de atividades esportivas, incluindo futebol, basquete, tênis e vôlei (MIZNER et al., 2008; MYER et al., 2013). No entanto, estudos que tenham avaliado o efeito do *feedback* extrínseco em praticantes de ballet clássico são ainda escassos. Considerando a presença de padrões de movimento de risco durante a prática do Ballet Clássico, torna-se importante avaliar os efeitos de uma sessão de *feedback* por meio de *videotape* na magnitude dos movimentos que compõem o valgo dinâmico e da inclinação ipsilateral do tronco, durante a prática desta atividade.

TEMA DE INTERESSE

Diante do exposto, o tema de interesse da dissertação foi verificar se uma estratégia de *feedback* multimodal é eficaz para melhorar a cinemática de membro inferior e tronco durante um salto unipodal do ballet clássico, e se esta melhora é mantida uma semana após a intervenção. Espera-se, dessa forma, identificar se o feedback multimodal resulta em alterações cinemáticas que possam auxiliar na prevenção de lesões musculoesqueléticas em praticantes de ballet clássico.

**EFFECT OF AUGMENTED FEEDBACK ON LOWER LIMB AND
TRUNK KINEMATICS DURING A CLASSICAL BALLET JUMP:
RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL.**

Anelise Moreti Cabral, Bruna C. Luz, Adalberto F. Martinez, Fábio V. Serrão.

*Artigo submetido para publicação no periódico
British Journal of Sports Medicine.*

1 INTRODUÇÃO

A prática do ballet clássico, comumente mal interpretada como uma atividade de baixo impacto, pode predispor os bailarinos ao desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas. Nesta população, o joelho é considerado uma das articulações mais acometidas tanto por lesões por *overuse*, como a dor patelofemoral (DPF) (SOBRINO et al., 2015), quanto por lesões traumáticas, como a ruptura do ligamento cruzado anterior (LCA) (MEUFFELS & VERHAAR, 2008). O excessivo valgo dinâmico do joelho, movimento composto pela adução e rotação medial do quadril e abdução do joelho (ZAZULAK et al., 2005), assim como a excessiva inclinação ipsilateral do tronco, alinhamentos potencialmente presentes nos movimentos do ballet clássico (FARIA et al., 2013), têm sido reconhecidos como fatores associados não somente à DPF (POWERS, 2003; POWERS, 2010; GALLOWAY et al., 2018), como também à ruptura do LCA (HEWETT et al., 2005).

Embora pareça razoável pensar em uma relação entre a função muscular e a cinemática articular (POWERS, 2010), alguns estudos prévios não conseguiram demonstrar que o fortalecimento muscular é suficiente para alterar a mecânica de aterrissagem de um salto em mulheres atletas saudáveis (MCGINN et al., 2007; HERMAN et al., 2008). Neste contexto, abordagens terapêuticas baseadas nos princípios de reeducação neuromuscular e aprendizagem motora têm sido propostas com o objetivo de melhorar o padrão de movimento de membro inferior e tronco durante tarefas de aterrissagem de salto em sujeitos saudáveis atletas (ONATE et al., 2005; MIZNER et al., 2008; HERMAN et al., 2009; MYER et al., 2013; STROUBE et al., 2013; MUNRO & HERRINGTON, 2014) e não atletas (ERICKSEN et al., 2016). Diferentes modalidades de *feedback* extrínseco têm sido investigadas com desfechos promissores em uma variedade de atividades esportivas (MIZNER et al., 2008; MYER et al., 2013). Acredita-se que o fornecimento de *feedback* extrínseco possa otimizar os mecanismos de aprendizagem e reaprendizagem motora (SIGRIST et al., 2013), melhorando o alinhamento biomecânico e, conseqüentemente, prevenindo a ocorrência de lesões musculoesqueléticas.

Estratégias de *feedback* extrínseco foram efetivas para melhorar os parâmetros biomecânicos em diversas atividades esportivas, incluindo futebol, basquete, tênis e vôlei (MIZNER et al., 2008; MYER et al., 2013) a partir de intervenções com duração variando de um dia (ONATE et al., 2005; MIZNER et al., 2008; MUNRO & HERRINGTON, 2014) a oito semanas (STROUBE et al., 2013). Ademais, um dos estudos demonstrou retenção da melhora obtida após uma semana, mesmo após um curto período de intervenção (ONATE et

al., 2005). Por conseguinte, parece plausível pensar que estratégias de *feedback* extrínseco possam também beneficiar praticantes de ballet clássico. No entanto, o efeito nesta população ainda é desconhecido. Considerando a presença de cinemática potencialmente lesiva durante os movimentos do ballet clássico, torna-se relevante investigar intervenções baseadas em *feedback* extrínseco destinadas a melhorar o alinhamento dinâmico em bailarinos.

Portanto, o objetivo deste ensaio clínico controlado randomizado cego foi investigar o efeito de uma sessão de *feedback* multimodal – *feedback* visual combinado associado à instrução verbal – na cinemática de membro inferior e tronco durante um salto unipodal do ballet clássico em bailarinas amadoras sadias, e se este efeito é mantido uma semana após a intervenção. A hipótese do estudo é que uma sessão de *feedback* visual combinado associado à instrução verbal melhorará a cinemática de membro inferior e tronco durante um salto unipodal do ballet clássico e que essa melhora será mantida uma semana após a intervenção, durante o teste de retenção.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

De forma geral, o objetivo deste estudo foi investigar o efeito de uma sessão de *feedback* multimodal na cinemática de membro inferior e tronco durante a execução de um salto unipodal do ballet clássico em bailarinas amadoras sadias.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

De forma específica, os objetivos deste estudo foram:

1) Verificar o efeito imediato de uma sessão de *feedback* multimodal – *feedback* visual combinado (auto-modelo + modelo *expert*) associado à instrução verbal – na cinemática de joelho, quadril e tronco nas fases de preparação e aterrissagem de um salto unipodal do ballet clássico em bailarinas amadoras sadias;

2) Verificar se o efeito na cinemática permanece sete dias após o fornecimento do *feedback* multimodal, durante o teste de retenção.

2.3 HIPÓTESES

Espera-se que:

1) Uma breve sessão de *feedback* multimodal seja eficaz para melhorar a cinemática de membro inferior e tronco nas fases de preparação e aterrissagem de um salto unipodal do ballet clássico em bailarinas amadoras sadias;

2) A melhora da cinemática obtida permaneça sete dias após o fornecimento do *feedback* multimodal, durante o teste de retenção.

3 MÉTODOS

3.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Ensaio clínico controlado randomizado, uni-cego (apenas examinador), com dois grupos paralelos e análise quantitativa de dados. Este estudo foi conduzido de acordo com as recomendações CONSORT (*Consolidated Standards of Reporting Trials*) (SCHULZ et al., 2010) e é reportado de acordo com as recomendações SPIRIT (*Standard Protocol Items: Recommendations for Interventional Trials*) (CHAN et al., 2013). O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos (CAAE: 86945318.4.0000.5504, número 2.600.738) (**Anexo A**) e cadastrado no Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (ReBEC) (Código: RBR-4pj29v, UTN: U1111-1213-3338) (**Anexo B**).

3.2 LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO

O estudo foi conduzido no Laboratório de Avaliação e Intervenção em Ortopedia e Traumatologia (LAIOT), pertencente ao Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

3.3 PARTICIPANTES: RECRUTAMENTO E ELEGIBILIDADE

As participantes do estudo foram recrutadas entre junho e novembro de 2018. O projeto de pesquisa, juntamente com os objetivos e uma breve descrição dos critérios de inclusão, foi divulgado em academias locais de ballet clássico e por meio da rede de comunicação interna da Instituição, jornais locais, serviços de mensagem instantânea e mídias sociais.

Os critérios de elegibilidade foram determinados com base em literatura prévia (HERMAN et al., 2009; EARL & HOCH, 2011; TATE et al., 2013; ORISHIMO et al., 2014). Foram incluídas no estudo as bailarinas que apresentassem os seguintes critérios de inclusão: (I) sexo feminino; (II) idade entre 15 e 35 anos; (III) índice de massa corporal (IMC) inferior a 24,9 kg/m²; (IV) experiência em ballet clássico de, ao menos, um ano; (V) prática regular, caracterizada por, no mínimo, duas horas/semana; (VI) não apresentar relato de dor em membros inferiores no momento da avaliação e (VII) apresentar alteração no alinhamento dinâmico de membro inferior (valgo dinâmico) durante o teste de descida lateral de degrau. Este critério foi definido por meio da aplicação do “*lateral step-down test*”, descrito por Piva et al. (2006). Para isso, uma fita adesiva vermelha de dois centímetros foi posicionada na

tuberosidade da tíbia do membro inferior testado. A bailarina foi posicionada em pé sobre um degrau de 20 cm de altura, com o pé do membro inferior testado próximo à borda do degrau e o joelho em extensão. O membro inferior não testado permaneceu solto ao lado do degrau. Uma segunda fita adesiva vermelha de cinco centímetros foi fixada ao degrau, imediatamente abaixo do segundo artelho do membro inferior testado. As fitas adesivas foram utilizadas para facilitar a visualização do alinhamento do membro inferior pelos avaliadores. Foi solicitado à bailarina que mantivesse o tronco ereto e as mãos na cintura, enquanto flexionasse o joelho do membro inferior testado até que o calcâneo contralateral tocasse o solo. A bailarina foi orientada a evitar realizar descarga de peso sobre o membro inferior não testado, estendendo o joelho testado imediatamente após tocar o solo como o calcâneo contralateral. O teste foi filmado por uma câmera digital *Sony Cyber-Shot* (Modelo DSC-WX50, Sony Brasil Inc., Brasil). O alinhamento dinâmico do membro inferior foi analisado por dois avaliadores independentes (AMC e BCL) e discordâncias foram resolvidas por consenso com um terceiro pesquisador. Foram incluídas no estudo somente as bailarinas que apresentaram medialização da tuberosidade da tíbia em relação ao segundo artelho ipsilateral durante a realização do teste, caracterizando, assim, a presença do valgo dinâmico do joelho. Além disso, a bailarina não poderia (VIII) ter realizado qualquer cirurgia nos últimos seis meses; (IX) apresentar histórico de fratura ou cirurgia em membros inferiores; (X) apresentar qualquer uma das seguintes condições: derrame articular, rupturas ligamentares, diagnóstico de lesão recente em membros inferiores, e história de déficits neurológicos, vestibulares ou visuais; e (XI) ter sofrido, nos últimos seis meses, lesão que impedisse a continuidade dos treinos por mais de duas semanas.

Os critérios de exclusão foram: (I) inabilidade de realizar o salto unipodal; (II) apresentar qualquer uma das seguintes condições: derrame articular, rupturas ligamentares, lesão recente em membros inferiores, e déficits neurológicos, vestibulares ou visuais.

As bailarinas em conformidade com os critérios de elegibilidade e que aceitaram participar do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (**Apêndice A**) e foram submetidas à avaliação pré-intervenção. Para as participantes menores de 18 anos, foi obtido, além do Termo de Assentimento, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado pelos pais ou responsáveis.

3.4 DESFECHOS

Os desfechos do estudo foram variáveis cinemáticas, mensuradas como picos angulares e obtidas por meio de avaliação cinemática. O desfecho primário foi o movimento

do joelho no plano frontal, enquanto que os desfechos secundários foram o movimento do quadril nos planos frontal e transversal, e o movimento do tronco no plano frontal. As variáveis cinemáticas foram calculadas para as fases de preparação e aterrissagem do salto e foram analisadas em três momentos: pré-intervenção (T_1), pós-intervenção imediato (T_2) e uma semana pós-intervenção, denominado teste de retenção (T_3).

3.5 TAMANHO AMOSTRAL

O cálculo do tamanho amostral foi realizado *a priori* no software *G*Power (Version 3.1.9.3, Germany)*, considerando a análise de variância (ANOVA). O tamanho do efeito foi estabelecido em 0,4 (grande) para o movimento do joelho no plano frontal, poder em 80% e nível de significância alpha de 5%. O cálculo resultou em 36 sujeitos no total, sendo 18 em cada grupo.

3.6 ANÁLISE CINEMÁTICA TRIDIMENSIONAL

Após o consentimento para participar do estudo, as participantes tiveram seus dados demográficos coletados e foram submetidas à avaliação cinemática pré-intervenção (**Apêndice B**). Para as sessões de avaliação e intervenção, as participantes estavam descalças e vestindo um shorts curto e um top esportivo. Apenas o membro inferior dominante foi avaliado. Este foi definido como o membro inferior de preferência para a realização de saltos unipodais (HILLER et al., 2004), por meio da pergunta: “Em qual perna você prefere saltar?”.

Para aquisição e análise dos dados cinemáticos, foi utilizado o sistema de captura e análise do movimento *Vicon (Vicon Motion Systems Ltd, Oxford, UK)* e os softwares *Nexus System 2.1.1 (Vicon Motion Systems Ltd, Oxford, UK)* e *3D Motion Monitor (Innovative Sports Training Inc., Chicago, USA)*. Para captura das trajetórias dos marcadores, foram utilizadas seis câmeras Bonita 10 (*Vicon Motion Systems Ltd, Oxford, UK*) a uma frequência de amostragem de 240 Hz. Para determinação da fase de aterrissagem do salto, foi utilizada uma plataforma de força *AMTI Force and Motion (Modelo OPT400600HF-2000, Advanced Mechanical Technology Inc., Watertown, USA)* a uma frequência de amostragem de 1200 Hz e sincronizada com o sistema de captura e análise de movimento.

Primeiramente, foi realizada a calibração do sistema na área de coleta, de acordo com as recomendações do manual de instruções do equipamento. Em seguida, 40 marcadores passivos refletivos (anatômicos) de 14 mm de diâmetro foram fixados na participante, por meio de fita adesiva dupla face, sobre estruturas anatômicas que possibilitassem a análise cinemática de membro inferior e tronco: incisura jugular do esterno, processo espinhoso da

sétima vértebra cervical, processo espinhoso da décima segunda vértebra torácica, ponto mais alto das cristas ilíacas, espinhas ilíacas ântero-superiores (EIAS) e pósterio-superiores (EIPS), base do sacro, trocânter maior do fêmur, epicôndilos femorais medial e lateral, maléolos medial e lateral, cabeça do segundo metatarso, cabeça do quinto metatarso direito, base do quinto metatarso esquerdo e aspecto posterior do calcâneo. Três marcadores não colineares também foram posicionados no braço e antebraço para possibilitar a estimativa do centro de massa (CM) corporal (SMITH et al., 2007). A localização do CM corporal foi estimada para o corpo todo a partir de cada segmento por meio do *software 3D Motion Monitor*. Além disso, foram utilizados marcadores de rastreamento (*clusters*) sobre a face lateral da coxa e da perna. Os *clusters* foram constituídos de três marcadores não colineares dispostos em uma base rígida, e foram fixados na participante por meio de faixas de velcro. Os marcadores em membros superiores e inferiores foram colocados bilateralmente. Nenhum marcador foi retirado da participante entre as avaliações T₁ e T₂.

Uma medida estática, com a participante em posição neutra em pé e com os braços abertos ao lado do corpo (“posição T”), foi realizada para obter o sistema de coordenadas global (do laboratório) e para ser utilizada como referência para as análises cinemáticas subsequentes. Em seguida, a participante foi posicionada sobre a plataforma de força em apoio unipodal sobre o membro inferior dominante e em rotação lateral de quadril (*turnout*) (**Figura 1a**). A amplitude de rotação lateral de quadril foi determinada pela própria bailarina em uma posição considerada confortável. A partir desta posição, a participante foi orientada a realizar o salto (denominado *temps levé*). Durante a avaliação cinemática pré-intervenção, nenhum estímulo visual ou verbal relacionado ao alinhamento dinâmico foi fornecido à participante. Para a análise, o salto foi subdividido em três fases: preparação, salto e aterrissagem. A fase de preparação (**Figura 1b**) foi identificada pelo início da movimentação do CM corporal para baixo até o ponto mais baixo alcançado por ele. A fase de salto (**Figura 1c**) foi identificada pelo início da movimentação do CM corporal para cima até o contato do pé com a plataforma de força. A fase de aterrissagem (**Figura 1d**) foi identificada pelo início do contato do pé com a plataforma de força até a localização mais baixa do CM corporal. O contato inicial do pé com a plataforma de força foi considerado quando a força de reação do solo vertical excedeu 10 N (PATERNO et al., 2011).

Foram realizadas três repetições para familiarização com a tarefa e, após três minutos de descanso, foram coletadas cinco tentativas válidas. A tentativa foi considerada válida quando a participante realizou o salto sem perda de equilíbrio, com os braços na posição

correta e sem tocar o solo com o membro inferior não testado. Para a análise estatística, foi utilizado o valor médio dentre os picos angulares obtidos nas cinco tentativas válidas.

Figura 1 – Execução do salto unipodal. a) posição inicial; b) fase de preparação; c) fase de salto; d) fase de aterrissagem.



Fonte: Elaborada pela autora.

3.7 ANÁLISE QUALITATIVA

Os saltos realizados na avaliação cinemática pré-intervenção (T_1) foram também gravados por duas câmeras de vídeo *GoPro* (*GoPro Hero 4 Black Edition, GoPro Inc., San Mateo, USA*) a uma frequência de amostragem de 120 Hz e resolução de 1080p, a fim de fornecer dados qualitativos que possibilitassem a realização da sessão de *feedback*. A primeira câmera foi posicionada ao lado da participante, a um metro de distância do centro da plataforma de força. A altura da câmera foi ajustada ao nível do joelho da participante e disposta perpendicularmente ao segundo artelho do membro inferior testado, a fim de possibilitar a visualização do alinhamento do membro inferior durante o salto. A segunda câmera foi posicionada à frente da participante, a um metro de distância do centro da plataforma de força. A altura da câmera foi ajustada ao nível da pelve da participante, a fim de possibilitar a visualização do alinhamento do tronco durante o salto. Embora a utilização dos vídeos qualitativos tenha sido restrita às participantes alocadas ao grupo que recebeu a intervenção de *feedback*, o procedimento de gravação dos saltos pré-intervenção foi realizado para as participantes em ambos os grupos, com a justificativa de manter o cegamento da pesquisadora responsável pelas avaliações cinemáticas (AMC).

3.8 RANDOMIZAÇÃO

As participantes foram aleatoriamente alocadas para o Grupo Controle (GC) ou para o Grupo Intervenção (GI) imediatamente após a realização da avaliação cinemática pré-

intervenção (T₁). Utilizou-se o método de randomização por blocos com tamanhos de bloco (dois, quatro ou seis participantes) selecionados aleatoriamente. Este método foi considerado o mais apropriado por reduzir o viés de seleção e alcançar igual número de participantes em cada grupo em estudos com tamanho amostral pequeno (EFIRD, 2011; KIM & SHIN, 2014). O procedimento de randomização foi realizado por meio de um programa gerador de números aleatórios (www.randomization.com) operado em um computador por um pesquisador independente (AFM), cego em relação às características das participantes. A alocação dos sujeitos foi oculta, utilizando-se de envelopes sequencialmente numerados, selados e opacos, que foram abertos pela pesquisadora responsável pela intervenção (BCL) imediatamente após a avaliação cinemática pré-intervenção (T₁). A fim de minimizar o risco de viés de contaminação, as participantes advindas da mesma academia de dança foram instruídas a evitar conversar sobre a intervenção com suas colegas. Todas as participantes foram instruídas a não discutir as informações fornecidas na sessão de intervenção com a pesquisadora responsável pelas avaliações cinemáticas (ONATE et al., 2005).

3.9 CEGAMENTO E CONTROLE DE FONTES DE VIÉS

As avaliações cinemáticas, o processamento de dados e as análises estatísticas foram conduzidas por apenas uma pesquisadora (AMC), cega em relação à alocação das participantes. Embora esforços tenham sido feitos para o cegamento das participantes, a natureza da intervenção proposta pode ter evitado que o efeito de cegamento ocorresse. Também devido à natureza da intervenção, não foi possível realizar o cegamento da pesquisadora responsável por implementá-la (BCL).

As pesquisadoras responsáveis pelas avaliações cinemáticas e pela intervenção foram instruídas em relação à utilização de instrumentos, posicionamento do avaliador e da participante, duração do teste, duração do intervalo entre testes e comandos verbais a serem dados às participantes. Todos os procedimentos foram padronizados para todas as participantes.

3.10 INTERVENÇÃO

A fim de possibilitar que as participantes do grupo controle também recebessem algum tipo de intervenção e entrassem em contato direto com a pesquisadora responsável por aplicá-la, uma breve sessão de aquecimento foi implementada para as participantes em ambos os grupos. A sessão de aquecimento foi composta por três exercícios básicos de ballet, realizados com os membros inferiores em *turnout*: oito *pliés*, oito saltos bipodais e oito saltos

iniciando em apoio bipodal e finalizando com aterrissagem unipodal. Foi apresentado à participante um vídeo demonstrativo dos três exercícios de aquecimento. O ritmo foi controlado pelo estímulo sonoro de um metrônomo digital, ajustado a 60 bpm. A seguir, a intervenção foi fornecida de acordo com a alocação da participante:

3.10.1 Grupo Intervenção (GI)

Após a sessão de aquecimento, a participante recebeu uma breve sessão de *feedback* combinado associado à instrução verbal, relacionados à cinemática do membro inferior dominante (testado) e tronco durante os saltos executados na avaliação pré-intervenção (T₁). O modelo de *feedback* combinado baseou-se no modelo proposto por Oñate et al. (2005), sendo composto por um auto-modelo de *feedback* em combinação com um modelo *expert* de *feedback*. O auto-modelo de *feedback* foi composto por um *videotape* dos saltos executados pela própria participante, enquanto que o modelo *expert* de *feedback* foi composto por um *videotape* dos saltos executados por uma bailarina com aproximadamente 17 anos de experiência no ballet clássico, de nível pré-profissional e treinada para realizar o salto de forma biomecanicamente adequada. O objetivo foi fornecer à participante orientação a respeito da biomecânica adequada do *turnout* durante o salto. Inicialmente, foi fornecida instrução verbal padronizada na forma de um *checklist* (**Apêndice C**), desenvolvido especialmente para este estudo com base em estudos prévios sobre a utilização de estratégias de *feedback* extrínseco para melhorar a cinemática de membro inferior e tronco (ONATE et al., 2005; MIZNER et al., 2008; HERMAN et al., 2009; STROUBE et al., 2013; MUNRO & HERRINGTON, 2014). O roteiro de instruções contemplou informações a respeito do adequado alinhamento dinâmico de membro inferior e tronco durante as fases de preparação e aterrissagem do salto, considerado como a manutenção do joelho alinhado ao segundo artelho, evitando que ocorresse o valgo dinâmico do joelho (ou seja, evitando a adução e rotação medial do quadril e a abdução do joelho) (MIZNER et al., 2008), além da manutenção do alinhamento horizontal da pelve e da manutenção do tronco ereto (ou seja, evitando a inclinação ipsilateral). Em seguida, foi apresentado à participante um *videotape* do salto executado de forma biomecanicamente adequada por uma bailarina experiente (modelo *expert*) e também o *videotape* dos saltos executados pela participante (auto-modelo), adquirido por meio das câmeras digitais *GoPro* durante a avaliação pré-intervenção (T₁). Durante a visualização dos *videotapes*, o conteúdo do *checklist* foi reiterado. A participante foi orientada a executar uma nova sequência de cinco saltos, buscando o melhor alinhamento dinâmico possível para o membro inferior e tronco. Foram realizadas cinco repetições para familiarização com a tarefa,

sendo fornecida instrução verbal após cada repetição a fim de auxiliar a participante a obter sucesso ao modificar o padrão de movimento (MIZNER et al., 2008). Após três minutos de descanso, foi realizada a avaliação cinemática no pós-intervenção imediato (T_2). Não foi fornecido nenhum tipo de *feedback* durante a avaliação.

3.10.2 Grupo Controle (GC)

Após a sessão de aquecimento, a participante não recebeu nenhum *feedback* relacionado aos saltos executados na avaliação pré-intervenção (T_1) e apenas aguardou sentada durante cinco minutos (**Apêndice C**). O tempo de espera foi estabelecido em cinco minutos para refletir o tempo necessário para o fornecimento de *feedback* para o GI. Após o tempo de espera, a participante foi orientada a executar uma nova sequência de cinco saltos com a finalidade de treino, assim como ocorreu com o GI, porém não foi fornecido nenhum *feedback* verbal ou visual. Após três minutos de descanso, foi realizada a avaliação cinemática no pós-intervenção imediato (T_2).

As sessões de aquecimento e *feedback* foram padronizadas e realizadas sempre pelo mesmo pesquisador treinado (BCL). Para ambos os grupos, as intervenções tiveram duração total inferior a 15 minutos. Foi permitido que as participantes do GI praticassem a técnica ensinada na sessão de *feedback* durante a sua rotina de treinos.

3.11 TESTE DE RETENÇÃO

Após a avaliação cinemática no pós-intervenção imediato (T_2), foi solicitado às participantes que retornassem após sete dias (7 ± 1 dias) para realizar o teste de retenção (T_3). O objetivo de manter o melhor alinhamento possível não foi reiterado e não foi fornecido nenhum tipo de *feedback* durante a avaliação.

3.12 PROCESSAMENTO DE DADOS

O processamento de dados para determinação das fases de preparação e aterrissagem do salto, localização do CM corporal e cálculo das variáveis de interesse foi realizado por meio dos softwares *3D Motion Monitor (Innovative Sports Training Inc., Chicago, USA)* e *MATLAB (Version 2016a, MathWorks Inc., Natick, USA)*. O modelo biomecânico dos segmentos corporais foi construído a partir da posição dos marcadores de referência capturados na coleta estática. Sistemas de coordenadas foram criados para a perna, a coxa e o tronco de acordo com as recomendações da Sociedade Internacional de Biomecânica (GROOD & SUNTAY, 1983;

WU et al., 2002). Os ângulos de Euler foram calculados relativos à medida estática em pé. O centro articular do quadril foi estimado pelo método proposto por Bell et al. (1989; 1990). O centro articular do joelho foi considerado como o ponto médio entre os marcadores posicionados nos epicôndilos medial e lateral do fêmur. O ângulo do tronco (ângulo segmentar) foi calculado em relação ao sistema de coordenadas global (do laboratório), enquanto que os ângulos de joelho e quadril (ângulos articulares) foram calculados considerando o movimento do segmento distal em relação ao segmento proximal. A trajetória dos marcadores foi filtrada por meio de um filtro digital *Butterworth* de quarta ordem, atraso de fase zero, e com uma frequência de corte de 12 Hz (LESSI et al., 2017).

3.13 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os dados foram analisados descritivamente, por meio do cálculo de frequências, médias e desvio padrão, e foram reportados diferença entre grupos e intervalos de confiança. Primeiramente, os dados foram analisados quanto à normalidade da distribuição e à homogeneidade da variância por meio dos testes de *Shapiro-Wilk* e *Levene*, respectivamente. A esfericidade foi analisada por meio do teste de *Mauchly*.

O efeito da intervenção sobre as variáveis dependentes foi analisado por meio da análise de variância (ANOVA) de duas vias (grupo x tempo) com medidas repetidas, modelo misto. Os picos angulares foram considerados variáveis dependentes, enquanto que o tempo e o grupo foram considerados variáveis independentes. O tempo foi considerado uma medida repetida com três níveis (T_1 , T_2 e T_3) e o grupo foi considerado um fator independente com dois níveis (GC e GI). Caso o pressuposto de esfericidade fosse violado, a correção de *Greenhouse-Geisser* foi aplicada. Na presença de interação grupo-tempo significativa, os efeitos univariados foram analisados e o teste *post hoc* de Bonferroni foi aplicado para comparações pareadas. Na ausência de interação significativa, o efeito principal de tempo foi reportado. Os tamanhos de efeito foram reportados como η_G^2 (*generalized eta-squared*) e classificados como pequeno: 0,02; médio: 0,13; e grande: 0,26 (BAKEMAN, 2005).

Os dados foram analisados considerando o princípio de intenção de tratar (ITT), ou seja, todas as participantes incluídas e aleatorizadas foram consideradas nas análises, independentemente de terem completado ou não as sessões propostas. A análise por intenção de tratamento é importante pois preserva a distribuição aleatória dos participantes e diminui o efeito de perdas de seguimento (NOBRE et al., 2004), garantindo maior aproximação entre os resultados obtidos e a prática clínica real.

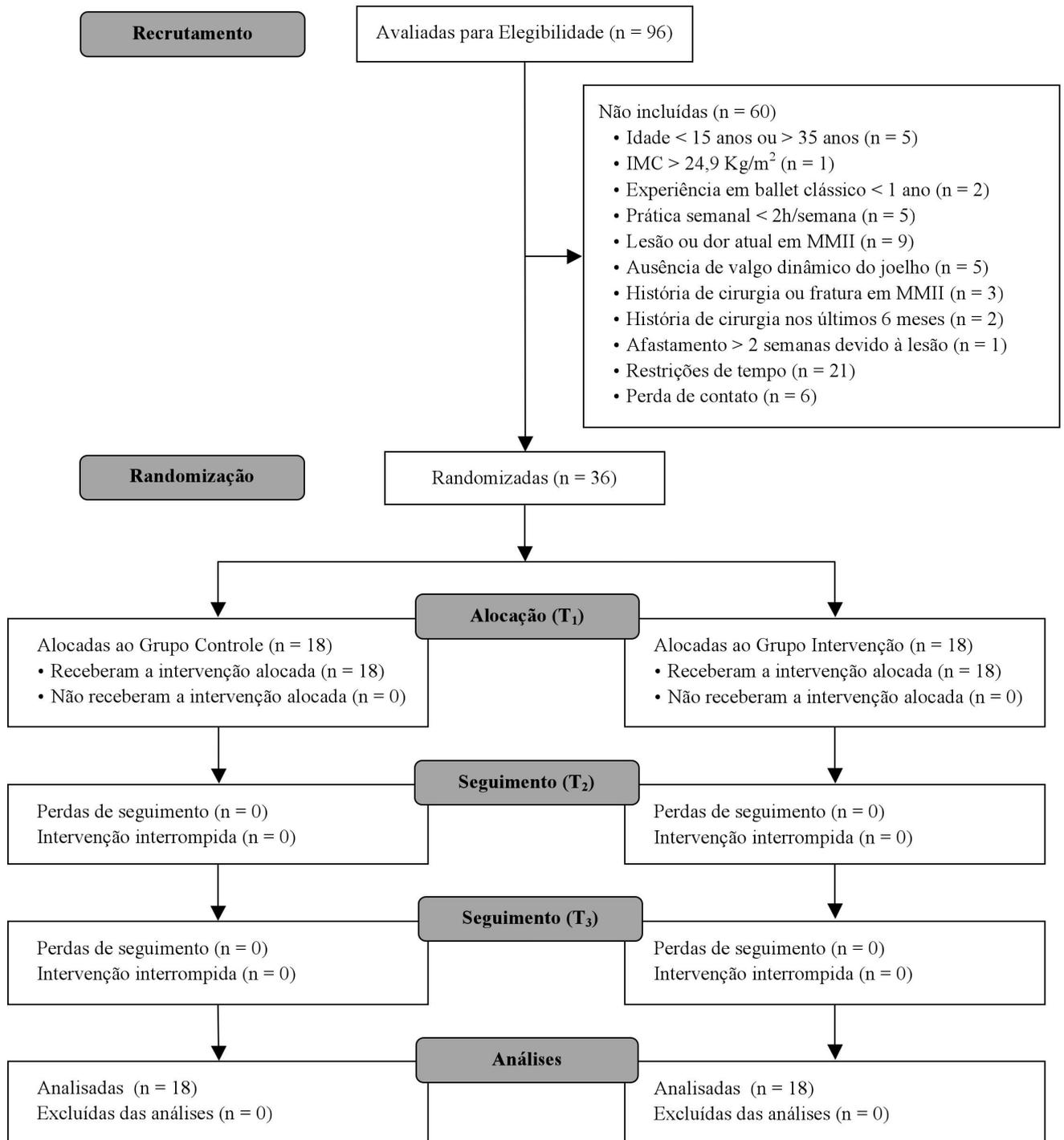
As análises estatísticas foram conduzidas no *software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS Version 23.0, SPSS Inc., Chicago, USA)* e foi adotado um nível de significância de 5% para todas as análises.

4 RESULTADOS

4.1 CARACTERÍSTICAS DAS PARTICIPANTES

Noventa e seis bailarinas clássicas potencialmente elegíveis demonstraram interesse em participar do estudo. A maioria delas foi considerada inelegível principalmente devido à presença de dor ou lesão musculoesquelética em membros inferiores. Trinta e seis bailarinas clássicas amadoras foram incluídas e completaram o estudo. Não houve nenhuma desistência ou perdas de seguimento em nenhum dos grupos (**Figura 2**).

Figura 2 – Fluxograma de acordo com as recomendações CONSORT.



Fonte: Elaborada pela autora.

Abreviações: T₁: Pré-intervenção; T₂: Pós-intervenção imediato; T₃: Uma semana pós-intervenção (teste de retenção).

A tabela 1 sintetiza as características demográficas das participantes. A idade média foi de 22,8 anos, variando de 15 a 34 anos, e o tempo médio de experiência em ballet clássico foi de 10,7 anos, variando de um a 23 anos. Os grupos podem ser considerados semelhantes, dadas as suas características demográficas, a alocação randomizada e oculta e o número igual de participantes em cada grupo (ELKINS, 2015).

Tabela 1 – Características demográficas das participantes (n = 36).

Característica	Grupo Controle (n = 18)	Grupo Intervenção (n = 18)	Total (n = 36)
Idade, a	22,2 (5,4)	23,4 (6,1)	22,8 (5,7)
Altura, m	1,64 (0,1)	1,65 (0,1)	1,64 (0,1)
Massa, kg	56,7 (6,9)	57,9 (9,4)	57,3 (8,2)
Índice de Massa Corporal, kg/m ²	21,2 (2,3)	21,1 (2,0)	21,1 (2,1)
Experiência em ballet clássico, a	11,8 (5,7)	9,6 (4,7)	10,7 (5,3)

Abreviações: a: anos; kg: quilogramas; m: metros; N: newtons.
Valores são média (desvio padrão).

4.2 EFEITO DO *FEEDBACK* EXTRÍNSECO NA FASE DE PREPARAÇÃO DO SALTO

Houve interação significativa de grupo por tempo para o movimento do joelho no plano frontal ($F_{2,53} = 4,01$, $P < 0,05$). Embora a ANOVA tenha identificado uma diferença estatisticamente significativa, as comparações pareadas planejadas não puderam distinguir entre quais momentos de avaliação estas diferenças ocorreram. Houve uma tendência para uma diferença significativa entre os grupos em T_2 , quando as participantes no GI apresentaram maior pico de adução do joelho comparadas às participantes no GC (diferença média (DM) = 2,61°; intervalo de confiança de 95% para a diferença (IC95%) = -0,08°, 5,30°; $P = 0,057$; $\eta_G^2 = 0,07$). Adicionalmente, houve efeito principal de tempo significativo para o movimento do tronco no plano frontal ($F_{2,68} = 4,44$, $P < 0,05$). Comparações pareadas demonstraram que as participantes apresentaram maior pico de inclinação ipsilateral do tronco em T_3 comparado a T_2 (DM = 1,16°; IC95% = 0,10°, 2,23°; $P < 0,05$; $\eta_G^2 = 0,08$) (**Tabela 2**).

4.3 EFEITO DO *FEEDBACK* EXTRÍNSECO NA FASE DE ATERRISSAGEM DO SALTO

Não houve nenhuma interação significativa de grupo por tempo para nenhuma variável cinemática ($P > 0,05$). No entanto, houve efeito principal de tempo significativo para o movimento do quadril no plano frontal ($F_{2,55} = 4,16$, $P < 0,05$). Comparações pareadas demonstraram que as participantes apresentaram menor pico de adução em T_2 comparado a T_1 ($DM = -1,78^\circ$; $IC95\% = -3,01^\circ, -0,55^\circ$; $P < 0,05$; $\eta_G^2 = 0,07$) (**Tabela 3**).

4.4 EFEITOS ADVERSOS

Não houve relatos de eventos adversos ou efeitos não intencionais relacionados à realização das sessões de avaliação e intervenção.

Tabela 2 – Efeito do *feedback* extrínseco na cinemática de membro inferior e tronco durante a fase de preparação do salto (n = 36).

Variáveis Cinemáticas	Grupo Controle			Grupo Intervenção			Grupo [§]		Tempo		
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₁	T ₂	T ₃	GC	GI	T ₁	T ₂	T ₃
<i>Cinemática de Membro Inferior</i>											
Quadril plano frontal	7,2 (3,3)	6,9 (4,3)	6,6 (4,9)	6,9 (4,5)	6,2 (4,5)	6,5 (4,0)	6,9 (0,9)	6,5 (0,9)	7,0 (3,9)	6,5 (4,3)	6,5 (4,4)
Quadril plano transversal	1,0 (5,3)	-0,5 (5,8)	3,7 (6,0)	1,6 (8,1)	0,2 (8,9)	0,1 (7,3)	1,4 (1,4)	0,6 (1,4)	1,3 (6,8)	-0,2 (7,4)	1,9 (6,8)
Joelho plano frontal	2,4 (2,9)	1,9 (4,0)	2,8 (3,3)	3,8 (3,4)	4,5 (3,9) ^a	2,3 (3,6)	2,3 (0,7)	3,5 (0,7)	3,1 (3,2)	3,2 (4,1)	2,6 (3,4)
<i>Cinemática de Tronco</i>											
Tronco plano frontal	8,7 (4,1)	7,9 (3,2)	8,4 (2,9)	9,9 (5,7)	8,3 (3,2)	10,1 (4,8)	8,4 (0,9)	9,4 (0,9)	9,3 (4,9)	8,1 (3,2)	9,2 (4,0) ^b

Abreviações: T₁: Pré-intervenção; T₂: Pós-intervenção imediato; T₃: Uma semana pós-intervenção (teste de retenção).

Adução (+); Abdução (-); Rotação medial (+); Rotação lateral (-); Inclinação ipsilateral (+); Inclinação contralateral (-).

Valores são média (desvio padrão), exceto onde indicado, e representam picos angulares do movimento (graus).

[§] Valores são média (erro padrão).

^a Diferença estatisticamente significativa comparada ao GC em T₂ ($P < 0,05$).

^b Diferença estatisticamente significativa comparada a T₂ ($P < 0,05$).

Tabela 3 – Efeito do *feedback* extrínseco na cinemática de membro inferior e tronco durante a fase de aterrissagem do salto (n = 36).

Variáveis Cinemáticas	Grupo Controle			Grupo Intervenção			Grupo [§]		Tempo		
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₁	T ₂	T ₃	GC	GI	T ₁	T ₂	T ₃
<i>Cinemática de Membro Inferior</i>											
Quadril plano frontal	0,9 (5,6)	0,3 (5,7)	0,1 (6,7)	1,4 (6,5)	-1,5 (6,1)	-0,9 (6,4)	0,4 (1,4)	-0,4 (1,4)	1,2 (6,0)	-0,6 (5,9) ^a	-0,4 (6,5)
Quadril plano transversal	-2,1 (6,6)	-3,7 (7,6)	0,0 (7,1)	-2,6 (9,5)	-7,1 (9,1)	-6,4 (8,6)	-1,9 (1,6)	-5,4 (1,6)	-2,4 (8,1)	-5,4 (8,5)	-3,2 (8,4)
Joelho plano frontal	-2,4 (4,5)	-1,2 (3,1)	-0,6 (4,1)	-1,9 (8,2)	-0,6 (5,6)	-1,4 (4,3)	-1,4 (1,0)	-1,3 (1,0)	-2,2 (6,5)	-0,9 (4,5)	-1,0 (4,2)
<i>Cinemática de Tronco</i>											
Tronco plano frontal	7,1 (3,1)	6,1 (2,6)	6,6 (2,6)	7,4 (3,6)	6,7 (2,6)	7,4 (3,1)	6,6 (0,6)	7,2 (0,6)	7,3 (3,3)	6,4 (2,6)	7,0 (2,8)

Abreviações: T₁: Pré-intervenção; T₂: Pós-intervenção imediato; T₃: Uma semana pós-intervenção (teste de retenção).

Adução (+); Abdução (-); Rotação medial (+); Rotação lateral (-); Inclinação ipsilateral (+); Inclinação contralateral (-).

Valores são média (desvio padrão), exceto onde indicado, e representam picos angulares do movimento (graus).

[§] Valores são média (erro padrão).

^a Diferença estatisticamente significativa comparada a T₁ ($P < 0,05$).

5 DISCUSSÃO

5.1 PRINCIPAIS ACHADOS

Dentro do nosso conhecimento, este é o primeiro ensaio clínico controlado randomizado a investigar o efeito de uma estratégia de *feedback* extrínseco multimodal visando à melhora da cinemática de membro inferior e tronco potencialmente lesiva em bailarinas clássicas. De acordo com a nossa hipótese inicial, esperávamos que uma sessão de *feedback* visual combinado associado à instrução verbal melhoraria a cinemática de membro inferior e tronco durante um salto unipodal do ballet clássico e que esta melhora seria mantida uma semana após a intervenção. Entretanto, nossos achados não confirmaram a hipótese.

Os resultados apresentados apontam para uma tendência para uma interação grupo por tempo para o movimento do joelho no plano frontal durante a fase de preparação do salto, enquanto que não houve efeito para as outras variáveis cinemáticas em nenhuma das fases do salto. O efeito da interação grupo por tempo para o movimento do joelho no plano frontal em T_2 foi próximo do limiar para alcançar significância estatística. Possivelmente, o pequeno valor de diferença média entre os grupos, associado a valores de desvio padrão relativamente altos, dificultou a identificação de um efeito de interação significativo por meio da análise de comparação pareada.

Os efeitos principais de tempo apontam para uma maior inclinação ipsilateral do tronco entre os tempos T_2 e T_3 durante a fase de preparação do salto, e para um menor pico de adução do quadril entre os tempos T_1 e T_2 durante a fase de aterrissagem do salto. No entanto, devido aos pequenos valores de diferença média, tais achados não podem ser considerados clinicamente relevantes.

5.2 EFEITO DO *FEEDBACK* EXTRÍNSECO

Estratégias de *feedback* extrínseco visual têm sido investigadas em uma variedade de estudos clínicos com resultados controversos. Desfechos positivos foram relatados após intervenções de *feedback* extrínseco aplicadas a curto prazo em atletas saudáveis. Oñate et al. (2005), em uma única sessão de intervenção, relataram que a utilização de um auto-modelo de *feedback*, isoladamente ou em combinação com um modelo *expert*, foi mais útil para aumentar a flexão do joelho, avaliada tridimensionalmente, durante uma tarefa de aterrissagem de salto vertical máximo (*maximum vertical jump*) quando comparado a um grupo controle (ausência de *feedback*) ou à utilização isolada de um modelo *expert* de *feedback* em atletas recreativos saudáveis. Além disso, estas alterações foram mantidas no teste

de retenção, realizado no máximo sete dias após a intervenção. No entanto, embora o desenho de estudo tenha sido relatado como um ensaio clínico controlado randomizado, o procedimento empregado para a alocação não pode ser considerado como uma verdadeira abordagem de randomização, além de não ter sido realizado de forma oculta. Ainda, embora o cegamento dos examinadores não tenha sido possível devido à natureza da intervenção, não foram relatadas tentativas de cegamento de participantes e avaliadores. Estas condições possivelmente influenciaram os resultados obtidos e contrastam com a metodologia empregada no presente estudo. Acredita-se que o risco de viés advindo dos fatores supracitados tenha sido minimizado no presente estudo.

Utilizando o modelo de *feedback* combinado (auto-modelo mais modelo *expert*) proposto por Oñate et al. (2005), Herman et al. (2009) mostraram, alternativamente, nenhum efeito positivo para o ângulo valgo do joelho durante o salto anterior (*stop jump*) em mulheres atletas recreativas saudáveis. Entretanto, os procedimentos utilizados para randomização não foram descritos com clareza. Recentemente, também utilizando o modelo de *feedback* combinado proposto por Oñate et al. (2005), Munro & Herrington (2014) encontraram uma diminuição de 23,9 graus no valgo dinâmico do joelho, avaliado por meio do ângulo de projeção do joelho no plano frontal, durante o salto vertical máximo (*drop vertical jump*) em indivíduos recreativamente ativos após fornecer a intervenção de *feedback*. No entanto, esta conclusão foi advinda de uma análise cinemática bidimensional, considerada menos precisa para avaliação do movimento do joelho no plano frontal, e de um desenho de estudo não randomizado. Mizner et al. (2008), encontraram melhores padrões de aterrissagem, incluindo um menor ângulo de abdução do joelho, durante o salto vertical máximo (*drop vertical jump*) após uma única sessão de cinco minutos de instrução verbal aplicada a mulheres atletas participantes de esportes envolvendo giros e mudanças de direção. No entanto, a ausência de um grupo controle limita a obtenção de uma conclusão assertiva, uma vez que o efeito placebo não pode ser descartado. Além disso, seis dos 36 participantes incluídos no estudo de Mizner et al. (2008) relataram já ter recebido, no passado, de duas a mais de 100 horas de algum tipo de treinamento de aterrissagem. Esta condição pode ter favorecido a aprendizagem motora promovida com apenas cinco minutos de intervenção fornecida durante o estudo.

Estudos recentes com melhor qualidade metodológica também têm relatado resultados promissores, porém com intervenções aplicadas a longo prazo. Stroube et al. (2013) encontraram uma redução no valgo dinâmico do joelho durante o *tuck-jump* após fornecer uma intervenção de *feedback* por meio de *videotape*. Myer et al. (2013) descreveram uma melhora no ângulo de projeção do joelho no plano frontal durante o salto vertical

máximo (*drop vertical jump*) após uma intervenção de *feedback* tarefa-específica. Os resultados de ambos os estudos foram encontrados à luz de delineamentos controlados, randomizados e duplo-cego, o que reduz as fontes de viés, aumentando a probabilidade de se obter conclusões imparciais. Embora ambas as abordagens metodológicas tenham sido semelhantes ao presente estudo, a quantidade de treinamento fornecido diferiu. Os programas de intervenção propostos nos estudos citados consistiram em uma sessão de 90 minutos, implementada três vezes por semana, durante um período de sete (MYER et al., 2013) ou oito semanas (STROUBE et al., 2013). O presente estudo, porém, investigou o efeito imediato de uma breve sessão de 15 minutos, o que pode explicar os resultados conflitantes.

Coincidentemente, os estudos que encontraram resultados positivos a partir de uma intervenção de *feedback* extrínseco aplicada a curto prazo falharam em relatar uma abordagem controlada randomizada de alta qualidade (ONATE et al., 2005; MIZNER et al., 2008; HERMAN et al., 2009; MUNRO & HERRINGTON, 2014). Em contraste, dois estudos com melhor qualidade metodológica demonstraram resultados positivos com um período de intervenção mais longo, de sete a oito semanas (MYER et al., 2013; STROUBE et al., 2013). No presente estudo, a quantidade de treinamento pode ter sido pequena demais para produzir mudanças significativas nos padrões de aterrissagem, o que pode explicar nossos resultados conflitantes. Portanto, efeitos imediatos da intervenção parecem menos prováveis de ocorrer em bailarinas amadoras.

Pesquisas anteriores têm sustentado a utilização de estratégias de *feedback* extrínseco para melhorar a aprendizagem motora. Sua eficácia, no entanto, depende das características da estratégia de *feedback* utilizada e da complexidade da tarefa a ser aprendida ou modificada. Hipotetiza-se que estratégias multimodais (uma combinação entre duas ou mais modalidades de *feedback*, dentre visual, auditivo, háptico, etc.) possam ser consideradas mais eficientes para melhorar a aprendizagem motora (SIGRIST et al., 2013). Além disso, o *feedback* terminal (fornecido após a tarefa) é relatado como mais eficaz em tarefas de baixa complexidade, quando comparado ao *feedback* simultâneo (fornecido durante a tarefa) (SIGRIST et al., 2013). Portanto, tanto a modalidade quanto o momento de fornecimento do *feedback* utilizados no presente estudo podem ser considerados ideais em relação às características da tarefa investigada. No entanto, independentemente destes fatores, a duração da intervenção parece ser crucial para promover mudanças cinemáticas significativas. Esta seria uma explicação para os presentes achados de ineficácia da intervenção.

Por fim, não se pode descartar a hipótese de que a força muscular possa ter exercido influência sobre a cinemática articular. Embora a literatura ainda apresente evidências

conflitantes a esse respeito, sabe-se que esta relação é dependente das características da tarefa realizada (DIX et al., 2018). Em atividades balísticas unipodais, por exemplo, demonstrou-se que o valgo dinâmico do joelho está consistentemente associado à força dos músculos do quadril em mulheres assintomáticas (DIX et al., 2018). Nesse sentido, é possível que a força muscular das participantes deste estudo tenha influenciado os resultados obtidos, uma vez que a atividade analisada foi um salto unipodal. Recomenda-se que estudos futuros investiguem a relação entre força e ativação muscular de quadril e cinemática de membro inferior e tronco durante saltos do ballet clássico.

Ademais, fatores como o tempo de experiência e expertise das participantes também devem ser considerados. Embora o tempo médio de experiência em ballet clássico tenha sido relativamente alto (10,7 anos) no presente estudo, as participantes foram recrutadas de uma população de bailarinas amadoras. Pode-se hipotetizar que uma coorte profissional poderia ter produzido resultados diferentes e, portanto, deve-se encorajar a investigação de estratégias de *feedback* extrínseco, aplicadas a curto ou longo prazo, em uma amostra de bailarinas profissionais.

5.3 IMPLICAÇÕES CLÍNICAS

A aplicação de uma breve sessão de *feedback* extrínseco multimodal (visual associado à instrução verbal) não alterou a cinemática de membro inferior e tronco durante o salto em bailarinas clássicas amadoras. Portanto, esta pode não ser uma estratégia adequada, se aplicada isoladamente, para produzir melhora na cinemática de membro inferior e tronco durante o salto e, com isso, prevenir lesões como a DPF e a ruptura do LCA nesta população.

5.4 PONTOS FORTES E LIMITAÇÕES DO ESTUDO

O presente estudo tem pontos fortes e limitações que devem ser discutidos. Como ponto forte, podemos destacar a metodologia empregada. A observação das diretrizes para o relato de estudos contribui para aumentar a transparência ao reportar efeitos da intervenção. Este fator parece ser relevante, uma vez que os estudos que investigaram estratégias de *feedback* extrínseco de curto prazo coincidentemente apresentaram baixa qualidade metodológica.

Este estudo também possui limitações que precisam ser abordadas. Em primeiro lugar, enquanto o delineamento de curto prazo do presente estudo não permite identificar um efeito de prevenção de lesões a longo prazo, os presentes resultados indicam uma tendência para um efeito da intervenção no aumento da adução do joelho durante a fase de preparação

do salto. Embora o tamanho amostral, calculado *a priori*, tenha sido suficiente para identificar um efeito de interação grupo por tempo para esta variável cinemática, o mesmo pode ter sido insuficiente para detectar resultados mais proeminentes para as outras variáveis cinemáticas. Além disso, embora a altura do salto não tenha sido mensurada no presente estudo, o salto analisado é considerado um salto vertical de pequena altura (VAGANOVA, 1969). Este fator deve ser considerado, uma vez que a altura do salto pode influenciar na magnitude do valgo dinâmico do joelho durante a aterrissagem. Com isso, diferentes resultados poderiam ser obtidos a partir de saltos do ballet clássico com maior altura.

Em segundo lugar, foram incluídas no estudo bailarinas que apresentassem alteração no alinhamento dinâmico de membro inferior (valgo dinâmico), avaliado por meio do teste de descida lateral de degrau. A escolha do teste foi norteada pela sua aplicabilidade clínica e por ser um teste metodologicamente bem descrito na literatura, o que permite estabelecer comparações com estudos prévios. No entanto, a tarefa utilizada durante o teste, uma descida lateral de degrau, pode não ter sido a mais adequada para identificar bailarinas que apresentassem alteração no alinhamento dinâmico de membro inferior durante o salto do ballet clássico. Ademais, o teste foi realizado com o membro inferior em rotação neutra de quadril, enquanto que o salto foi realizado com o membro inferior em rotação lateral de quadril.

Por fim, apesar das tentativas de cegamento das participantes e esforços para evitar o viés de contaminação, estes procedimentos não foram testados quanto à sua eficácia.

6 CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo não sustentam a utilização de uma breve sessão de *feedback* extrínseco visual associado à instrução verbal para melhorar a cinemática de membro inferior e tronco durante um salto do ballet clássico. As fases de preparação e de aterrissagem do salto não foram beneficiadas pela intervenção proposta. Portanto, estratégias de *feedback* extrínseco aplicadas a curto prazo não devem ser utilizadas como um componente exclusivo de programas de intervenção com o objetivo de melhorar a cinemática do salto visando à diminuição de lesões em bailarinas clássicas.

REFERÊNCIAS

BAKEMAN, R. Recommended effect size statistics for repeated measures designs. **Behavior Research Methods**, v. 37, n. 3, p. 379-384, 2005.

BALDON, R. D. M. et al. Effects of functional stabilization training on pain, function, and lower extremity biomechanics in women with patellofemoral pain: a randomized clinical trial. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 44, n. 4, p. 240-248, 2014.

BELL, A. L.; BRAND, R. A.; PEDERSEN, D. R. Prediction of hip joint centre location from external landmarks. **Human Movement Science**, v. 8, n. 1, p. 3-16, 1989.

BELL, A. L.; PEDERSEN, D. R.; BRAND, R. A. A comparison of the accuracy of several hip center location prediction methods. **Journal of Biomechanics**, v. 23, n. 6, p. 617-621, 1990.

CAINE, D. et al. Epidemiological review of injury in pre-professional ballet dancers. **Journal of Dance Medicine & Science**, v. 19, n. 4, p. 140-148, 2015.

CHAN, A. W. et al. Spirit 2013 Statement: defining standard protocol items for clinical trials. **Annals of Internal Medicine**, v. 158, n. 3, p. 200-207, 2013.

COPLAN, J. A. Ballet dancer's turnout and its relationship to self-reported injury. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 32, n. 11, p. 579-584, 2002.

COSTA, M. S. et al. Characteristics and prevalence of musculoskeletal injury in professional and non-professional ballet dancers. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 20, n. 2, p. 166-175, 2016.

DANIELS, K. Teaching to the whole dancer: synthesizing pedagogy, anatomy, and psychology. **IADMS Bulletin for Teachers**, v. 1, n. 1, p. 8-10, 2009.

DIX, J. et al. The relationship between hip muscle strength and dynamic knee valgus in asymptomatic females: a systematic review. **Physical Therapy in Sport**, v. 37, p. 197-209, 2018.

EARL, J. E.; HOCH, A. Z. A proximal strengthening program improves pain, function, and biomechanics in women with patellofemoral pain syndrome. **American Journal of Sports Medicine**, v. 39, n. 1, p. 154-163, 2011.

EFIRD, J. Blocked randomization with randomly selected block sizes. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 8, n. 1, p. 15-20, 2011.

EKEGREN, C. L.; QUESTED, R.; BRODRICK, A. Injuries in pre-professional ballet dancers: incidence, characteristics and consequences. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 17, n. 3, p. 271-275, 2014.

ELKINS, M. R. Assessing baseline comparability in randomised trials. **Journal of Physiotherapy**, v. 61, n. 4, p. 228-230, 2015.

ERICKSEN, H. M. et al. Jump-landing biomechanics following a 4-week real-time feedback intervention and retention. **Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)**, v. 32, p. 85-91, 2016.

FARIA, F. et al. Knee angular displacement analysis in amateur ballet dancers: a pilot study. **European Journal of Physiotherapy**, v. 15, n. 4, p. 215-220, 2013.

FORD, K. R. et al. A comparison of dynamic coronal plane excursion between matched male and female athletes when performing single leg landings. **Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)**, v. 21, n. 1, p. 33-40, 2006.

GALLOWAY, R. T. et al. Age-dependent patellofemoral pain: hip and knee risk landing profiles in prepubescent and postpubescent female athletes. **American Journal of Sports Medicine**, v. 46, n. 11, p. 2761-2771, 2018.

GROOD, E. S.; SUNTAY, W. J. A joint coordinate system for the clinical description of three-dimensional motions: application to the knee. **Journal of Biomechanical Engineering**, v. 105, n. 2, p. 136-144, 1983.

HERMAN, D. C. et al. The effects of feedback with and without strength training on lower extremity biomechanics. **American Journal of Sports Medicine**, v. 37, n. 7, p. 1301-1308, 2009.

HERMAN, D. C. et al. The effects of strength training on the lower extremity biomechanics of female recreational athletes during a stop-jump task. **American Journal of Sports Medicine**, v. 36, n. 4, p. 733-740, 2008.

HEWETT, T. E. et al. Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes. **American Journal of Sports Medicine**, v. 33, n. 4, p. 492-501, 2005.

HEWETT, T. E.; TORG, J. S.; BODEN, B. P. Video analysis of trunk and knee motion during non-contact anterior cruciate ligament injury in female athletes: lateral trunk and knee abduction motion are combined components of the injury mechanism. **British Journal of Sports Medicine**, v. 43, n. 6, p. 417-422, 2009.

HILLER, C. E.; REFSHAUGE, K. M.; BEARD, D. J. Sensorimotor control is impaired in dancers with functional ankle instability. **American Journal of Sports Medicine**, v. 32, n. 1, p. 216-223, 2004.

KIM, J.; SHIN, W. How to do random allocation (randomization). **Clinics in Orthopedic Surgery**, v. 6, n. 1, p. 103-109, 2014.

LAUBER, B.; KELLER, M. Improving motor performance: selected aspects of augmented feedback in exercise and health. **European Journal of Sport Science**, v. 14, n. 1, p. 36-43, 2014.

LESSI, G. C. et al. Effects of fatigue on lower limb, pelvis and trunk kinematics and muscle activation: gender differences. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 32, p. 9-14, 2017.

LYONS, K. et al. Timing and relative intensity of hip extensor and abductor muscle action during level and stair ambulation: an EMG study. **Physical Therapy**, v. 63, n. 10, p. 1597-1605, 1983.

MCGINN, P. et al. Strength training for 6-weeks does not significantly alter landing mechanics of female collegiate basketball athletes. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 37, n. 2, p. A24, 2007.

MEUFFELS, D. E.; VERHAAR, J. A. Anterior cruciate ligament injury in professional dancers. **Acta Orthopaedica**, v. 79, n. 4, p. 515-518, 2008.

MIZNER, R. L.; KAWAGUCHI, J. K.; CHMIELEWSKI, T. L. Muscle strength in the lower extremity does not predict postinstruction improvements in the landing patterns of female athletes. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 38, n. 6, p. 353-361, 2008.

MORRIS, M. L. Re-thinking ballet pedagogy: approaching a historiography of fifth position. **Research in Dance Education**, v. 16, n. 3, p. 245-258, 2015.

MUNRO, A.; HERRINGTON, L. The effect of videotape augmented feedback on drop jump landing strategy: implications for anterior cruciate ligament and patellofemoral joint injury prevention. **Knee**, v. 21, n. 5, p. 891-895, 2014.

MYER, G. D. et al. Augmented feedback supports skill transfer and reduces high-risk injury landing mechanics: a double-blind, randomized controlled laboratory study. **American Journal of Sports Medicine**, v. 41, n. 3, p. 669-677, 2013.

NEGUS, V.; HOPPER, D.; BRIFFA, N. K. Associations between turnout and lower extremity injuries in classical ballet dancers. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 35, n. 5, p. 307-318, 2005.

NEUMANN, D. A. Kinesiology of the hip: a focus on muscular actions. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 40, n. 2, p. 82-94, 2010.

NEUMANN, D. A. **Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation**. Elsevier Health Sciences, 2013. ISBN 0323266320.

NOBRE, M. R. C.; BERNARDO, W. M.; JATENE, F. B. A prática clínica baseada em evidências: parte III, avaliação crítica das informações de pesquisas clínicas. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 50, p. 221-228, 2004.

ONATE, J. A. et al. Instruction of jump-landing technique using videotape feedback: altering lower extremity motion patterns. **American Journal of Sports Medicine**, v. 33, n. 6, p. 831-842, 2005.

ORISHIMO, K. F. et al. Comparison of landing biomechanics between male and female dancers and athletes, part 1: influence of sex on risk of anterior cruciate ligament injury. **American Journal of Sports Medicine**, v. 42, n. 5, p. 1082-1088, 2014.

PATERNI, M. V. et al. Effects of sex on compensatory landing strategies upon return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 41, n. 8, p. 553-559, 2011.

PIVA, S. R. et al. Reliability of measures of impairments associated with patellofemoral pain syndrome. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 7, n. 33, p. 1-13, 2006.

POWERS, C. M. The influence of altered lower-extremity kinematics on patellofemoral joint dysfunction: a theoretical perspective. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 33, n. 11, p. 639-646, 2003.

POWERS, C. M. The influence of abnormal hip mechanics on knee injury: a biomechanical perspective. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 40, n. 2, p. 42-51, 2010.

REID, D. Prevention of hip and knee injuries in ballet dancers. **Sports Medicine**, v. 6, n. 5, p. 295-307, 1988.

SCHULZ, K. F.; ALTMAN, D. G.; MOHER, D. Consort 2010 Statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. **BMJ**, v. 340, 2010.

SIGRIST, R. et al. Augmented visual, auditory, haptic, and multimodal feedback in motor learning: a review. **Psychonomic Bulletin & Review**, v. 20, n. 1, p. 21-53, 2013.

SILVA, A. M. B. D.; ENUMO, S. R. F. Pain and injury in adolescent dancers: systematic review. **Revista Dor**, v. 17, n. 2, p. 132-135, 2016.

SMITH, P. J. et al. Incidence and prevalence of musculoskeletal injury in ballet: a systematic review. **The Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, v. 3, n. 7, p. 1-9, 2015.

SMITH, R. et al. Biomechanical and performance differences between female soccer athletes in national collegiate athletic association divisions I and III. **Journal of Athletic Training**, v. 42, n. 4, p. 470-476, 2007.

SOBRINO, F. J.; DE LA CUADRA, C.; GUILLEN, P. Overuse injuries in professional ballet: injury-based differences among ballet disciplines. **The Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, v. 3, n. 6, p. 1-7, 2015.

STROUBE, B. W. et al. Effects of task-specific augmented feedback on deficit modification during performance of the tuck-jump exercise. **Journal of Sport Rehabilitation**, v. 22, n. 1, p. 7-18, 2013.

TATE, J. J. et al. The effects of a home-based instructional program aimed at improving frontal plane knee biomechanics during a jump-landing task. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 43, n. 7, p. 486-494, 2013.

VAGANOVA, A. **Basic principles of classical ballet: Russian ballet technique**. Courier Corporation, 1969. ISBN 0486220362.

WATKINS, A. et al. Lower extremity alignment and injury in young, preprofessional, college, and professional ballet dancers. **Medical Problems of Performing Artists**, v. 4, p. 148-153, 1989.

WINSLOW, J.; YODER, E. Patellofemoral pain in female ballet dancers: correlation with iliotibial band tightness and tibial external rotation. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 22, n. 1, p. 18-21, 1995.

WU, G. et al. ISB recommendation on definitions of joint coordinate system of various joints for the reporting of human joint motion – part I: ankle, hip, and spine. International Society of Biomechanics. **Journal of Biomechanics**, v. 35, n. 4, p. 543-548, 2002.

ZAZULAK, B. T. et al. Gender comparison of hip muscle activity during single-leg landing. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 35, n. 5, p. 292-299, 2005.

APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Resolução 466/2012 do CNS)

EFEITO DO *FEEDBACK* EXTRÍNSECO NA CINEMÁTICA DO MEMBRO INFERIOR E TRONCO DURANTE UM SALTO DO BALLET CLÁSSICO: ENSAIO CLÍNICO CONTROLADO RANDOMIZADO.

A Senhora está sendo convidada para participar da pesquisa “Efeito do *feedback* extrínseco na cinemática de membro inferior e tronco durante um salto do ballet clássico: ensaio clínico controlado randomizado”.

O objetivo deste estudo é avaliar o efeito imediato (após intervenção) e a curto-prazo (após uma semana) de uma estratégia de *feedback* extrínseco associada à instrução verbal no alinhamento corporal durante um salto do ballet clássico em bailarinas sadias. A senhora foi selecionada por ser praticante regular de ballet clássico e ter idade entre 15 e 35 anos. Sua participação é voluntária, isto é, a qualquer momento a senhora pode desistir de participar e retirar o seu consentimento. A sua recusa não trará nenhum prejuízo para a sua relação com a pesquisadora ou com a sua academia de dança.

A coleta de dados será composta por uma avaliação da força muscular, três avaliações biomecânicas, uma intervenção envolvendo *feedback* extrínseco (instruções e vídeo demonstrativo). Para isso, a sua presença será necessária em dois dias distintos. Inicialmente, serão coletadas informações para a sua identificação, além de alguns dados clínicos. Em seguida, será realizada a avaliação da força muscular, que será medida por meio de um equipamento conhecido como dinamômetro. Em seguida, será realizada a primeira avaliação biomecânica do salto do ballet clássico, seguida de uma intervenção envolvendo o *feedback* extrínseco associado à instrução verbal (ou seja, você assistirá a um vídeo demonstrativo e receberá algumas instruções), e então será realizada a segunda avaliação biomecânica do salto. A senhora deverá retornar após 7 dias para realizar a terceira avaliação biomecânica. O tempo necessário para a coleta dos dados será de aproximadamente duas horas no primeiro dia e de trinta minutos no segundo dia.

As avaliações podem oferecer alguns riscos físicos à senhora, como sintomas musculares (dor e desconforto), cansaço e fadiga, dentro das primeiras 48 horas. Os riscos para a ocorrência de lesão física (musculares, ligamentares ou ósseas) são considerados mínimos e semelhantes aos existentes durante a prática do ballet clássico. Caso alguma dessas possibilidades ocorra, a equipe responsável se colocará à disposição para o manejo de sintomas gratuitamente. A intervenção proposta pode oferecer o risco de modificar a técnica e a biomecânica de execução do salto, podendo, temporariamente, interferir na sua performance.

Este trabalho poderá contribuir de forma indireta para a ampliação do conhecimento sobre a técnica do ballet clássico e as lesões musculoesqueléticas associadas, possibilitando,

futuramente, o desenvolvimento de estratégias preventivas e terapêuticas que minimizem fatores de risco e contribuam para melhorar a condição de saúde de bailarinas.

Suas respostas serão tratadas de forma anônima e confidencial, ou seja, em nenhum momento será divulgado o seu nome em qualquer fase do estudo. Caso seja necessário exemplificar determinada situação, a sua privacidade será assegurada. Os dados coletados poderão ter seus resultados divulgados em eventos, revistas e/ou trabalhos científicos.

A senhora não terá nenhum custo ou compensação financeira ao participar do estudo. Entretanto, todas as despesas com o transporte e a alimentação decorrentes da sua participação na pesquisa, quando for o caso, serão ressarcidas no dia da coleta. Você terá direito à indenização por qualquer tipo de dano resultante da sua participação na pesquisa.

A senhora receberá uma via deste termo, onde consta o telefone e o endereço da pesquisadora principal, rubricada em todas as páginas por você e pela pesquisadora. Você poderá esclarecer suas dúvidas sobre o projeto e sobre a sua participação agora ou a qualquer momento.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar. A pesquisadora me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar (CAAE: 86945318.4.0000.5504, parecer número 2.600.738), que funciona na Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP - Brasil. Fone (16) 3351-8028. Endereço eletrônico: cephumanos@ufscar.br.

Endereço para contato (24 horas por dia e sete dias por semana):

Pesquisadora Responsável: Anelise Moreti Cabral.

Endereço: Rod. Washington Luís, Km 235, SP-310 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905.

Cidade: São Carlos. **Estado:** São Paulo - Brasil.

Contato Telefônico: (16) 3351-6575 / (16) 3306-6575 / (16) 98184-5572.

E-mail: anelise.moreti@hotmail.com

São Carlos, _____ de _____ de 2018.

Nome do Pesquisador

Assinatura do Pesquisador

Nome do Participante

Assinatura do Participante

APÊNDICE B - Ficha de Avaliação

1

Programa de Pós-Graduação em **Fisioterapia**
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde · **CCBS**

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar
Rod. Washington Luis, Km 235 | CEP 13565-905 · São Carlos, SP - Brasil

T 16 3351-8448
E ppgft@ufscar.br



Pesquisadora Responsável: Ft. Anelise Moreti Cabral (Aluna de Mestrado).
Professor Responsável: Prof. Dr. Fábio Viadanna Serrão (Orientador).

ANAMNESE

Avaliador: _____ Data: ____/____/2018.

Nome: _____ ID: _____

Data de Nascimento: ____/____/____. Idade: _____ anos Sexo: () M () F

Tel/Cel: _____ E-mail: _____

PA: _____ mmHG Se alimentou hoje? () NÃO () SIM

Peso: _____ Kg Altura: _____ m IMC: _____ Kg/m²

Dominância: () D () E Aterrissagem de Saltos Unipodais: () D () E

Com que idade iniciou a prática de Ballet Clássico? _____ anos Pausas? () SIM () NÃO

Frequência Semanal (atual): _____ Carga Horária (atual): _____

Escola: _____ Método: _____

Realiza outra atividade física regularmente? () NÃO () SIM

Qual? _____ Frequência/CH: _____

Qual? _____ Frequência/CH: _____

Qual? _____ Frequência/CH: _____

Apresenta dor, derrame articular ou lesão em MMII (atual ou recente)?

() NÃO () SIM Qual(is)? _____

Realizou alguma cirurgia nos últimos 6 meses?

() NÃO () SIM Qual(is)? _____

História de fratura ou cirurgia em MMII?

() NÃO () SIM Qual(is)? _____

Presença ou história de doença cardiovascular, respiratória, vestibular, neurológica ou metabólica?

() NÃO () SIM Qual(is)? _____

Sofreu lesão que exigisse o afastamento das aulas e ensaios por mais de 2 semanas nos últimos 6 meses?

() NÃO () SIM Qual(is)? _____

Já recebeu algum treinamento ou instruções a respeito da biomecânica durante a aterrissagem de saltos?

() NÃO () SIM Qual(is)? _____

História de entorse do tornozelo?

() NÃO () SIM Quantas vezes? D: _____ E: _____

Faz uso de algum medicamento?

() NÃO () SIM Qual(is)? _____

Observações:

ELEGIBILIDADE

Avaliador: _____ Data: ____ / ____ / 2018.

Nome: _____ ID: _____

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Crítérios	SIM	NÃO
1) Sexo Feminino		
2) Idade: 15 a 35 anos		
3) IMC: inferior a 24,9 Kg/m ²		
4) Praticar Ballet Clássico há, no mínimo, 1 ano		
5) Praticar Ballet Clássico regularmente: no mínimo, 2h/semana		
6) Não apresentar relato de dor em membros inferiores		
7) Lateral Step-Down Test ≥ 1 (considerando joelho, pelve ou tronco)		

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Crítérios	SIM	NÃO
1) Ter realizado qualquer cirurgia nos últimos 6 meses		
2) Apresentar histórico de fratura ou cirurgia em membros inferiores		
3) Apresentar derrame articular ou rupturas ligamentares; diagnóstico de lesão recente em membros inferiores; história de déficits neurológicos, vestibulares ou visuais		
4) Ter sofrido, nos últimos 6 meses, lesão com afastamento > 2 semanas		

LATERAL STEP-DOWN TEST

Crítério	Interpretação	Score	Av 1	Av 2
Tronco	Inclinação lateral	1		
Pelve	Perda do alinhamento no plano horizontal	1		
Joelho	Tuberosidade da tíbia medial ao 2º dedo	1		
	Tuberosidade da tíbia medial à borda medial do pé	2		

AVALIAÇÃO CLÍNICA

Avaliador: _____ Data: ____ / ____ / 2018.

Nome: _____ ID: _____

OBBER TEST	1ª	2ª	3ª
DL / Horizontal			

CRAIG TEST	1ª	2ª	3ª
DV / Vertical			

PRD QUADRIL	1ª	2ª	3ª
DV / Vertical			

ALINHAMENTO P-A	1ª	2ª	3ª
DV / Foto			

THOMAS TEST	1ª	2ª	3ª
Mono: DD / Horizontal			
Bi: DD / Vertical			

FLEXIBILIDADE IQT	1ª	2ª	3ª
Quadril = 90°: DD / Vertical			
Quadril > 90°: DD / Vertical			

LUNGE TEST	1ª	2ª	3ª
Em pé / Vertical			

HIPERMOBILIDADE		D	E	Previamente
1. Polegar	Em pé			
2. Dedo Mínimo	Sentada			
3. Cotovelos	Em pé			
4. Joelhos	Em pé			
5. Mãos ao solo	Em pé			
TOTAL				

AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR ISOMÉTRICA MÁXIMA

Avaliador: _____ Data: ____ / ____ / 2018.

Nome: _____ ID: _____

DOMINÂNCIA: () D () E

*Apenas o membro inferior dominante será avaliado / **Sequência aleatorizada

() **ABDUÇÃO DE QUADRIL**

Comando Verbal: "Faça a máxima força para levantar a perna"											
Familiarização					Tentativas Válidas						
1ª	2ª	3ª	4ª		1ª Máx		2ª Máx		3ª Máx		4ª Máx
Sub	Sub	Sub	Máx	2'		30"		30"		30"	

() **EXTENSÃO DE QUADRIL**

Comando Verbal: "Faça a máxima força para levar o pé para cima"											
Familiarização					Tentativas Válidas						
1ª	2ª	3ª	4ª		1ª Máx		2ª Máx		3ª Máx		4ª Máx
Sub	Sub	Sub	Máx	2'		30"		30"		30"	

() **ROTAÇÃO LATERAL DE QUADRIL**

Comando Verbal: "Faça a máxima força para trazer a perna e o pé para dentro"											
Familiarização					Tentativas Válidas						
1ª	2ª	3ª	4ª		1ª Máx		2ª Máx		3ª Máx		4ª Máx
Sub	Sub	Sub	Máx	2'		30"		30"		30"	

() **HipSIT**

Comando Verbal: "Faça a máxima força para separar os joelhos sem perder o contato entre os pés"											
Familiarização					Tentativas Válidas						
1ª	2ª	3ª	4ª		1ª Máx		2ª Máx		3ª Máx		4ª Máx
Sub	Sub	Sub	Máx	2'		30"		30"		30"	

AVALIAÇÃO CINEMÁTICA

Avaliador: _____ Data: ____ / ____ / 2018.

Nome: _____ ID: _____

Avaliação T1

Data: ____ / ____ / 2018.

Código	Pn	Tn	Sn	Válido
Participante/ Tempo/ Salto1		T1	01	
Participante/ Tempo/ Salto2		T1	02	
Participante/ Tempo/ Salto3		T1	03	
Participante/ Tempo/ Salto4		T1	04	
Participante/ Tempo/ Salto5		T1	05	

Avaliação T2

Data: ____ / ____ / 2018.

Código	Pn	Tn	Sn	Válido
Participante/ Tempo/ Salto1		T2	01	
Participante/ Tempo/ Salto2		T2	02	
Participante/ Tempo/ Salto3		T2	03	
Participante/ Tempo/ Salto4		T2	04	
Participante/ Tempo/ Salto5		T2	05	

Avaliação T3

Data: ____ / ____ / 2018.

Código	Pn	Tn	Sn	Válido
Participante/ Tempo/ Salto1		T3	01	
Participante/ Tempo/ Salto2		T3	02	
Participante/ Tempo/ Salto3		T3	03	
Participante/ Tempo/ Salto4		T3	04	
Participante/ Tempo/ Salto5		T3	05	

APÊNDICE C - Checklist da Intervenção para cada grupo

Programa de Pós-Graduação em **Fisioterapia**
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde · **CCBS**

Universidade Federal de São Carlos · UFSCar
Rod. Washington Luis, Km 235 | CEP 13565-905 · São Carlos, SP - Brasil

T 16 3351-8448
E ppgft@ufscar.br



6

Pesquisadora Responsável: Ft. Anelise Moreti Cabral (Aluna de Mestrado).

Professor Responsável: Prof. Dr. Fábio Viadanna Serrão (Orientador).

Nome: _____ Número: _____

Avaliador: _____ Data: ____ / ____ / 2018.

CHECKLIST **GRUPO INTERVENÇÃO (GI)**

AQUECIMENTO:

EXERCÍCIO	INSTRUÇÃO	VÍDEO	METRÔNOMO	EXECUÇÃO
1				
2				
3				

FEEDBACK:

CÂMERA	SEGMENTO	COMPENSAÇÃO	PREP	ATER	FB
Frontal	Tronco	Inclinação ipsilateral			
Frontal	Pelve	Queda contralateral			
Lateral	Joelho	Patela medial ao 2º dedo do pé			

Familiarização	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª

Solicitar à participante que não faça perguntas ou comentários relacionados à intervenção alocada para:

- Nenhum outro pesquisador envolvido no estudo a não ser BCL;
- Nenhuma outra participante do estudo até a finalização das avaliações.

Programa de Pós-Graduação em **Fisioterapia**
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde · **CCBS**

Universidade Federal de São Carlos · UFSCar
Rod. Washington Luis, Km 235 | CEP 13565-905 · São Carlos, SP - Brasil

T 16 3351-8448
E ppgft@ufscar.br



6

Pesquisadora Responsável: Ft. Anelise Moreti Cabral (Aluna de Mestrado).
Professor Responsável: Prof. Dr. Fábio Viadanna Serrão (Orientador).

Nome: _____ Número: _____

Avaliador: _____ Data: ____ / ____ / 2018.

CHECKLIST
GRUPO CONTROLE (GC)

AQUECIMENTO:

EXERCÍCIO	INSTRUÇÃO	VÍDEO	METRÔNOMO	EXECUÇÃO
1				
2				
3				

Familiarização	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a
-----------------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

Descanso	5 min
-----------------	-------

Solicitar à participante que não faça perguntas ou comentários relacionados à intervenção alocada para:

- Nenhum outro pesquisador envolvido no estudo a não ser BCL;
- Nenhuma outra participante do estudo até a finalização das avaliações.

ANEXO A - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Efeito do feedback extrínseco na cinemática do membro inferior e tronco durante um salto do Ballet Clássico: ensaio clínico controlado randomizado.

Pesquisador: ANELISE MORETI CABRAL

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 86945318.4.0000.5504

Instituição Proponente: Departamento de Fisioterapia

Patrocinador Principal: Universidade Federal de São Carlos/UFSCar

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.600.738

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um Ensaio Clínico Controlado Randomizado com 36 bailarinas que serão randomizadas para o grupo controle (GC) e receberão feedback e instrução não relacionados às variáveis de interesse, ou para o Grupo Intervenção (GI) e receberão feedback e instrução relacionados à cinemática de membros inferiores e tronco para avaliar o efeito do feedback extrínseco no alinhamento dinâmico do membro inferior e tronco durante um salto do ballet clássico, bem como se a força dos músculos do quadril é preditiva da melhora desse alinhamento após o fornecimento do feedback.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Como mencionado, serão conduzidos um Ensaio Clínico Controlado Randomizado (Estudo 1) e um Estudo Transversal (Estudo 2). Estudo 1: De forma geral, o objetivo deste projeto de pesquisa será verificar se uma sessão de feedback combinado composto por videotape (auto-modelo + "modelo expert") associado à instrução verbal, melhora a cinemática de membros inferiores e tronco durante a execução de um salto do ballet clássico. Estudo 2: De forma geral, o objetivo deste projeto de pesquisa será identificar a prevalência da dor musculoesquelética e sua relação com a qualidade de vida em praticantes do Ballet Clássico no Brasil.

Objetivo Secundário:

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

UF: SP

Telefone: (16)3351-9683

Município: SAO CARLOS

CEP: 13.565-905

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 2.600.738

Como mencionado, serão conduzidos um Ensaio Clínico Controlado Randomizado (Estudo 1) e um Estudo Transversal (Estudo 2). Estudo 1: De forma específica, este projeto tem como objetivos: 1) Verificar se uma breve sessão de feedback combinado por meio de videotape (auto-modelo + "modelo expert") associado à instrução verbal é capaz de melhorar a cinemática de membros inferiores e tronco (diminuir a adução e rotação medial do quadril, a abdução do joelho e a inclinação ipsilateral do tronco) nos plié preparatório e de aterrissagem durante a execução de um salto do ballet clássico; 2) Verificar se a melhora da cinemática (diminuição da adução e rotação medial do quadril, da abdução do joelho e da inclinação ipsilateral do tronco) durante a execução do salto permanece após 07 dias do fornecimento do feedback combinado (teste de retenção); 3) Verificar se a força dos músculos do quadril é preditiva da quantidade de melhora na cinemática (diminuição da adução e rotação medial do quadril, da abdução do joelho e da inclinação ipsilateral do tronco) durante a execução do salto, após o fornecimento do feedback combinado. Estudo 2: De forma específica, este projeto tem como objetivos: 1) Investigar a prevalência da dor musculoesquelética em membros inferiores e coluna lombar em praticantes de Ballet Clássico no Brasil; 2) Investigar a percepção da qualidade de vida em praticantes de Ballet Clássico no Brasil; 3) Investigar a relação entre a dor musculoesquelética e a qualidade de vida de praticantes de Ballet Clássico.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Como mencionado, serão conduzidos um Ensaio Clínico Controlado Randomizado (Estudo 1) e um Estudo Transversal (Estudo 2). Estudo 1: As avaliações podem oferecer alguns riscos físicos às participantes, como sintomas musculares (dor e desconforto), cansaço e fadiga, dentro das primeiras 48 horas após a realização das avaliações. Os riscos para a ocorrência de lesão física (musculares, ligamentares ou ósseas) são considerados mínimos e semelhantes aos existentes durante a prática do ballet clássico. Caso alguma dessas possibilidades ocorra, a equipe responsável se colocará à disposição para o manejo de sintomas. A intervenção proposta pode oferecer o risco de modificar a técnica e a biomecânica de execução do salto, podendo, temporariamente, interferir na performance da participante. Estudo 2: O preenchimento dos questionários não oferece riscos imediatos às participantes, porém considera-se a possibilidade de um risco subjetivo, pois algumas perguntas podem remeter a algum desconforto, evocar sentimentos ou lembranças desagradáveis ou levar a um leve cansaço após responder os questionários. Caso alguma dessas possibilidades ocorra, a participante poderá optar pela

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9683

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 2.600.738

suspensão imediata da entrevista.

Benefícios:

Este trabalho poderá contribuir de forma indireta para a ampliação do conhecimento sobre a técnica do ballet clássico e lesões musculoesqueléticas associadas, possibilitando, futuramente, o desenvolvimento de estratégias preventivas e terapêuticas que minimizem fatores de risco e contribuam para melhorar a saúde de bailarinas.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto de pesquisa apresenta relevância para a área em questão. O projeto só poderá dar início após a aprovação do CEP.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Folha de rosto datada e assinada adequadamente. O TCLE foi apresentado pelo pesquisador responsável atendendo as recomendações da Resolução 466/2012 em vigência.

Recomendações:

Nada a declarar.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto adequado.

Considerações Finais a critério do CEP:

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) em Seres Humanos recomenda que os pesquisadores responsáveis consultem as normas do CEP e a resolução nº 466 de 2012, disponíveis na página da Plataforma Brasil em caso de dúvidas.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1047907.pdf	20/03/2018 13:34:11		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	MSc_ProjetodePesquisa.pdf	20/03/2018 13:30:38	ANELISE MORETI CABRAL	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Esp_TCLE.docx	20/03/2018 13:26:52	ANELISE MORETI CABRAL	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento /	MSc_TCLE.docx	20/03/2018 13:26:35	ANELISE MORETI CABRAL	Aceito

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9683

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 2.600.738

Justificativa de Ausência	MSc_TCLE.docx	20/03/2018 13:26:35	ANELISE MORETI CABRAL	Aceito
Folha de Rosto	MSc_PTBR_FolhadeRostoAssinada.pdf	20/03/2018 13:14:41	ANELISE MORETI CABRAL	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO CARLOS, 16 de Abril de 2018

**Assinado por:
Priscilla Hortense
(Coordenador)**

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9683

E-mail: cephumanos@ufscar.br

ANEXO B - Cadastro no Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos

Saúde
Ministério da Saúde

USUÁRIO: amoreti SUBMISSÕES: 001 PENDÊNCIAS: 000 Perfil Painel SAIR

REGISTRO BRASILEIRO DE
Ensaio Clínicos

[PT](#) | [ES](#) | [EN](#)

NOTÍCIAS | SOBRE | AJUDA | CONTATO

Buscar ensaios
[BUSCA AVANÇADA](#)

[HOME](#) / [ENSAIOS REGISTRADOS](#) /

RBR-4pj29v

Efeito do Feedback Extrínseco na cinemática do membro inferior e tronco durante um salto do Ballet Clássico: ensaio clínico controlado randomizado

Data de registro: 2 de Maio de 2018 às 21:15
Last Update: 4 de Julho de 2018 às 17:56

Tipo do estudo:
Intervenções

Título científico:

<div style="text-align: right; font-size: 0.8em; color: #ccc;">PT-BR</div> <p>Efeito do Feedback Extrínseco na cinemática do membro inferior e tronco durante um salto do Ballet Clássico: ensaio clínico controlado randomizado</p>	<div style="text-align: right; font-size: 0.8em; color: #ccc;">EN</div> <p>The effect of Augmented Feedback on lower limb and trunk kinematics during a Classical Ballet jump: randomized controlled trial</p>
--	--

Identificação do ensaio
Número do UTN: U1111-1213-3338

Título público:

<div style="text-align: right; font-size: 0.8em; color: #ccc;">PT-BR</div> <p>Efeito da Demonstração associada à Instrução Verbal no alinhamento do corpo durante um salto do Ballet Clássico</p>	<div style="text-align: right; font-size: 0.8em; color: #ccc;">EN</div> <p>The effect of Demonstration associated with Verbal Instructions on body alignment during a Classical Ballet jump</p>
---	---

Acrônimo científico:

Acrônimo público:

Identificadores secundários:
Número do CAAE: 86945318.4.0000.5504
 Órgão emissor: Plataforma Brasil

Número do Parecer do CEP: 2.600.738
 Órgão emissor: Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos

Patrocinadores
Patrocinador primário: Universidade Federal de São Carlos

Patrocinadores secundários:
Instituição: Universidade Federal de São Carlos

Fontes de apoio financeiro ou material:
Instituição: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Condições de saúde

Condições de saúde ou problemas:

<p>PT-BR</p> <p>Lesão biomecânica não especificada; Transtornos femuropatelares; Entorse e distensão envolvendo ligamento cruzado (anterior) (posterior) do joelho; Condromalacia da Patela; Lesões do Ligamento Cruzado Anterior</p>	<p>EN</p> <p>Biomechanical lesion, unspecified; Patellofemoral disorders; Sprain and strain involving (anterior) (posterior) cruciate ligament of knee; Chondromalacia Patellae; Anterior Cruciate Ligament Injuries</p>
---	--

Descritores gerais para as condições de saúde:

<p>PT-BR</p> <p>M00-M99: XIII - Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo</p>	<p>EN</p> <p>M00-M99: XIII - Diseases of the musculoskeletal system and connective tissue</p>	
<p>PT-BR</p> <p>C05: Doenças musculoesqueléticas</p>	<p>ES</p> <p>C05: Enfermedades musculoesqueléticas</p>	<p>EN</p> <p>C05: Musculoskeletal diseases</p>

Descritores específicos para as condições de saúde:

<p>PT-BR</p> <p>M99.9: Lesão biomecânica não especificada</p>	<p>ES</p> <p>M99.9: Lesión biomecánica, no especificada</p>	<p>EN</p> <p>M99.9: Biomechanical lesion, unspecified</p>
<p>PT-BR</p> <p>M22.2: Transtornos femuropatelares</p>	<p>ES</p> <p>M22.2: Trastornos rotulofemorales</p>	<p>EN</p> <p>M22.2: Patellofemoral disorders</p>
<p>PT-BR</p> <p>S83.5: Entorse e distensão envolvendo ligamento cruzado (anterior) (posterior) do joelho</p>	<p>ES</p> <p>S83.5: Esguinces y torceduras que comprometen el ligamento cruzado (anterior) (posterior) de la rodilla</p>	<p>EN</p> <p>S83.5: Sprain and strain involving (anterior) (posterior) cruciate ligament of knee</p>
<p>PT-BR</p> <p>C05.182.100: Condromalacia da Patela</p>	<p>ES</p> <p>C05.182.100: Condromalacia de la Rótula</p>	<p>EN</p> <p>C05.182.100: Chondromalacia Patellae</p>
<p>PT-BR</p> <p>C26.558.554.213: Lesões do Ligamento Cruzado Anterior</p>	<p>ES</p> <p>C26.558.554.213: Lesiones del Ligamento Cruzado Anterior</p>	<p>EN</p> <p>C26.558.554.213: Anterior Cruciate Ligament Injuries</p>

Intervenções

Categorias das intervenções

Other

Intervenções:

<p>Grupo Controle: 18 mulheres praticantes de ballet clássico receberão uma breve sessão de aquecimento de cinco minutos composta por três exercícios, demonstrados por meio de um vídeo.</p> <p>Grupo Intervenção: 18 mulheres praticantes de ballet clássico receberão uma breve sessão de aquecimento de cinco minutos composta por três exercícios, demonstrados por meio de um vídeo. Adicionalmente, essas participantes receberão uma breve sessão de cinco minutos de demonstração combinada (retroalimentação) associado à instrução verbal, relacionadas à cinemática do membro inferior e tronco durante o salto executado. O feedback combinado será composto por um vídeo do salto executado pela própria participante e por um vídeo do salto executado de forma biomecanicamente adequada por uma bailarina experiente. A instrução verbal será fornecida de acordo com um checklist padronizado.</p>	<p>Control Group: 18 women practicing classical ballet will receive a five-minute warm-up session consisting of three exercises, demonstrated by means of a videotape.</p> <p>Intervention Group: 18 women practicing classical ballet will receive a five-minute warm-up session consisting of three exercises, demonstrated by means of a videotape. Additionally, these participants will receive a five-minute combined feedback session associated with verbal instruction. The information will be related to lower limb and trunk kinematics during the jump task. The combined feedback session will consist of a videotape of the participant's own jump and a videotape of a jump performed in a biomechanically adequate way by an experienced dancer. The verbal instruction will be provided according to a standardized checklist.</p>
--	--

Descritores para as intervenções:

<p>G11.427.410.698.277.968: Exercício de Aquecimento</p>	<p>G11.427.410.698.277.968: Ejercicio de Calentamiento</p>
<p>L01.906.394.211: Retroalimentação</p>	<p>L01.906.394.211: Retroalimentación</p>

Recrutamento

Situação de recrutamento: Recruiting

Pais de recrutamento

Brazil

Data prevista do primeiro recrutamento: 2018-05-28

Data prevista do último recrutamento: 2018-08-27

Tamanho da amostra alvo:	Gênero para inclusão:	Idade mínima para inclusão:	Idade máxima para inclusão:
36	F	15 Y	35 Y

Critérios de inclusão:

<p>Participantes devem ser do sexo feminino; idade entre 15 e 35 anos; Índice de Massa Corporal normal, ou seja, de 18,5 a 24,9 Kg/m²; ser praticante de ballet clássico há,</p>	<p>Participants should be women; age between 15 and 35 years; Body Mass Index classified as normal, that is, from 18.5 to 24.9 kg/m²; practicing classical ballet for at</p>
---	---

no mínimo, 1 ano; ter prática regular de ballet clássico de, no mínimo, 2 horas/semana; não apresentar relato de dor em membros inferiores no momento da avaliação; e apresentar alteração no alinhamento dinâmico de membro inferior durante o teste de descida de degrau. Esse critério será definido por meio da aplicação do "lateral step-down test", descrito por Rabin e Kozol (2010)

least one year; regularly practicing classical ballet for at least 2 hours/week; not presenting with pain in the lower limbs at the time of assessment; and presenting with altered dynamic lower limb alignment during the step descent test. This criterion will be defined by performing the lateral step-down test described by Rabin and Kozol (2010)

Crítérios de exclusão:

PT-BR
Participantes não devem ter realizado qualquer cirurgia nos últimos 6 meses; apresentar histórico de fratura ou cirurgia em membros inferiores; apresentar qualquer uma das seguintes condições: derrame articular, rupturas ligamentares, diagnóstico de lesão recente em membros inferiores, e história de déficits neurológicos, vestibulares ou visuais; e ter sofrido, nos últimos 6 meses, lesão que impedisse a continuidade dos treinos por mais de duas semanas

EN
Participants should not have undergone any surgery in the last 6 months; be presenting with a history of fracture or surgery in the lower limbs; be presenting with any of the following conditions: joint effusion, ligament injuries, diagnosis of recent lower limb injury, and history of neurological, vestibular or visual deficits; and have suffered, in the last 6 months, injury that had prevented the participant from training for more than two weeks

Tipo do estudo

Desenho do estudo:

PT-BR
Ensaio clínico de tratamento, randomizado-controlado, paralelo, unicoego, com dois braços.

EN
Treatment clinical trial, randomized-controlled, parallel, single-blind, with two arms.

Programa de acesso expandido	Enfoque do estudo	Desenho da intervenção	Número de braços	Tipo de mascaramento	Tipo de alocação	Fase do estudo
Nenhum	Treatment	Parallel	2	Single-blind	Randomized-controlled	N/A

Desfechos

Desfechos primários:

PT-BR
Desfecho Primário Esperado 1:
Melhora na cinemática de membro inferior e tronco, observada no pós-intervenção imediato (T2) quando comparado à linha de base (T1).
A melhora na cinemática será representada pela diminuição dos picos angulares de adução do quadril, rotação medial do quadril, abdução do joelho e inclinação ipsilateral do tronco. Os picos angulares serão obtidos por meio da avaliação cinemática durante as fases de preparação e aterrissagem do salto, em três

EN
Expected Primary Outcome 1:
Improvement in lower limb and trunk kinematics, observed at immediate post-intervention (T2) when compared to baseline (T1).
The improvement in kinematics will be represented by the decrease in peak hip adduction, hip internal rotation, knee abduction and ipsilateral trunk lean angles. The angular peaks will be obtained through kinematic assessment during the preparation and landing phases of the jump, at three time points: baseline (T1),

momentos: linha de base (T1), pós-intervenção imediato (T2) e retenção uma semana após a intervenção (T3).

immediate post-intervention (T2) and retention one week post-intervention (T3).

Desfecho Primário Esperado 2:
 Manutenção da melhora na cinemática de membro inferior e tronco, observada no teste de retenção após uma semana (T3) quando comparado ao pós-intervenção imediato (T2).
 A melhora na cinemática será representada pela diminuição dos picos angulares de adução do quadril, rotação medial do quadril, abdução do joelho e inclinação ipsilateral do tronco. Os picos angulares serão obtidos por meio da avaliação cinemática (análise 3D) durante as fases de preparação e aterrissagem do salto, em três momentos: linha de base (T1), pós-intervenção imediato (T2) e retenção uma semana após a intervenção (T3).

PT-BR

Expected Primary Outcome 2:
 Maintenance of the improvement in lower limb and trunk kinematics, observed at the retention test one week post-intervention (T3) when compared to immediate post-intervention (T2).
 The improvement in kinematics will be represented by the decrease in peak hip adduction, hip internal rotation, knee abduction and ipsilateral trunk lean angles. The angular peaks will be obtained through kinematic assessment during the preparation and landing phases of the jump, at three time points: baseline (T1), immediate post-intervention (T2) and retention one week post-intervention (T3).

EN

Desfecho Primário Esperado 3:
 Inabilidade da força dos músculos do quadril em prever a quantidade de melhora na cinemática de membro inferior e tronco, observada no pós-intervenção imediato (T2).
 A força dos músculos do quadril será representada pela contração isométrica voluntária máxima de abdução, extensão e rotação lateral do quadril e da musculatura posterolateral do quadril. A força isométrica máxima será obtida por meio da contração isométrica voluntária máxima utilizando um dinamômetro manual, em apenas um momento: linha de base (T1).

PT-BR

Expected Primary Outcome 3:
 Inability of the hip muscles strength to predict the amount of improvement in lower limb and trunk kinematics, observed in the immediate post-intervention (T2).
 Hip muscles strength will be represented by hip abduction, hip extension, hip external rotation and hip posterolateral muscles maximal isometric voluntary contraction. The maximal isometric strength will be obtained through maximal voluntary isometric contraction using a handheld dynamometer, at one time point: baseline (T1).

EN

Desfechos secundários:

Desfecho Secundário Esperado 1:
 Melhora na cinética de membro inferior, observada no pós-intervenção imediato (T2) quando comparado à linha de base (T1).
 As medidas cinéticas serão representadas pela força de reação do solo vertical, momento externo abductor do joelho, e momentos internos extensor do quadril, extensor do joelho, adutor do joelho e flexor plantar do tornozelo.
 A força de reação do solo vertical e os momentos externos e internos serão obtidos por meio da avaliação cinética

PT-BR

Expected Secondary Outcome 1:
 Improvement in lower limb kinetics, observed at immediate post-intervention (T2) when compared to baseline (T1).
 Kinetic measures will be vertical ground reaction force, external knee abduction moment, and internal hip extension, knee extension, knee adduction and plantar flexion moments.
 The vertical ground reaction force and the external and internal moments will be obtained through kinetic assessment during the preparation and landing phases of the jump, at three time points: baseline (T1),

EN

durante as fases de preparação e aterrissagem do salto, em três momentos: linha de base (T1), pós-intervenção imediato (T2) e retenção uma semana após a intervenção (T3).

immediate post-intervention (T2) and retention one week post-intervention (T3).

Desfecho Secundário Esperado 2:
 Manutenção da melhora na cinética de membro inferior, observada no teste de retenção após uma semana (T3) quando comparado ao pós-intervenção imediato (T2).
 As medidas cinéticas serão representadas pela força de reação do solo vertical, momento externo abdutor do joelho, e momentos internos extensor do quadril, extensor do joelho, adutor do joelho e flexor plantar do tornozelo. A força de reação do solo vertical e os momentos externos e internos serão obtidos por meio da avaliação cinética durante as fases de preparação e aterrissagem do salto, em três momentos: linha de base (T1), pós-intervenção imediato (T2) e retenção uma semana após a intervenção (T3).

Expected Secondary Outcome 2:
 Maintenance of the improvement in lower limb kinetics, observed at the retention test one week post-intervention (T3) when compared to immediate post-intervention (T2).
 Kinetic measures will be vertical ground reaction force, external knee abduction moment, and internal hip extension, knee extension, knee adduction and plantar flexion moments.
 The vertical ground reaction force and the external and internal moments will be obtained through kinetic assessment during the preparation and landing phases of the jump, at three time points: baseline (T1), immediate post-intervention (T2) and retention one week post-intervention (T3).

Desfecho Secundário Esperado 3:
 Inabilidade da força dos músculos do quadril em prever a quantidade de melhora na cinética de membro inferior e tronco, observada no pós-intervenção imediato (T2).
 A força dos músculos do quadril será representada pela contração isométrica voluntária máxima de abdução, extensão e rotação lateral do quadril e da musculatura posterolateral do quadril. A força isométrica máxima será obtida por meio da contração isométrica voluntária máxima utilizando um dinamômetro manual, em apenas um momento: linha de base (T1).

Expected Secondary Outcome 3:
 Inability of the hip muscles strength to predict the amount of improvement in lower limb kinetics, observed in the immediate post-intervention (T2).
 Hip muscles strength will be represented by hip abduction, hip extension, hip external rotation and hip posterolateral muscles maximal isometric voluntary contraction.
 The maximal isometric strength will be obtained through maximal voluntary isometric contraction using a handheld dynamometer, at one time point: baseline (T1).

Contatos

Contatos para questões públicas

Nome completo: Anelise Moreti Cabral

Endereço: Rod. Washington Luís, Km 235, SP-310 - Caixa Postal 676

Cidade: São Carlos / Brazil

CEP: 13565-905

Fone: +55 016 3351-6575

E-mail: anelise.moreti@hotmail.com

Filiação: Universidade Federal de São Carlos

Contatos para questões científicas

Nome completo: Anelise Moreti Cabral

Endereço: Rod. Washington Luís, Km 235, SP-310 -
Caixa Postal 676

Cidade: São Carlos / Brazil

CEP: 13565-905

Fone: +55 016 3351-6575

E-mail: anelise.moreti@hotmail.com

Filiação: Universidade Federal de São Carlos

Contatos para informação sobre os centros de pesquisa

Nome completo: Anelise Moreti Cabral

Endereço: rod. Washington Luís, Km 235, SP-310 -
Caixa Postal 676

Cidade: São Carlos / Brazil

CEP: 13565-905

Fone: +55 016 3351-6575

E-mail: anelise.moreti@hotmail.com

Filiação: Universidade Federal de São Carlos

Links adicionais:

[Download no formato ICTRP](#)

[Download no formato XML OpenTrials](#)

