



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DO ESTADO DO PARÁ**  
**ÁREA DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS, BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**  
**CURSO DE FISIOTERAPIA**

**ALLANE NOBRE BASTOS**  
**JULIANA VALENTE DA SILVA**  
**WENDEL PATRIC HENSCHER FERREIRA**

**EFEITOS AGUDOS DO ALONGAMENTO ESTÁTICO NO DESEMPENHO**  
**FUNCIONAL DE BAILARINAS**

**BELÉM/PA**

**2025**

**ALLANE NOBRE BASTOS  
JULIANA VALENTE DA SILVA  
WENDEL PATRIC HENSCHER FERREIRA**

**EFEITOS AGUDOS DO ALONGAMENTO ESTÁTICO NO DESEMPENHO  
FUNCIONAL DE BAILARINAS**

Projeto de Trabalho de Curso apresentado ao Centro Universitário do Estado do Pará como pré-requisito para obtenção do grau de Bacharel em Fisioterapia, sob orientação do Profº Dr. Raphael Nascimento Pereira.

**BELÉM/PA**

**2025**

## FICHA CATALOGRÁFICA

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Biblioteca do CESUPA, Belém – PA**

---

B327e Bastos, Allane Nobre.

Efeitos agudos do alongamento estático no desempenho funcional de bailarinas / Allane Nobre Bastos, Juliana Valente da Silva, Wendel Patric Henschel Ferreira. – Belém, 2025.

14 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Centro Universitário do Estado do Pará, Bacharelado em Fisioterapia, Belém, 2025.

Orientadora: Prof. Dr. Raphael Nascimento Pereira.

1. Alongamento muscular. 2. Aptidão física. 3. Bailarinas – Força muscular. I. Silva, Juliana Valente da. II. Ferreira, Wendel Patric Henschel. III. Pereira, Raphael Nascimento (orient). IV. Título.

CDD 615.82

---

Regina Coeli Araújo Ribeiro CRB-2/739

## FOLHA DE APROVAÇÃO

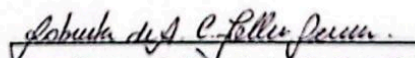
ALLANE NOBRE BASTOS  
JULIANA VALENTE DA SILVA  
WENDEL PATRIC HENSCHEL FERREIRA

### EFEITOS AGUDOS DO ALONGAMENTO ESTÁTICO NO DESEMPENHO FUNCIONAL DE BAILARINAS


Trabalho de Conclusão de Curso, na modalidade ARTIGO apresentado ao Centro Universitário do Estado do Pará como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Fisioterapia, sob orientação do Prof<sup>o</sup> Dr. Raphael Nascimento Pereira.

Data de aprovação: 09/12/2025

#### Banca Examinadora:

  
Fisioterapeuta e Doutora Roberta de Araújo Costa Folha Pereira  
Universidade Federal do Pará

  
Fisioterapeuta e Doutora Rosana Telma Lopes Afonso  
Centro Universitário do Estado do Pará - CESUPA

  
Fisioterapeuta e Doutor Raphael Nascimento Pereira  
Centro Universitário do Estado do Pará - CESUPA

## **EFEITOS AGUDOS DO ALONGAMENTO ESTÁTICO NO DESEMPENHO FUNCIONAL DE BAILARINAS**

### **Allane Nobre Bastos**

Acadêmica de fisioterapia

Instituição de formação: Centro Universitário do Estado do Pará

Endereço: Belém – Pará, Brasil

E-mail: [allanenoobre@gmail.com](mailto:allanenoobre@gmail.com)

### **Juliana Valente Da Silva**

Acadêmica de fisioterapia

Instituição de formação: Centro Universitário do Estado do Pará

Endereço: Belém – Pará, Brasil

E-mail: [julianavalente11@gmail.com](mailto:julianavalente11@gmail.com)

### **Wendel Patric Henschel Ferreira**

Acadêmico de fisioterapia

Instituição de formação: Centro Universitário do Estado do Pará

Endereço: Belém – Pará, Brasil

E-mail: [Wendelpatric0@gmail.com](mailto:Wendelpatric0@gmail.com)

### **Walther Augusto de Carvalho**

Doutor em Neurociências

Instituição de vínculo: Centro Universitário do Estado do Pará

Endereço: Belém – Pará, Brasil

E-mail: [walther.carvalho@prof.cesupa.br](mailto:walther.carvalho@prof.cesupa.br)

### **Raphael Nascimento Pereira**

Doutor em Ensino em Saúde

Instituição de vínculo: Centro Universitário do Estado do Pará

Endereço: Belém – Pará, Brasil

E-mail: [raphael.pereira@prof.cesupa.br](mailto:raphael.pereira@prof.cesupa.br)

## **RESUMO**

**Introdução:** Este estudo avaliou os efeitos agudos do alongamento estático no desempenho funcional de bailarinas, porém ainda controversa quanto à sua influência sobre força, potência, amplitude de movimento e equilíbrio. **Objetivo:** Investigar os efeitos agudos do alongamento estático no desempenho funcional de bailarinas clássicas. **Metodologia:** Estudo intervencionista com bailarinas avaliou, antes e após alongamento estático, amplitude de movimento, força isométrica, potência e equilíbrio, comparando momentos pelo teste t pareado ( $p \leq 0,05$ ). **Discussão:** A literatura aponta que o alongamento estático agudo tende a gerar ganhos discretos e transitórios de flexibilidade, redução temporária da força isométrica, preservação da potência muscular e possíveis melhorias no equilíbrio,

atribuídas a adaptações neurais e aprendizagem motora. Conclusão: O alongamento estático apresenta efeitos heterogêneos. Recomenda-se cautela ao utilizá-lo antes de tarefas exigentes em força máxima; estudos futuros devem variar duração e intensidade em diferentes populações.

**Palavras-chave:** Exercícios de alongamento muscular. Dança. Desempenho físico funcional. Força Muscular.

## **ABSTRACT**

### Acute Effects of Static Stretching on the Functional Performance of Dancers

**Introduction:** This study evaluated the acute effects of static stretching on the functional performance of ballet dancers; however, its influence on strength, power, range of motion, and balance remains controversial. **Objective:** To investigate the acute effects of static stretching on the functional performance of classical ballet dancers. **Methodology:** This interventional study assessed ballet dancers before and after static stretching, evaluating range of motion, isometric strength, power, and balance. Pre- and post-intervention comparisons were performed using paired t-tests ( $p \leq 0.05$ ). **Discussion:** The literature indicates that acute static stretching tends to produce discrete and transient gains in flexibility, temporary reductions in isometric strength, preservation of muscular power, and possible improvements in balance, attributed to neural adaptations and motor learning. **Conclusion:** Static stretching presents heterogeneous effects. Caution is recommended when applying it before tasks requiring maximal strength; future studies should vary duration and intensity across different populations.

**Key words:** Muscle stretching exercises. Dancing. Physical Functional Performance. Muscle Strength

## INTRODUÇÃO

O Ballet Clássico é uma expressão artística atemporal que teve origem na Itália durante o Renascimento, consolidando-se posteriormente na França (Pessoa, 2020). No contexto brasileiro, essa modalidade é frequentemente associada à infância, sendo comum o incentivo à prática entre meninos e meninas, embora sua adesão seja predominantemente feminina. A trajetória de uma bailarina pode estender-se até a vida adulta por meio da profissionalização, o que exige elevada disciplina e rigoroso controle da rotina de ensaios e treinamentos. Trata-se de uma prática que impõe intensas exigências físicas e mentais, combinando movimentos sutis e abruptos que demandam elevado recrutamento musculoesquelético e refinado controle corporal (Cardoso e colaboradores, 2023).

Para atingir um desempenho técnico e estético ideal, as bailarinas necessitam desenvolver uma estrutura musculoesquelética caracterizada por elevada flexibilidade, capacidade de gerar força e potência, além de eficiente controle do equilíbrio, tanto dinâmico quanto estático, durante a execução dos movimentos e a manutenção de posturas específicas. Essas valências físicas são aprimoradas por meio de rotinas de treinamento intensas e sistematicamente planejadas. Contudo, as elevadas cargas de treino associadas à repetição constante de movimentos configuram importantes fatores de risco para o desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas (Picon, 2016).

Diante desse cenário, a inclusão de exercícios de alongamento e mobilidade na periodização do treinamento torna-se essencial para o equilíbrio muscular, manutenção da amplitude de movimento e prevenção de lesões por sobrecarga (Rangel e colaboradores, 2022; Torres-Luque e colaboradores, 2023). Sessões de alongamento podem promover melhorias agudas na amplitude de movimento, principalmente em função do aumento da tolerância ao estiramento e da redução temporária da rigidez músculo-tendínea, favorecendo a eficiência motora e a preparação corporal para o exercício físico (Behm e colaboradores, 2023). A flexibilidade muscular, portanto, configura-se como um fator determinante tanto na prevenção de lesões quanto na otimização do desempenho físico, inclusive em bailarinas (Oliveira e colaboradores, 2023).

Os efeitos do alongamento podem ser classificados como agudos ou crônicos. Os efeitos agudos manifestam-se imediatamente após a sua execução, enquanto os efeitos crônicos decorrem da prática sistemática ao longo do tempo, promovendo adaptações como hipermobilidade e hiperflexibilidade, características frequentemente observadas em bailarinas (Ribeiro e colaboradores, 2019). A definição dos protocolos de alongamento deve considerar o tipo de efeito desejado, bem como os princípios da periodização do treinamento (Souza e colaboradores, 2016).

Apesar de o alongamento ser amplamente utilizado com o objetivo de promover ganhos de flexibilidade, ainda não há consenso na literatura quanto à frequência, duração e intensidade ideais para otimizar a amplitude de movimento (Nakamura e colaboradores, 2024). Evidências recentes indicam que sessões curtas, com duração aproximada de quatro minutos por sessão e dez minutos semanais, são suficientes para promover adaptações crônicas, independentemente da técnica empregada (Schoenfeld e colaboradores, 2024).

No que se refere aos efeitos agudos, o alongamento estático prolongado pode ocasionar redução temporária da força e da potência muscular, em decorrência da diminuição da rigidez músculo-tendínea e de alterações neuromusculares

transitórias (Mizuno e colaboradores, 2022; Behm e colaboradores, 2023). Entretanto, quando aplicado de forma breve e moderada, esse tipo de alongamento apresenta interferência mínima, não comprometendo de maneira significativa o desempenho físico (Behm e colaboradores, 2023).

Considerando que o Ballet Clássico exige elevado controle motor, força, potência e flexibilidade, torna-se fundamental compreender como diferentes estratégias de alongamento interferem na performance imediata das bailarinas. Embora o alongamento estático seja amplamente utilizado como parte do aquecimento e da preparação corporal, evidências sugerem que sua aplicação prolongada pode impactar negativamente, de forma transitória, parâmetros como força e potência muscular, afetando o desempenho funcional em atividades que demandam explosão e estabilidade (Mizuno e colaboradores, 2022; Behm e colaboradores, 2023). No entanto, ainda existem lacunas na literatura quanto aos efeitos agudos dessa prática em bailarinas, cujas exigências técnicas e biomecânicas diferem das de atletas de outras modalidades. Diante dessa lacuna, torna-se relevante investigar de que forma o alongamento estático, aplicado imediatamente antes da execução de movimentos específicos da dança, influencia parâmetros de desempenho, como força, equilíbrio e amplitude de movimento. Assim, este estudo tem como objetivo investigar os efeitos agudos do alongamento estático no desempenho funcional de bailarinas.

## **METODOLOGIA**

O estudo foi conduzido em conformidade com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição (parecer: 85526424.6.0000.5169). Todas as participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), e, no caso de menores de idade, o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) foi entregue aos responsáveis para autorização da participação.

Trata-se de um estudo intervencionista, descritivo e analítico, realizado em uma escola de dança de referência na cidade de Belém (PA). O local foi selecionado devido ter amplo histórico na formação de bailarinas profissionais em nível regional, nacional e internacional, e por ter infraestrutura adequada (piso de madeira flutuante com linóleo, barras na altura correta, boa iluminação, espaço amplo e temperatura favorável), o que facilitou a participação das bailarinas.

A amostra, selecionada por conveniência, foi composta por mulheres com idade igual ou superior a 16 anos, praticantes regulares de ballet clássico há mais de três anos, com frequência mínima de três treinos semanais e participação em pelo menos dois espetáculos anuais. Foram excluídas as bailarinas que apresentassem disfunções musculoesqueléticas agudas, diagnóstico prévio de lesões musculares ou articulares, dor aguda moderada ou intensa (acima de 5 na Escala Visual Analógica) e que estivessem em tratamento fisioterapêutico que pudesse interferir nos resultados.

A coleta de dados ocorreu em duas etapas ao longo de quatro semanas. Na primeira, aplicou-se uma ficha de avaliação e realizaram-se os testes funcionais para determinar a linha de base de cada participante. Após, no mínimo, 48 horas dava-se início à segunda etapa, na qual foi aplicado um protocolo de alongamento estático para a cadeia muscular posterior dos membros inferiores. Imediatamente após a sessão de alongamento, as participantes foram reavaliadas com os mesmos

testes realizados na primeira etapa, para comparar os efeitos do protocolo de alongamento.

A avaliação funcional das participantes foi realizada por intermédio dos seguintes testes funcionais: Hop Test (avaliação de potência dos membros inferiores), Y-Balance Test (avaliação do equilíbrio dinâmico), dinamometria isométrica (mensuração da força muscular dos flexores do joelho) e Goniometria (avaliação da amplitude de movimento de flexão de quadril), com cada teste sendo realizado pelo mesmo avaliador.

A goniometria da flexão de quadril foi realizada com a bailarina em decúbito dorsal. O eixo do goniômetro foi posicionado sobre o trocanter maior, o braço fixo permaneceu alinhado ao tronco e o braço móvel foi alinhado ao fêmur, apontando para o côndilo lateral do joelho. O avaliador flexionou o quadril até o fim da amplitude, com o joelho estendido, mantendo a pelve estabilizada para evitar inclinação posterior. O ângulo final foi registrado, sendo a flexão normal em torno de 120° (Norkin e White, 2016).

Na dinamometria isométrica dos isquiotibiais, a participante é posicionada em decúbito ventral na maca, com o quadril estabilizado e a coxa fixada à maca para evitar compensações; o tornozelo é preso à alavanca do dinamômetro. O joelho permanece livre para executar o movimento de flexão dentro da amplitude previamente programada de 45°, assim a bailarina realiza três tentativas com contrações máximas de maneira concêntrica (Dvir, 2004).

No Hop Test, a participante iniciava em apoio unipodal sobre a perna a ser testada, posicionada logo atrás de uma linha demarcada no chão, com fita. Após orientação verbal, a avaliada saltava para frente o mais longe possível, realizando um único salto horizontal. A aterrissagem devia sempre ocorrer com o mesmo membro, mantendo o equilíbrio por pelo menos dois segundos, sem deixar os braços presos ou fazer compensações excessivas. O teste se realizou três vezes consecutivas em cada perna, e a maior distância obtida foi registrada como resultado. A distância é medida com fita métrica, em centímetros, desde a linha de partida até o calcanhar no momento da aterrissagem. Os saltos que houberam grandes desequilíbrios ou segundo toque ao solo foram desconsiderados e realizados novamente (Filho e colaboradores, 2021).

Para aplicar o Y Balance Test (YBT), a avaliada se posicionava em pé sobre uma perna, apoiando-se no centro de um arranjo em “Y” que delimita três direções de alcance: anterior, póstero-medial e póstero-lateral. A participante realiza três tentativas máximas em cada direção, tocando a fita com o outro pé sem perder o equilíbrio, sem deslocar o pé de apoio e sem transferir peso de forma inadequada. A maior distância alcançada em cada direção é registrada e, para análises comparativas, normalizada pelo comprimento do membro inferior (medido da espinha ilíaca ântero-superior ao maléolo medial) (Rungruangbaiyok e colaboradores, 2025).

O protocolo de alongamento foi padronizado e realizado com a bailarina em decúbito dorsal sobre maca, com pelve estabilizada e membro contralateral estendido para minimizar compensações. O avaliador realizou flexão passiva de quadril associada à extensão completa de joelho e dorsiflexão de tornozelo do membro avaliado, até o ponto de desconforto correspondente ao grau 8 na Escala Visual Analógica (0–10), caracterizado como alongamento intenso, porém tolerável e sem dor incapacitante. A posição foi mantida de forma contínua, com ajustes sutis ao longo do tempo para preservar o nível de tensão percebida. Foram realizadas duas séries de 2 minutos para cada membro inferior, em forma alternada (direito e

esquerdo), com intervalo de 1 minuto entre as séries, garantindo controle do tempo sob tensão e padronização da carga de alongamento.

A análise estatística foi conduzida em delineamento intra-sujeito, sem grupo controle, conforme o design original do estudo. Os dados foram processados no software Python (versão 3.12.3), utilizando as bibliotecas pandas (manipulação de dados), numpy (cálculos numéricos) e scipy.stats (testes estatísticos). O procedimento foi estruturado em etapas sequenciais para assegurar rigor e reprodutibilidade.

Inicialmente, foram calculadas as diferenças individuais entre as medições pré e pós-intervenção para cada participante e variável, permitindo avaliar mudanças específicas sem influência de variações inter-sujeitos. Também foram obtidas médias bilaterais (direita e esquerda) para oferecer uma visão integrada do desempenho.

As diferenças individuais foram submetidas ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk, aplicado separadamente à cada variável (amplitude de movimento, força muscular, potência muscular e controle neuro-motor do movimento) e lado corporal. Com a confirmação da normalidade, procedeu-se ao teste t pareado, adequado para comparar medidas dependentes, maximizando o poder estatístico em uma amostra moderada ( $n = 20$ ).

Adicionalmente, foi calculado o tamanho do efeito (Cohen's  $d$ ), permitindo interpretar a magnitude prática das diferenças observadas, e determinados os intervalos de confiança de 95% (IC95%) para as médias das diferenças, assegurando a precisão das estimativas.

A reprodutibilidade foi garantida pela documentação completa do processo analítico em Python. O nível de significância estatística adotado foi de 5% ( $p \leq 0,05$ ), sendo consideradas significativas as diferenças com  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Os testes de normalidade de Shapiro-Wilk aplicados às diferenças individuais (pré e pós-intervenção) confirmaram distribuição normal em todas as variáveis ( $p > 0,05$ ), validando o uso do teste t pareado. A amostra, composta por 20 bailarinas, apresentou variabilidade moderada nas medidas basais, refletindo a heterogeneidade esperada em indivíduos treinados em ballet clássico. A Tabela 1 resume médias, desvios-padrão (DP), diferenças médias, estatística t, valor p, tamanho do efeito (Cohen's  $d$ ) e intervalos de confiança de 95% (IC95%) das diferenças. Esses intervalos forneceram maior precisão e suporte à interpretação clínica dos resultados.

Na avaliação da amplitude de movimento pela goniometria articular, não foram observadas diferenças significativas entre os momentos ( $p > 0,05$ ). A diferença média bilateral foi de  $-1,03^\circ$  (IC95%:  $-5,09; 3,04$ ;  $d = -0,11$ ), indicando que o alongamento estático da cadeia muscular posterior não alterou a amplitude de movimento da articulação do quadril. Esse achado provavelmente decorre pela elevada flexibilidade basal (médias pré  $>110^\circ$ ) e da variabilidade individual (DP  $\approx 9-11^\circ$ ) observadas.

Na avaliação da força muscular, observou-se redução significativa ( $p < 0,05$ ) em todos os níveis analisados. O lado direito apresentou diferença média de 2,64 kgf (IC95%: 1,68; 3,59;  $d = 1,21$ ), o esquerdo de 1,77 kgf (IC95%: 0,45; 3,09;  $d = 0,59$ ) e a diferença média bilateral observada foi de 2,21 kgf (IC95%: 1,22; 3,19;  $d = 0,98$ ), representando redução média de 13% na força. A variação intraindividual (DP

≈ 2–3 kgf) sugere respostas heterogêneas, com maiores reduções em bailarinas mais fortes, possivelmente associadas à diminuição da rigidez musculotendínea e às microlesões fibrilar transitória relacionada ao treino de flexibilidade.

Não foram observadas alterações significativas na potência muscular dos membros inferiores após a aplicação do protocolo de alongamento estático proposto por este estudo ( $p > 0,05$ ). A diferença média bilateral foi de -1,50 cm (IC95%: -4,25; 1,25;  $d = -0,24$ ) indica manutenção da capacidade explosiva. A variabilidade observada (DP ≈ 6–12 cm) pode estar relacionada a efeitos de aprendizado ou fadiga residual, sem evidência de impacto negativo do alongamento estático sobre o desempenho.

Tabela 1 - Resultados da análise estatística pré e pós-intervenção (n = 20).

Variável	Lado	Média Pré (DP)	Média Pós (DP)	Média Dif (DP)	t-st at	p-valor	Cohen's d	IC 95% Dif (Baixo; Alto)
<b>ADM (graus)</b>	Direito	111,00 (18,15)	111,55 (15,62)	-0,55 (11,04)	-0,22	0,8304	-0,05	-5,39; 4,29
<b>ADM (graus)</b>	Esquerdo	113,55 (18,16)	115,05 (16,24)	-1,50 (10,31)	-0,63	0,5336	-0,15	-6,02; 3,02
<b>ADM (graus)</b>	Bilateral	112,28 (17,22)	113,30 (15,17)	-1,03 (9,28)	-0,48	0,6358	-0,11	-5,09; 3,04
<b>Força muscular (kgf)</b>	Direito	20,01 (5,27)	17,37 (4,46)	2,64 (2,18)	5,28	0,000*	1,21	1,68; 3,59
<b>Força muscular (kgf)</b>	Esquerdo	17,73 (5,37)	15,96 (4,75)	1,77 (3,01)	2,57	0,0189*	0,59	0,45; 3,09
<b>Força muscular (kgf)</b>	Bilateral	18,87 (5,14)	16,66 (4,45)	2,21 (2,24)	4,29	0,0004*	0,98	1,22; 3,19
<b>Potência muscular (cm)</b>	Direito	87,38 (17,53)	88,93 (13,58)	-1,55 (11,94)	-0,57	0,5780	-0,13	-6,78; 3,68
<b>Potência muscular (cm)</b>	Esquerdo	89,80 (18,53)	91,25 (18,69)	-1,45 (7,34)	-0,86	0,4001	-0,20	-4,67; 1,77
<b>Potência muscular (cm)</b>	Bilateral	88,59 (16,63)	90,09 (15,65)	-1,50 (6,27)	-1,04	0,3100	-0,24	-4,25; 1,25
<b>Equilíbrio dinâmico (cm)</b>	Direito	97,35 (7,25)	99,51 (7,59)	-2,16 (3,39)	-2,77	0,0121*	-0,64	-3,65; -0,67
<b>Equilíbrio dinâmico (cm)</b>	Esquerdo	98,86 (7,12)	101,21 (7,83)	-2,35 (3,78)	-2,71	0,0139*	-0,62	-4,00; -0,69
<b>Equilíbrio dinâmico (cm)</b>	Bilateral	98,10 (6,77)	100,36 (7,53)	-2,25 (3,06)	-3,21	0,0046*	-0,74	-3,59; -0,91

Fonte: Autores (2025). \* Diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ). Valores arredondados para duas casas decimais (médias, DP, Cohen's d e IC) e quatro para o p-valor. Diferenças calculadas como pré - pós; valores positivos indicam redução pós-intervenção; negativos indicam aumento. ADM = amplitude de movimento.

Por fim, o equilíbrio dinâmico apresentou melhora significativa ( $p < 0,05$ ), com diferenças médias negativas (indicativas de aumento no desempenho após a intervenção) de -2,16% no lado direito (IC95%: -3,65; -0,67;  $d = -0,64$ ), -2,35% no esquerdo (IC95%: -4,00; -0,69;  $d = -0,62$ ) e -2,25% na diferença média bilateral (IC95%: -3,59; -0,91;  $d = -0,74$ ). Esses ganhos, de magnitude moderada e com variabilidade controlada (DP  $\approx$  3 a 4%), sugerem que o alongamento estático contribuiu para a melhora da estabilidade funcional, possivelmente em decorrência da redução da rigidez músculo-tendínea e do aumento do controle neuromuscular. A análise individual mostrou progresso em aproximadamente 75% das participantes, com maiores ganhos entre aquelas que apresentavam escores basais inferiores a 95%, indicando maior responsividade ao estímulo agudo de alongamento.

## DISCUSSÃO

Nesta pesquisa, investigou-se os efeitos agudos do alongamento estático sobre variáveis de desempenho funcional em bailarinas clássicas, incluindo flexibilidade (goniometria), força muscular isométrica (dinamometria), potência de membros inferiores (Hop Test) e equilíbrio dinâmico (Y-Balance Test). De modo geral, os resultados indicaram que o alongamento estático não promoveu alterações significativas na amplitude de movimento e na potência, porém reduziu a força isométrica e melhorou o equilíbrio dinâmico imediatamente após sua aplicação.

A ausência de diferenças significativas na flexibilidade após a aplicação do alongamento estático agudo pode ser atribuída a uma série de fatores metodológicos e fisiológicos. Estudos recentes têm demonstrado que os efeitos imediatos dessa modalidade de alongamento sobre a amplitude de movimento tendem a ser discretos e fortemente influenciados pela duração, intensidade e volume do estímulo aplicado (Konrad e colaboradores, 2022; Behm e colaboradores, 2023). Protocolos de curta duração ou realizados com intensidade submáxima podem não gerar estímulos suficientes para provocar modificações detectáveis por meio de avaliações goniométricas.

Do ponto de vista fisiológico, a literatura aponta que os aumentos agudos de amplitude articular observados após o alongamento estático estão mais relacionados a adaptações neurais e sensoriais do que a alterações estruturais no tecido músculo-tendíneo. Tais adaptações incluem o aumento da tolerância ao alongamento e a redução da percepção de desconforto, mecanismos que podem não ter sido suficientemente estimulados na presente intervenção (Behm & Chaouachi, 2021; Kay & Blazevich, 2023). Assim, mesmo na ausência de mudanças mensuráveis pela goniometria, podem ter ocorrido modificações transitórias na percepção sensorial ou na rigidez muscular local. Adicionalmente, o perfil da amostra pode ter contribuído para a ausência de diferenças significativas. Indivíduos com níveis elevados de flexibilidade ou com experiência prévia em atividades que envolvem amplitude articular ampla tendem a apresentar um menor potencial de melhora imediata, fenômeno conhecido como efeito teto (Medeiros e colaboradores, 2022). Esse aspecto limita a possibilidade de observar ganhos expressivos em protocolos de intervenção aguda.

Por fim, o intervalo de tempo entre a aplicação do alongamento e a reavaliação também pode ter influenciado os resultados. A literatura descreve que os efeitos agudos do alongamento estático são transitórios e podem se dissipar rapidamente após a intervenção, especialmente quando o tempo entre o término da aplicação e a mensuração é prolongado (Behm e colaboradores, 2023).

Dessa forma, os resultados observados estão em consonância com a literatura atual, que indica que o alongamento estático agudo tende a promover efeitos discretos e temporários sobre a amplitude de movimento. Para alcançar adaptações significativas e sustentáveis, as evidências sugerem que são necessários estímulos repetidos e de maior duração, característicos de programas de alongamento crônico

No teste de força muscular isométrica, foi observada uma redução significativa após o alongamento estático em todos os níveis analisados. Segundo Matsuo e colaboradores (2013), é possível que os fatores responsáveis pela diminuição da força muscular isométrica sejam mudanças na extensibilidade da unidade músculo-tendão e viscoelasticidade, e propriedades neurofisiológicas. Diversos estudos têm demonstrado que o alongamento estático, quando realizado de forma aguda antes de exercícios de força, pode levar à redução temporária da capacidade de produção de força isométrica. No estudo de Silva e colaboradores (2012), verificou-se um efeito negativo significativo na força isométrica após a aplicação de um protocolo de alongamento estático, sugerindo que o músculo perde eficiência na transmissão de força imediatamente após o estímulo de alongamento. De maneira semelhante, Brezezinski e colaboradores (2018), em uma revisão sistemática, concluíram que o alongamento estático realizado antes do treino de força tende a reduzir o desempenho neuromuscular, afetando negativamente tanto a força isométrica quanto a potência muscular.

Complementando essa linha de evidências, Ferraz e colaboradores (2023) compararam os efeitos agudos do alongamento estático e dinâmico na força muscular e verificaram que o alongamento estático provocou queda significativa na força isométrica, enquanto o alongamento dinâmico não apresentou o mesmo efeito deletério. Esses achados reforçam a recomendação de que o alongamento estático prolongado deve ser evitado antes de esforços que exigem força máxima, especialmente em protocolos de avaliação isométrica. No contexto das bailarinas, essas reduções podem ter implicações práticas na execução de movimentos dançantes que exigem frequentemente força isométrica, como manutenção de posição, sustentação e controle. Assim, os resultados sugerem que, embora o alongamento atue no sistema neuromuscular, ele pode comprometer temporariamente a força, o que convém considerar ao planejar sessões de aquecimento ou antes das performances.

Os resultados do Hop Test indicaram que o alongamento estático não promoveu alterações significativas na potência muscular dos membros inferiores ( $p > 0,05$ ), com diferenças médias negativas pequenas, como no salto bilateral, sugerindo preservação da capacidade explosiva. Esses achados corroboram estudos que apontam que protocolos de alongamento estático de curta duração não são suficientes para comprometer o desempenho explosivo, especialmente quando realizados previamente a atividades funcionais ou esportivas (Sivic e colaboradores, 2013). Além disso, a ausência de tendência geral de impacto negativo reforça a hipótese de que o alongamento, quando aplicado de forma controlada e moderada, pode ser incorporado ao aquecimento sem prejuízos ao

desempenho em tarefas que exigem força e potência muscular (Behm & Chaouachi, 2011).

Dessa forma, os dados sugerem que o alongamento estático não exerce influência deletéria sobre a potência avaliada pelo Hop Test, mantendo a integridade da capacidade explosiva das participantes. Neste estudo, é provável que a potência das bailarinas, treinadas e habituadas a saltos e impulsos, tenha sido suficientemente resistente para que o protocolo de alongamento não provocasse impacto mensurável no desempenho de Explosividade. Além disso, é possível que as exigências específicas do ballet que combinam controle, técnica e amplitude façam com que o Hop Test não capte efeitos sutis de alongamento. De qualquer modo, esse achado sugere que o alongamento agudo não prejudicou a potência de salto nesta amostra.

Os resultados obtidos no Y-Balance Test (YBT) refletem não apenas as capacidades físicas dos participantes, como força, flexibilidade e estabilidade articular, mas também o nível de aprendizagem motora envolvido na execução da tarefa. O desempenho em testes de equilíbrio dinâmico depende da integração entre os sistemas sensorial, motor e cognitivo, sendo influenciado pelo grau de familiaridade do indivíduo com o movimento exigido. Assim, o YBT pode ser considerado uma tarefa motora complexa, cujo desempenho tende a melhorar à medida que ocorre a aquisição e consolidação do aprendizado motor.

Pesquisas indicam que o exercício físico pode modificar o processo de aquisição e consolidação de habilidades motoras. Bjørndal e colaboradores (2025) demonstram que a realização de exercícios antes da prática motora pode otimizar a aquisição da habilidade, enquanto a prática de exercícios após o movimento favorece a consolidação da memória motora. Esses efeitos neuromoduladores influenciam diretamente a eficiência do aprendizado e, conseqüentemente, o desempenho em testes como o YBT.

Nesse sentido, diferenças encontradas nos resultados do YBT, como assimetrias nos alcances ou variações na estabilidade postural, podem estar associadas a distintos níveis de aprendizagem motora entre os participantes. Indivíduos com menor familiaridade com o teste tendem a apresentar pior desempenho inicial, por estarem em fase de aquisição da habilidade, caracterizada por maior variabilidade motora e ajustes posturais constantes. Com a repetição, há progressão para fases mais avançadas da aprendizagem, nas quais o controle postural se torna mais automatizado e eficiente, refletindo em melhores alcances e menor oscilação corporal.

Bjørndal e colaboradores (2025) também enfatizam que o exercício físico exerce importante efeito neuromodulador, favorecendo a liberação de substâncias relacionadas à plasticidade neural, como neurotransmissores e fatores neurotróficos. Com isso, atividades realizadas antes da execução do YBT podem preparar o sistema nervoso para um melhor desempenho, enquanto exercícios aplicados após o teste tendem a reforçar a retenção do padrão motor praticado. Esses mecanismos são particularmente relevantes em programas de reabilitação e treinamento neuromuscular, contextos nos quais o YBT é utilizado para monitorar a evolução do equilíbrio dinâmico e da estabilidade funcional.

Portanto, a interpretação dos resultados do Y-Balance Test deve considerar não apenas aspectos biomecânicos e musculares, mas também os fatores neurofisiológicos e cognitivos relacionados à aprendizagem motora. A melhora progressiva no teste pode ser entendida como um indicativo de adaptação neural e refinamento do controle postural, corroborando a ideia de que a prática repetida e o

exercício físico associado contribuem para o fortalecimento da memória motora e do equilíbrio funcional. Assim, compreender a relação entre exercício, aprendizagem e desempenho motor é fundamental para otimizar estratégias de avaliação, prevenção de lesões e reabilitação motora.

O estudo apresenta algumas limitações que impactaram o seu desenvolvimento. A amostra, embora composta por bailarinas experientes, contou com apenas 20 participantes, o que pode limitar os achados e reduzir o poder estatístico para detectar efeitos das intervenções. Outro aspecto relevante refere-se a região em que o estudo foi conduzido, que possui um número reduzido de companhias e escolas com bailarinos profissionais plenamente estabelecidos, o que limita a amostra. Além disso, o protocolo de alongamento utilizado concentrou-se exclusivamente na cadeia muscular posterior dos membros inferiores, deixando de contemplar outros grupos musculares amplamente exigidos na prática do ballet.

## CONCLUSÃO

O presente estudo analisou os efeitos agudos do alongamento estático sobre o desempenho funcional de bailarinas clássicas. Os resultados indicaram que essa modalidade de alongamento não produziu alterações significativas na amplitude de movimento e na potência muscular, mas reduziu a força isométrica de forma transitória. Por outro lado, observou-se melhora significativa no equilíbrio dinâmico, não sendo atribuída ao alongamento estático, mas ao fortalecimento da memória motora relacionada à prática de exercício físico.

Conclui-se que o alongamento estático exerce impactos distintos sobre diferentes componentes do desempenho, não sendo indicado para bailarinas antes de atividades que demandem força máxima, como aulas e espetáculos. Recomenda-se que pesquisas futuras ampliem a amostra e considerem diferentes durações e intensidades do alongamento para aprofundar a compreensão desses efeitos em bailarinas.

## REFERÊNCIAS

- 1-Afonso, M. S.; Barros, S. S.; Koth, A. P.; Rodrigues, V. L.; Neves, F. B.; Lourenção, L. G. Fisioterapia desportiva no programa de prevenção de lesão no futebol profissional. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 3, 2020, e72932434.
- 2-Almeida, T. T.; Jabur, M. N. Mitos e verdades sobre flexibilidade: reflexões sobre o treinamento de flexibilidade na saúde dos seres humanos. *Motricidade*, v. 3, n. 1, 2006, p. 337–344.
- 3-Behm, D. G.; Chaouachi, A. A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *European Journal of Applied Physiology*, v. 111, n. 11, 2011, p. 2633–2651.
- 4-Brezekinska, B. B.; Santos, F. A. M.; Mendes, C. R. M.; Silva, L. A.; Almeida, M. E. A. M.; Lima, J. C. L. Análise dos efeitos agudos do alongamento estático em treinamento de força: uma revisão sistemática. *Revista Interdisciplinar de Promoção da Saúde*, v. 1, n. 4, 2018.

5-Cardoso, I. R. D. S.; Macedo, B. F.; Fernandes, P. F.; Silva, C. E. D. A experiência do bailarino clássico em um pas de deux com a dor. *Research, Society and Development*, v. 12, n. 5, 2023, e10412541511.

6-Cook, M. D.; Bryant, J.; Cooper, D. J.; Peters, D. M. The effects of static stretching intensity on range of motion and strength: a systematic review. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, v. 8, n. 2, 2023, p. 37.

7-Costa, A. L. P.; Timoteo, T. F. Relação entre Y Balance Test e lesões esportivas. 2010.

8-D'Alessandro, R. L.; Silva, F. M.; Souza, A. R.; Oliveira, L. P. Análise da associação entre a dinamometria isocinética da articulação do joelho e o salto horizontal unipodal, hop test, em atletas de voleibol. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 11, n. 6, 2005, p. 431-436.

9-Daniel, D. M.; Malcolm, L.; Stone, M. L.; Perth, H.; Morgan, J.; Riehl, B. Quantification of knee stability and function. *Contemp Orthop*, v. 5, n. 1, 1982, p. 83-91.

8-Farias, D. L. de; Silva, I. L. A. da; Costa, T. C.; Oliveira, M. A. de; Santos, P. F. A. A força de prensão manual é preditora do desempenho da força muscular de membros superiores e inferiores em mulheres sedentárias. *Revista de Educação Física*, v. 23, n. 3, 2012, p. 433-440.

10-Dvir, Z. *Isokinetics: Muscle Testing, Interpretation and Clinical Applications*. 2. ed. Edinburgh: Churchill Livingstone, 2004. p.102-110.

11-Cai, P.; Liu, L.; Li, H. Alongamento dinâmico e estático na flexibilidade e rigidez dos isquiotibiais: Uma revisão sistemática e meta-análise. *Heliyon*, 29 jul. 2023, v. 9, n. 8, e18795. DOI: 10.1016/j.heliyon.2023.e18795. PMID: 37560703; PMCID: PMC10407730.

12-Ferraz, R. J.; Costa, M. S. F. da; Santos, W. R. dos; Impacto agudo do alongamento estático e dinâmico na força muscular. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, v. 17, n. 119, 2023, p. 754-761.

13-Filho, S. C. D.; Oliveira, F. B.; Magnani, R. M.; Lemos, T. V.; Barreto, R. R. Lesões ligamentares, discrepância de comprimento do membro inferior e desempenho nos testes Step Down e Single Leg Hop em atletas profissionais de futebol feminino. *Movimenta*, v. 14, n. 3, 2021, p. 866-877.

14-Ingram, L. A.; Tomkinson, G. R.; d'Unienville, N. M. A.; Gower, B.; Gleadhill, S.; Boyle, T.; Bennett, H. Optimising the Dose of Static Stretching to Improve Flexibility: A Systematic Review, Meta-Analysis and Multivariate Meta-Regression. *Sports Medicine*, 2024.

15-Jesus, B. R. de; Guimarães, J. E. V. Prevenção de lesões em esportes de impacto por meio do treinamento muscular. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 7, n. 10, 2021.

16-Matsuo, S.; Suzuki, S.; Iwata, M.; Banno, Y.; Asai, Y.; Tsuchida, W.; Inoue, T. Acute effects of different stretching durations on passive torque, mobility, and isometric muscle force. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, v. 27, n. 12, 2013, p. 3367-3376.

17-Norkin, C. C.; White, D. J. *Measurement of Joint Motion: A Guide to Goniometry*. Philadelphia. F. A. Davis. 2016. p. 450.

18-Nunes, L. B.; Borges, A. P.; Rodrigues, B. R. F.; Franco, F. S.; Carvalho, L. A. N. de; Pires, V. C. M. C. A importância do Y Balance Test como preditivo de lesões em bailarinas. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v.7, n.6, 2021, p. 61814-61828.

19-Oliveira, A.; Carpinteiro, A.; Lemos, J.; Silva, M.; Martins, M. O efeito agudo do alongamento na flexibilidade dos isquiotibiais em crianças desportistas e não desportistas. *RevSALUS - Revista Científica Internacional da RACS*, v. 5, n. Supii, 2023.

20-Pessôa, L. Conheça a história do ballet. *Ao Redor, Cultura e Arte*. 16 jun. 2020. Atualizado em: 12 jul. 2021.

21-Picon, A. P. Contribuições da Biomecânica ao ballet: um novo olhar sobre uma antiga arte. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, v. 15, n. 2, 2013, p. 204-212.

22-Ramos, G. V.; Santos, R. R. dos; Gonçalves, A. Influência do alongamento sobre a força muscular: uma breve revisão sobre as possíveis causas. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, v. 9, n. 2, 2007, p. 203-206.

23-Ribeiro, C. C. A.; et al. Nível de flexibilidade obtida pelo teste de sentar e alcançar a partir de estudo realizado na Grande São Paulo. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. v. 32. n. 1. 2010. p. 57–66.

24-Ribeiro, M. C.; et al. Flexibilidade e o alongamento passivo: comparação entre protocolos com e sem intervalo entre as repetições. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*. v. 11. n. 6. 2019. e494.

25-Rungruangbaiyok, C.; et al. Convergent validity of the Lower Quarter Y Balance Test (YBT-LQ). *International Journal of Environmental Research and Public Health*. v. 22. n. 4. 2025. p. 538.

26-Schweich, L. C.; et al. Epidemiologia de lesões musculoesqueléticas em praticantes de ballet clássico. *Fisioterapia em Movimento*. 2014.

27-Shah, R.; Samuel, M. W.; Son, J. Acute and Chronic Effects of Static Stretching on Neuromuscular Properties: A Meta-Analytical Review. *Applied Sciences*. v. 13. n. 21. 2023. p. 11979.

28-Silva, G. V. L. C.; Silveira, A. L. B.; Di Masi, F.; Bentes, C. M.; Miranda, H. L.; Novaes, J. S. Efeito agudo do alongamento estático sobre a força muscular isométrica. *ConScientiae Saúde*. São Paulo. v. 11. n. 2. 2012. p. 274–280.

29-Simić, L.; Sarabon, N.; Marković, G. Does pre-exercise static stretching inhibit maximal muscular performance? A meta-analytical review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. [s.l.]. v. 23. n. 2. 2013. p. 131–148.

30-Souza, K. N. P. de; et al. Periodização de treinamento para estudantes de ballet clássico na prevenção de lesões. *Cinergis*. Santa Cruz do Sul. v. 17. n. 1. 2016. p. 61–67.

31-Takeuchi, K.; Nakamura, M.; Fukaya, T.; Konrad, A.; Mizuno, T. Acute and Long-Term Effects of Static Stretching on Muscle-Tendon Unit Stiffness: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Sports Science & Medicine*. [s.l.]. v. 22. 2023. p. 465–475.

32-Tirloni, A. T.; et al. Efeito de diferentes tempos de alongamento na flexibilidade da musculatura posterior da coxa. *Fisioterapia e Pesquisa*. São Paulo. v. 15. n. 1. 2008. p. 84.

33-Jonasson, K. J.; Kamper, M.; McGill, D. R.; Gaffney, S.; McAuley, J. E. Acute exercise enhances motor memory consolidation in young and older adults. *Neurobiology of Learning and Memory*, v. 162, 2019.

