

EFEITOS DE UM PROGRAMA DE TREINAMENTO COMPLEMENTAR DE FORÇA SOBRE O DESEMPENHO, CARGA INTERNA DE TREINAMENTO E TOLERÂNCIA AO ESTRESSE EM BAILARINASBárbara Zanchetti Timóteo¹, Cecília Segabinazi Peserico¹**RESUMO**

O objetivo do estudo foi verificar os efeitos de um treinamento complementar de força sobre a sustentação de membros inferiores e flexibilidade em bailarinas clássicas. Além disso, um objetivo secundário foi monitorar a carga interna de treinamento (CIT) e a tolerância ao estresse. Participaram do estudo dez bailarinas do sexo feminino (idade = 17,4 ± 2,4 anos) que foram divididas em um grupo experimental (GE), que além das sessões de ballet clássico realizaram o treinamento complementar, e um grupo controle (GC). Todas as participantes realizaram, antes e após quatro semanas, avaliações físicas de força de sustentação de membros inferiores, testes de flexibilidade e teste de impulsão horizontal (IH). A CIT das sessões foi monitorada através da percepção subjetiva de esforço da sessão (PSE_{sessão}) e a tolerância ao estresse foi monitorada através do questionário DALDA. Os resultados apontaram melhoras significativas no GE no teste de sustentação em 90° para ambas as pernas. Já no GC houve uma piora significativa na sustentação em 90°, mudanças significativas entre o pré vs. pós-treinamento na IH e no ângulo do teste de sustentação. Em relação à CIT, os valores foram maiores no GE comparado ao GC e a tolerância ao estresse foi maior no GE. Portanto, o treinamento complementar de força aplicado no presente estudo foi efetivo em auxiliar as bailarinas na manutenção e/ou melhora do desempenho na força de sustentação de membros inferiores e na flexibilidade.

Palavras-chave: Ballet. Treinamento físico. Desempenho. Membros inferiores.

1 - Departamento de Educação Física, Universidade Estadual de Maringá-UEM, Maringá, Paraná, Brasil.

E-mail dos autores
ra107180@uem.br
ceciliapeserico@gmail.com

ABSTRACT

Effects of a complementary strength training program on performance, internal training load, and stress tolerance in ballet dancers.

The aim of this study was to verify the effects of complementary strength training on the support of lower limbs and on the flexibility in classical ballet dancers. Besides that, there was a secondary goal, which was to monitor the training internal load and the tolerance to stress. Ten female ballet dancers (aged = 17,4 ± 2,4 years old) participated of the study. They were divided in two groups: an experimental one, with dancers who, in addition to the ballet sessions, participated of complementary training and a control group. Before and after four weeks, all the participants underwent physical evaluations of lower limb strength, flexibility tests and horizontal tests. The internal training load of the sessions was monitored by the effort subjective perception of the session, and the tolerance to stress was monitored by means of the DELTA questionnaire. The results pointed out to significant improvements for the experimental groups, in the 90° support test for both legs, However, in the control group, there was a significant worsening in the 90° support test, significant changes between pre and post training in horizontal impulsion, and in the angle of the support test. In relation to the training internal load, the values were higher in the experimental group compared to the control group, and the tolerance to stress was higher in the experimental group. Therefore, the complementary strength training applied in the study was effective in assisting the dancers to keep and/or to improve performance in lower limbs support strength and flexibility.

Key words: Ballet. Physical training. Performance. Lower limbs.

Autor correspondente:
Cecília Segabinazi Peserico.
ceciliapeserico@gmail.com
Departamento de Educação Física,
Universidade Estadual de Maringá-UEM,
Maringá, Paraná, Brasil.

INTRODUÇÃO

O treinamento físico pode ser compreendido como um processo organizado e sistematizado de aperfeiçoamento físico nos seus aspectos morfológicos e funcionais, impactando diretamente sobre a capacidade de execução de tarefas que envolvam demandas motoras, sejam elas esportivas ou não (Bompa e Haff, 2012).

Especificamente o ballet clássico exige do bailarino além da execução da técnica perfeita, uma demanda de capacidades físicas como a força, potência, flexibilidade, coordenação, equilíbrio, agilidade, resistência muscular e cardiovascular (Escobar-Alvárez e colaboradores, 2022; Leonardis e Greco, 2020; Santiago e Santos, 2015).

Para desenvolver tais capacidades e aprimorar os aspectos físicos, o bailarino desenvolve diariamente a força, que é imprescindível para a execução e performance desta modalidade de dança (Santiago e Santos, 2015).

Apesar de grande impacto na dança clássica, o treinamento físico periodizado começou recentemente a ser valorizado, no qual ainda é escassa a investigação sobre a temática no ballet clássico.

Alguns estudos verificaram os efeitos de diferentes tipos de treinamento complementar sobre o desempenho em testes físicos no ballet clássico Escobar-Alvárez e colaboradores, 2022; Leonardis e Greco, 2020; Santiago e Santos, 2015; Zuccolotto e colaboradores, 2016; Silva e colaboradores, 2015).

Por exemplo, Zuccolotto e colaboradores (2016) investigaram o efeito do treinamento de força com resistência elástica sobre o desempenho da flexão de quadril em bailarinas clássicas e mostraram que o treinamento foi capaz de gerar aumentos percentuais no torque isométrico na flexão de quadril, sem promover mudanças na amplitude avaliada.

Santiago e Santos (2015) avaliaram os efeitos do treinamento físico com o uso da Thera-band sobre variáveis físicas e antropométricas de bailarinas e demonstraram que o treinamento foi efetivo em aumentar a flexibilidade corporal e a resistência dos membros superiores em bailarinas adultas após 12 semanas de treinamento.

Já Escobar-Alvárez e colaboradores (2022) objetivaram comparar o efeito de um

treinamento pliométrico e um treinamento combinado com saltos e sauté em primeira posição; os autores concluíram que os dois programas foram eficazes na melhora de capacidade de salto e possuem transferência positiva para outras habilidades exigidas pela dança em bailarinas profissionais.

O estudo apresentado por Leonardis e Greco (2020) buscaram examinar os efeitos de um treinamento pliométrico suplementar destinado a melhora do condicionamento físico e capacidade de salto em dançarinas profissionais, os resultados demonstraram efeitos positivos no que se refere à performance atribuída aos membros inferiores.

Além da avaliação física dos atletas durante um protocolo de treinamento físico, outra ferramenta importante a ser utilizada é o monitoramento da carga interna de treinamento (CIT) justamente para analisar os diferentes períodos de treinamento e saber se os treinos estão trazendo as respostas fisiológicas esperadas (Bompa e Haff, 2012; Nakamura, Moreira e Aoki, 2010).

Uma das formas utilizadas nos esportes para monitorar e quantificar a CIT é o método da Percepção Subjetiva de Esforço da sessão (PSE_{sessão}) (Bourdon e colaboradores, 2017; Halson, 2014).

Além do monitoramento da CIT, questionários como o Daily Analysis of Life Demands in Athletes (DALDA) (Rushall, 1990), são utilizados para o monitoramento da tolerância ao estresse de atletas e praticantes de exercícios físicos.

Especificamente o método PSE_{sessão} utilizado para a quantificação da CIT já foi validado em homens e mulheres bailarinos profissionais de ballet clássico (Shaw e colaboradores, 2020).

Contudo, nenhum estudo propôs à aplicação de um treinamento periodizado complementar as aulas de ballet clássico, juntamente com o monitoramento e avaliação da CIT e da tolerância ao estresse pelo DALDA.

Portanto, o objetivo do presente estudo foi verificar os efeitos de um treinamento complementar de força sobre a sustentação de membros inferiores e flexibilidade em bailarinas clássicas. Além disso, um objetivo secundário foi monitorar a CIT pela PSE_{sessão} e a tolerância ao estresse através do DALDA durante as semanas de treinamento. A hipótese é que o grupo de bailarinas com a inserção do treinamento complementar tenha efeitos

positivos sobre o desempenho avaliado pelos testes físicos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Participaram do estudo 12 bailarinas clássicas com idade entre 17 e 21 anos (média e desvio padrão de $17,4 \pm 2,4$ anos), que foram divididas em dois grupos, sendo seis bailarinas pertencentes ao grupo controle (GC) e seis bailarinas pertencentes ao grupo experimental (GE).

Todas as bailarinas participantes estavam habituadas com as técnicas exigidas pelo ballet clássico e tinham tempo de experiência com o treinamento do ballet entre 6 e 15 anos (média e desvio padrão de $119,2 \pm 52,8$ meses).

Os critérios de inclusão do estudo foram: ter todas as respostas não no questionário PAR-Q, ter experiência de pelo menos três anos com o ballet clássico, treinar de três a quatro vezes por semana e com duração de uma hora e meia por aula/sessão.

As participantes que não completaram um total de 75% das sessões de treinamento (ou seja, realizaram menos de seis sessões durante o período do estudo) foram excluídas das análises; portanto ao final do estudo permaneceram 10 participantes, sendo seis bailarinas no GC e quatro bailarinas no GE.

Todas as participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e os responsáveis das bailarinas menores de 18 anos assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE); além disso, todas responderam a ficha de identificação (anamnese). A participação no estudo foi voluntária e isenta de qualquer bônus e ônus, no qual as participantes tiveram liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento, sem que ocorressem penalidades.

O protocolo do presente estudo foi aprovado previamente pelo comitê permanente de ética em pesquisa com seres humanos (COPEP) da Universidade Estadual de Maringá, parecer nº 5.118.776/2021.

Delineamento

Primeiramente foi realizado um convite as bailarinas para participarem do estudo, em seguida foi realizado uma reunião cujo objetivo

foi à explicação detalhada do estudo juntamente com os esclarecimentos dos objetivos, procedimentos, testes e treinamentos a serem realizados. Por conseguinte, as bailarinas interessadas em participar do estudo responderam a ficha de anamnese e assinaram o TCLE.

Na primeira semana, no momento pré-treinamento, foram realizados testes físicos de força de sustentação de membros inferiores, seguido dos testes de flexibilidade e teste de impulsão horizontal. Além disso, os mesmos testes físicos foram repetidos após um período de quatro semanas de treinamento.

Após esse primeiro momento (pré-teste) as bailarinas foram randomizadas em GC ou GE. Nas quatro semanas subsequentes aos testes iniciais, as bailarinas do GC mantiveram seus treinos habituais de ballet clássico e as participantes do GE foram submetidas à um protocolo de treinamento complementar além de realizarem as aulas de ballet já habituais.

Ficaram sob a responsabilidade das pesquisadoras e elaboração e aplicação das sessões de treinamento complementar executados duas vezes por semana com o GE. As aulas/sessões de ballet clássico ministradas para ambos os grupos ocorreram sob orientação da profissional capacitada para o ensino do ballet clássico a nível superior; portanto, as aulas não contaram com a intervenção das pesquisadoras.

O convite para a participação no estudo, a aplicação dos testes e do protocolo de treinamento complementar ocorreram no próprio local de treinamento das bailarinas.

Durante as quatro semanas de treinamento foram monitoradas a CIT das sessões de treinamento e a tolerância ao estresse das bailarinas ao final de cada semana de treinamento.

Após trinta minutos de cada sessão de treinamento todas as participantes responderam a escala de PSE_{sessão} para a quantificação da CIT (Foster e colaboradores, 2001).

Ao final de cada semana as mesmas responderam ao questionário DALDA (Rushall, 1990; Moreira, Cazazzoni e Bataglioni, 2009), para avaliar a tolerância ao estresse, disponibilizado pela plataforma online Google Forms.

Por ser ajustado em relação à disponibilidade das participantes, o protocolo todo teve duração de seis semanas, uma semana para a coleta pré-treinamento e uma

para coleta pós-treinamento, além das quatro semanas destinada ao treinamento.

Protocolos de avaliações

Determinação da força da sustentação de membros inferiores

Para avaliar a força de sustentação das bailarinas foi realizado um teste de sustentação lateral do membro inferior (membro inferior direito e membro inferior esquerdo), mantendo a rotação externa do quadril (en dehors) em um ângulo pré-determinado de 90° (S90°). Esse teste foi adaptado do teste de amplitude máxima de sustentação, tempo de sustentação e torque máximo dos flexores de quadril realizado por Zuccolotto e colaboradores (2016).

A adaptação consistiu em registros gravados de cada participante durante a realização de um "Developpé" em um ângulo pré-estabelecido em 90° em que as bailarinas deveriam manter a posição avaliada por o maior tempo possível enquanto a pesquisadora o cronometrava; após três minutos de descanso o teste foi novamente aplicado, desta vez considerando o maior grau de amplitude e o tempo de sustentação realizado pela participante. Os dados foram analisados com um goniômetro digital.

Foi considerado o tempo (s) em que a participante conseguiu permanecer com a perna sustentada. Logo após um intervalo de três minutos o mesmo teste foi repetido, porém dessa vez sem um ângulo pré-determinado (anteriormente foi estipulado o ângulo de 90°); a bailarina deveria manter a sustentação do membro inferior na sua amplitude máxima (SX°) e tempo (s) máximo (SX').

Determinação da flexibilidade de membros inferiores

Para avaliar a flexibilidade foi realizado um teste de máxima amplitude articular envolvendo os membros inferiores e o quadril. Para a realização do teste as bailarinas foram instruídas a elevar a perna lateralmente (a la seconde) sem a necessidade de sustentá-la. Cada bailarina realizou três tentativas, no qual, foi considerado o maior ângulo, que foi avaliado com um goniômetro.

Em um segundo momento um teste similar foi executado, mantendo a posição anterior, porém as bailarinas podiam utilizar o auxílio dos membros superiores para segurar e

puxar a perna, a fim de atingir o maior ângulo possível com a ajuda de uma força exercida, dentro do limite de dor individual de cada participante (AMA). O ângulo foi mensurado uma única vez e considerado o resultado obtido.

Teste de impulsão horizontal

Primeiramente foi demarcada uma linha como limite para o início do teste, sendo que as participantes se posicionaram com os dois pés juntos em frente a linha; o salto foi realizado com a técnica de contra movimento, em que a bailarina realizou o ciclo de encurtamento e alongamento (flexão e extensão do joelho), com a contribuição dos membros superiores, seguido de um impulso simultâneo a partir da flexão dos joelhos, para atingir o ponto mais distante possível. O resultado foi computado pela distância alcançada entre o ponto de partida e o calcanhar do pé que estivesse mais próximo da linha, ao qual foi mensurada em uma fita métrica de três metros previamente afixada no solo. Foram realizadas três tentativas de salto, e foi considerado o melhor salto obtido (Marins e Giannichi, 1998).

Monitoramento das cargas internas de treinamento (CIT)

As sessões de treinamento dos dois grupos (controle e experimental) foram monitoradas com base na PSE_{sessão} por meio da escala CR-10. Para a quantificação da CIT a bailarina respondeu à seguinte pergunta: "Como foi a sua sessão de treino?" após trinta minutos do término de uma sessão de treinamento. O produto do score da PSE (intensidade) pela duração da sessão em minutos (volume) refletiu a CIT em unidades arbitrárias (UA) (Foster e colaboradores, 2001).

Aplicação do Questionário Daily Analysis of Life Demands in Athletes (DALDA)

Para monitorar a tolerância ao estresse das bailarinas, foi aplicado ao final de cada semana de treinamento o questionário DALDA a fim de monitorar a percepção da severidade dos sinais e sintomas de estresse que o treinamento da semana acarretou (Rushall, 1990; Moreira e Cavazzoni, 2009). O questionário DALDA é dividido em duas partes (A e B) representando, respectivamente, as

fontes (nove questões) e sintomas de estresse (25 questões). Este instrumento requer que a bailarina assinale cada variável, em cada parte do questionário (A e B), como sendo “pior do que o normal”, “normal”, ou “melhor do que o normal” em função da sua percepção das fontes e sintomas de estresse.

Protocolo de treinamento habitual de ballet

Todas as sessões de treinamento de ballet clássico foram realizadas em uma instalação favorável às necessidades do treinamento no período da tarde e noite devido à disponibilidade das participantes. Além do mais, os momentos de teste foram padronizados em horários similares aos de treinamento.

Tanto o GC como o GE continuaram sua rotina de aulas/sessões de ballet clássico já habituais sob orientação da profissional responsável, no qual a pesquisadora não teve influência.

Protocolo de treinamento complementar de força

Apenas o grupo GE realizou o treinamento complementar após as sessões habituais nas segundas feiras, e antes das sessões habituais nas quartas-feiras. No total foram realizadas oito sessões de treinamento com duração de aproximadamente 50 minutos cada, tais sessões foram realizadas duas vezes na semana durante quatro semanas. Todas as sessões tiveram um aquecimento prévio de dez minutos com exercícios de intensidade leve utilizados comumente no ballet clássico, sendo eles borboletinha, extensão dos membros inferiores juntamente com flexão de quadril, elevê, relevê, demi-plié, grand-plié, tendus, jetés, grand battement, sautés, grand battement en cloche, abertura lateral e frontal.

A parte principal da sessão complementar teve o objetivo de melhorar o desempenho das bailarinas em relação a força de sustentação, resistência e flexibilidade de membros inferiores, a partir de um treinamento planejado para membros inferiores e abdome, que juntos possibilitam a sustentação dos membros inferiores. A duração da parte principal variou de 30 a 40 minutos.

O primeiro exercício da parte principal foi o abdominal clássico (seis séries de 10 repetições) com intervalo de um a dois minutos entre séries. Em seguida foram realizadas oito

repetições de “Equilíbrio sobre o cóccix”, no qual as bailarinas se posicionavam em decúbito dorsal, com os joelhos flexionados e pés ligeiramente afastados e apoiados no solo com os membros superiores em primeira posição; ao expirar a bailarina levantava o tronco enquanto estendia os joelhos para cima e os membros superiores se aproximavam dos pés, mantendo o equilíbrio com a ação dos flexores de quadril e contração abdominal (Hass, 2011).

Seguindo o protocolo de treinamento, as bailarinas realizaram oito repetições do exercício “Cisne modificado”, no qual a bailarina se colocava em decúbito ventral com a face encostada no solo e os membros superiores posicionados em 90° em relação aos ombros; os membros inferiores por sua vez deveriam estar estendidos no solo com uma rotação lateral (en dehors) e afastados na largura dos quadris.

Durante a inspiração a parte superior do corpo era levantada, de forma que o alongamento se estendia por toda a coluna vertebral, a posição se mantinha estática durante quatro segundos; durante a expiração retornaram para a posição inicial (Hass, 2011).

Dando início aos exercícios adaptados de passos do ballet clássico, as bailarinas realizavam três séries de oito repetições do “Levantamento para attitude” com intervalos de um a dois minutos entre as séries; inicialmente posicionadas em decúbito lateral, com a cabeça apoiada no braço mais próximo ao solo e o braço mais alto esticado para frente em contato com o chão.

O membro inferior mais alto, posicionado em attitude à La seconde, era rotacionado medialmente por dois segundos, seguido pela rotação lateral e flexão do quadril em direção ao ombro por mais dois segundos. Logo após foi realizado 12 repetições de uma série única exercício “extensão de quadril” a participante se posicionava em decúbito ventral com a testa apoiada sobre as mãos e os membros inferiores estendidos com rotação “en dehors”.

Durante a expiração a bailarina levantava um dos membros inferiores – em torno de 10° - mantendo a posição estável da pelve por quatro segundos, em seguida retornavam à posição inicial de forma controlada durante a inspiração (Hass, 2011).

No exercício seguinte “Preparação para o arabesque” as participantes se posicionavam em pé com as mãos encostadas no solo - posição semelhante a um “V invertido”

– em seguida posicionavam um dos pés em “tendu derrière”.

Durante a inspiração a bailarina movimentava a perna em tendu derrière para o arabesque em 90°, mantinham a posição por quatro segundos.

Na próxima inspiração a bailarina levantava a perna na maior altura possível e mantinha durante mais quatro segundos enquanto expirava. Seguindo a dinâmica do exercício a bailarina retornava a perna aos 90° durante a inspiração. O exercício foi repetido três vezes. No “chute alto com resistência” as bailarinas se posicionavam ao lado da barra com o pé mais longe da mesma, preso a uma faixa elástica, o pé próximo à barra estava em cima da outra extremidade da faixa elástica em uma distância de “tendu a La seconde”. Após se posicionar as bailarinas realizavam o movimento “Grand battement”, realizando três séries de oito repetições com recuperação de um a dois minutos (Hass, 2011).

Finalizando o protocolo de treino complementar foram realizadas três séries com oito repetições do exercício “Dégagé paralelo” com intervalo entre séries variando entre 1 e 2 minutos. Posicionada em frente a barra, com os membros inferiores paralelos, com ambos os tornozelos envoltos por uma faixa elástica, as participantes realizavam o movimento “Dégagé” contra a resistência elástica, isolando o movimento da coxa (Hass, 2011).

Por fim, a sessão teve o desaquecimento e alongamento de aproximadamente 10 minutos, com exercícios de intensidade leve, como exercícios de mobilidade semelhantes ao Dowdog, rotação da articulação do quadril, rotação dos

tornozelos, flexão de quadril e joelhos, sentar no chão com as pernas afastadas e estendidas juntamente com flexão da coluna.

Análise estatística

Os dados estão apresentados em média e desvio padrão (DP) e foram analisados utilizando Statistical Package for the Social Sciences 20.0 software (SPSS Inc., USA). A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Para as comparações entre os momentos pré e pós-treinamento foi utilizado o teste t de Student para amostras dependentes.

Adicionalmente foi calculado o valor de percentual (%) de variação (valor do momento pós - valor do momento pré / momento pré) *100) para cada variável.

Além disso, para a comparação da CIT e escores do DALDA entre as semanas de treinamento foi utilizada a Anova de Medidas Repetidas seguida do post hoc de Bonferroni para comparações múltiplas. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$.

RESULTADOS

A tabela 1 traz os resultados das avaliações físicas realizadas antes e após o período de treinamento para o GE e GC. Foram encontradas melhoras significantes no GE para o tempo no teste de sustentação (S90°) tanto para perna direita ($p=0,023$) como esquerda ($p=0,012$).

Já para o GC o S90°d ($p=0,004$), o SX°e ($p=0,007$) e o teste de IH ($p=0,001$) foram significativamente diferentes entre os momentos pré vs. pós-treinamento.

Tabela 1 - Comparação dos testes físicos entre os momentos pré e pós-treinamento nos grupos GE e GC.

Variáveis	GE (n=4)			GC (n=6)				
	Pré-Treinamento	Pós-treinamento	Diferença (%)	Diferença Abs.	Pré-treinamento	Pós-treinamento	Diferença (%)	Diferença Abs.
S90°d (s)	28,6 ± 9,1	42,7 ± 2,8*	59,7 ± 2,9	14,2 ± 6,6	45,7 ± 12,0	35,14 ± 8,8*	-22,61 ± 7,4	-10,6 ± 4,9
S90°e (s)	21,1 ± 12,5	43,7 ± 14,8*	137,2 ± 90,5	22,6 ± 8,2	41,1 ± 17,7	30,9 ± 5,2	-17,4 ± 22,8	-10,2 ± 13,8
SX°d (°)	107,7 ± 14,1	110,6 ± 8,9	3,5 ± 11,1	17,0 ± 12,5	114,6 ± 0,3	115,6 ± 6,2	1,4 ± 8,9	91,5 ± 8,5
SX°d (S)	13,4 ± 4,2	30,4 ± 10,1	95,4 ± 91,7	97,2 ± 9,5	24,1 ± 6,1	22,8 ± 8,7	1,5 ± 23,8	-1,4 ± 4,9
SX°e (°)	104,9 ± 13,0	109,9 ± 17,0	4,6 ± 5,1	10,9 ± 10,4	110,8 ± 14,6	116,2 ± 14,0*	5,1 ± 3,0	5,5 ± 3,1
SX°e (S)	17,6 ± 6,2	28,5 ± 5,8	80,0 ± 69,8	5,1 ± 5,7	20,9 ± 4,6	18,5 ± 6,0	-10,9 ± 27,1	-2,4 ± 5,1
AM d (°)	126,1 ± 11,1	122,1 ± 14,5	-3,1 ± 9,0	-4,0 ± 11,6	125,0 ± 13,8	126,3 ± 7,0	1,7 ± 7,9	1,4 ± 9,8
AM e (°)	124,6 ± 9,6	128,4 ± 22,8	3,0 ± 16,7	3,8 ± 20,5	123,3 ± 17,7	126,5 ± 11,9	3,3 ± 6,9	3,2 ± 7,7
AMA d (°)	150,9 ± 10,2	152,3 ± 11,3	0,95 ± 4,17	1,4 ± 5,9	146,5 ± 10,6	149,4 ± 8,4	2,2 ± 4,9	2,9 ± 6,6
AMA e (°)	146,3 ± 11,5	151,1 ± 14,5	3,2 ± 4,0	4,8 ± 5,9	144,2 ± 9,4	150,0 ± 9,6	4,2 ± 6,4	5,9 ± 9,0
Teste IH (cm)	117,5 ± 15,7	82,4 ± 58,8	-30,4 ± 47,1	-35,1 ± 54,9	118,3 ± 18,5	142,0 ± 12,3*	21,1 ± 8,9	23,7 ± 7,6

Notas: DP, desvio padrão; d, direita; e, esquerda; GE, Grupo Experimental; GC, Grupo Controle; S90°, Sustentação a 90 graus; SX°, Ângulo máximo de sustentação; SX', Tempo de sustentação no grau máximo atingido; AM, Ângulo máximo de elevação lateral; AMA, Ângulo máximo de elevação lateral com auxílio; Teste IH, Teste de Impulsão Horizontal. *p<0,05 em relação ao pré-treinamento dentro do mesmo grupo.

A tabela 2 apresenta os resultados da CIT semanal obtida nos dois grupos durante as quatro semanas de treinamento. Foi encontrada diferença significativa na semana 2 entre o GE e o GC (p=0,033). Não foram

encontradas diferenças significantes entre as semanas dentro do mesmo grupo. Como esperado os maiores valores de CIT foram GE que teve além das aulas de ballet clássico o treinamento complementar.

Tabela 2 - Média ± DP da CIT semanal durante as quatro semanas de treinamento nos grupos GE e GC.

Semanas	GE (n=4)	GC (n=6)
S1	550,0 ± 364,6	337,5 ± 183,9
S2	630,0 ± 306,9	255,0 ± 157,6*
S3	573,8 ± 333,0	367,5 ± 131,7
S4	427,5 ± 206,1	285,0 ± 152,4

Notas: n, número da amostra; CIT, carga interna de treinamento; UA, unidades arbitrárias; DP, desvio padrão; GE, Grupo Experimental; GC, Grupo Controle. *p<0,05 em relação ao grupo experimental.

Os resultados referentes ao DALDA, que indicam a tolerância ao estresse estão demonstrados na tabela 3. Foram encontradas diferenças significantes entre o GE e o GC para os escores "pior que o normal" na semana 3 parte A (p=0,005) e B (p=0,016), e na semana

2 apenas para parte A (p=0,037). Para os escores "melhor que o normal" a semana 3 parte A (p=0,036) e B (p=0,015) e a semana 4 parte B (p=0,046) foram significativamente diferentes entre o GE e o GC.

Tabela 3 - Média \pm DP semanal dos escores do DALDA avaliados durante as quatro semanas de treinamento.

Semanas	Parte A				Parte B			
	"pior que o normal"		"melhor que o normal"		"pior que o normal"		"melhor que o normal"	
	GE	GC	GE	GC	GE	GC	GE	GC
S1	1,75 \pm 1,7	2,8 \pm 2,3	1,3 \pm 1,5	1,0 \pm 0,9	5,6 \pm 4,0	5,5 \pm 5,5	5,0 \pm 2,9	3,2 \pm 2,6
S2	1,5 \pm 1,0	3,3 \pm 1,2*	1,8 \pm 0,5	1,3 \pm 1,0	3,6 \pm 2,9	6,7 \pm 4,4	4,3 \pm 2,6	3,0 \pm 2,8
S3	1,0 \pm 1,2	3,8 \pm 1,2*	1,8 \pm 1,3	0,3 \pm 0,5*	1,8 \pm 2,4	7,8 \pm 3,5*	8,3 \pm 3,3	2,8 \pm 2,3*
S4	1,3 \pm 1,5	2,5 \pm 1,6	1,8 \pm 1,3	1,3 \pm 0,8	3,3 \pm 2,5	6,2 \pm 3,4	8,0 \pm 4,3	3,2 \pm 2,2*

Notas: n=10; DALDA, Daily Analysis of Life Demands in Athletes; DP, desvio padrão; GE, Grupo Experimental; GC, Grupo Controle. * p < 0,05 em relação ao grupo experimental.

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo verificar os efeitos de um treinamento complementar de força sobre a sustentação de membros inferiores e flexibilidade em bailarinas clássicas.

Além disso, um objetivo secundário foi monitorar a CIT e a tolerância ao estresse durante as semanas de treinamento.

O principal achado foi que o GE apresentou melhora significativa no tempo de sustentação (S90°) para ambas as pernas, enquanto o GC apresentou piora significativa no S90° e melhoras significantes nos testes SX° e IH.

Além disso, a CIT foi maior no GE ao longo das semanas de treinamento, como esperado, e a tolerância ao estresse foi maior no GE comparado ao GC.

Em relação aos resultados dos testes de desempenho físico, apesar de não serem encontradas diferenças estatísticas, pode-se observar que o grupo GE apresentou melhora no teste de força de sustentação de membros inferiores, devido a um aumento nos valores de SX° e SX° em ambas as pernas, bem como na flexibilidade a partir dos dados de AMe e AMAd e AMAe.

Por sua vez o GC apresentou queda na força de sustentação, no qual os menores valores foram observados no S90°, SX° e SX° em ambas as pernas, após o período de treinamento. Tais resultados evidenciam que o treinamento complementar de força trouxe efeitos positivos no desempenho das bailarinas.

Apesar de estudos com o treinamento de bailarinas serem escassos, alguns trabalhos anteriores já reportaram efeitos positivos da

inserção de um período de treinamento de força sobre o desempenho de bailarinas (Escobar-Alvárez e colaboradores, 2022; Leonardis e Greco, 2020; Santiago e Santos, 2015; Silva e colaboradores, 2015; Zuccolotto e colaboradores, 2016).

Contudo, nenhum estudo anterior realizou um programa de treinamento estruturado com base na força de sustentação e realizou o monitoramento da CIT e tolerância ao estresse.

Por exemplo, Santiago e Santos (2015) verificaram o efeito de 12 semanas de treinamento físico com Thera-band® sobre variáveis antropométricas e físicas como flexibilidade, resistência e potência muscular de membros superiores e inferiores em nove bailarinas com idade entre 14 e 32 anos, que foram divididas em GE (n = 5; 19,4 \pm 2,3 anos) e GC (n = 4; 20,7 \pm 8,6 anos). Os autores observaram melhoras significantes nas variáveis associadas à flexibilidade no grupo que realizou o treino complementar, diferentemente do observado no presente estudo.

Já o estudo de Zuccolotto e colaboradores (2016) que buscaram verificar o efeito do treinamento de força com resistência elástica sobre o desempenho físico em 15 bailarinas clássicas, divididas em GE (n = 8; 18,25 \pm 2,49 anos) e GC (n = 7; 17,57 \pm 2,43 anos). tais autores avaliaram as bailarinas antes e após um período de seis semanas de treinamento complementar, e identificaram que o treinamento de força com resistência elástica foi capaz de gerar aumentos percentuais no torque isométrico máximo avaliado na máxima amplitude de quadril e promoveu melhoras no tempo de sustentação máxima na flexão de

quadril, porém sem melhoras no grau das amplitudes avaliadas. Os resultados apresentados em nosso estudo se assemelham ao de Zuccolotto e colaboradores (2016) em relação a melhoras encontradas nos tempos de sustentação de membros inferiores em "La seconde".

Outras variáveis associadas ao desempenho de bailarinas são os saltos; em nosso estudo avaliamos a IH por meio do teste de salto horizontal e observamos que não houve melhora estatisticamente significativa para o GE (pré: $117,5 \pm 15,7$ vs pós: $82,4 \pm 58,8$) e sim apenas para o GC (pré: $118,3 \pm 18,5$ vs. pós: $142,0 \pm 12,3$) nos momentos pré e pós treinamento.

Tal resultado pode ter sido encontrado devido o treinamento complementar realizado pelo GE não haver exercícios específico para a melhora no desempenho do salto; já nas aulas habituais de ballet clássicos são realizados diversos tipos de pequenos e grandes saltos do ballet durante a aula o que pode ter melhorado o desempenho nesta variável para o GC.

O ballet clássico é uma modalidade que exige do bailarino a execução de pequenos e grandes saltos nas direções verticais e horizontais, no entanto, a maioria dos estudos tem investigado o desempenho de bailarinos em saltos verticais. Tais estudos, diferente do nosso, tem encontrado melhoras no desempenho dos testes de salto, como por exemplo os estudos de Escobar-Álvares e colaboradores (2022) e Leonardis e Greco (2020).

O estudo de Escobar-Álvares e colaboradores (2022) compararam o efeito de um treinamento pliométrico versus treinamento combinado em salto com contramovimento (CMJ), salto agachado (SJ) e sauté em primeira posição em 81 bailarinos profissionais (41 mulheres e 40 homens; $22,9 \pm 3,7$ anos) divididos em três grupos: treinamento pliométrico (PT; 15 mulheres e 11 homens), treinamento combinado (CTr; 12 mulheres e 17 homens) e grupo controle (GC; 14 mulheres e 12 homens).

Após nove semanas de treinamento complementar foram observados aumentos na altura do CMJ, SJ e sauté, para os grupos PT e CTr; além disso, os autores afirmaram que melhoras no CMJ e SJ possuem transferência positiva para habilidades específicas de dança com base na capacidade de salto medida durante um sauté.

Ainda em relação ao desempenho no salto vertical, Leonardis e Greco (2020) verificaram o efeito de oito semanas de uma intervenção com treinamento pliométrico sobre o desempenho em salto vertical e capacidade de salto estético em 16 bailarinas contemporâneas. Nesse estudo as bailarinas foram divididas em GE ($n = 8$; $15,0 \pm 2,3$ anos) e GC ($n = 8$; $14,3 \pm 1,3$ anos), no qual o treinamento pliométrico possibilitou ao GE melhoras significantes na capacidade de ficar suspenso no ar durante um salto e também no desempenho dos saltos verticais.

Em relação ao monitoramento das CIT monitorada durante as quatro semanas de treinamento complementar, foi possível observar que as respostas das CIT foram maiores no GE comparado ao GC. Tal achado já era esperado, visto que o GE realizou mais sessões de treinamento do que o GC.

Semelhante aos nossos achados, Coutts, Slattery e Wallace (2007) monitoraram seis semanas de treinamento com atletas de Rugby, com o objetivo de comparar as respostas de $PSE_{sessão}$ do grupo de intensificação de treinamento e que realizava sessões complementares com o grupo GC; os achados mostraram que o GE apresentou valores significativamente maiores de CIT do que o GC. Esses resultados se assemelham ao nosso estudo, visto que o tempo de prática destinado a exercícios físicos é visivelmente maior tanto em nosso estudo como no de Coutts, Slattery e Wallace (2007).

O uso da do método $PSE_{sessão}$ para a quantificação da CIT no ballet clássico foi validado previamente por Shaw e colaboradores (2020), que tiveram como objetivo relacionar a CIT obtida pela $PSE_{sessão}$ e a CIT quantificada pela medida objetiva determinada pela frequência cardíaca (FC). Participaram do estudo 22 bailarinos clássicos profissionais (13 homens com $25,5 \pm 5,3$ anos e 9 mulheres com $25,2 \pm 4,4$ anos) que foram monitorados durante 218 sessões/aulas de ballet clássico. Os resultados encontrados demonstraram elevadas associações entre os valores de CIT obtidos pela $PSE_{sessão}$ e os métodos objetivos baseados na FC, concluindo assim que a $PSE_{sessão}$ é um método válido e prático para medir a CIT em bailarinos clássicos profissionais.

Vale destacar que nenhum outro estudo monitorou a CIT durante um período de treinamento no ballet clássico. Contudo, em diversas outras modalidades de exercício (e.g.,

esportes) a CIT obtida pela PSE_{sessão} vem sendo muito utilizada (Bourdon e colaboradores, 2017; Halson, 2014).

Sobre os achados referentes à tolerância ao estresse avaliada pelo questionário DALDA, nossos achados demonstraram diferenças significantes entre os grupos em algumas semanas, no qual o GE apresentou maior tolerância ao estresse. Vale destacar que apesar da CIT apresentar valores mais altos para o GE ele apresentou melhor tolerância ao estresse quando comparado ao GC em todas as semanas. Tal fato pode ser explicado devido a interação entre as bailarinas do GE durante as semanas bem como a sensação de melhor preparação, capacitação e determinação para atingir melhores resultados, sugerindo assim que tais fatores tenham contribuído positivamente para a tolerância ao estresse.

Por fim, o presente estudo apresenta algumas limitações que podem como os horários diferentes dos dias de treinamento complementar devido à disponibilidade das bailarinas e o número limitado de participantes em ambos os grupos.

CONCLUSÃO

Portanto, conclui-se que o treinamento complementar de força aplicado no presente estudo foi efetivo em auxiliar as bailarinas na manutenção e/ou melhora do desempenho na força de sustentação de membros inferiores e na flexibilidade.

Além disso, o GE apesar de atingir valores superiores de CIT também apresentou maior tolerância ao estresse, tal fato pode ser decorrente da forma que as sessões de treinamento foram ministradas, bem como a socialização e percepção de melhor preparação para eventos subsequentes.

Vale ressaltar a importância de futuros estudos monitorarem outras variáveis técnicas exigidas pelo ballet clássico, bem como monitorar a CIT e tolerância ao estresse em diferentes momentos ao decorrer do ano, como períodos competitivos, preparações para audições e ensaios de espetáculos de finalização.

REFERÊNCIAS

1-Bompa, T.O.; Haff, G.G. *Periodização: teoria e metodologia do treinamento*. São Paulo. Phorte editora. 2012.

2-Bourdon, P.C.; Cardinale, M.; Murray, A.; Gastin, P.; Kellman, M.; Varley, M.C.; Gabbett, T.J.; Coutts, A.J.; Burgess, D.J.; Gregson, W.; Cable, N.T. Monitoring Athlete Training Loads: Consensus Statement. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. Vol.12. Num. 2. 2017. p. S2161-S2170.

3-Coutts, A. J.; Slattery, K.M.; Wallace, L.K. Practical tests for monitoring performance, fatigue and recovery in triathletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*. Vol. 10. Num. 6. 2007. p. 372-381.

4-Escobar-Álvarez, J.A.; Jiménez-Reyes, P.; Da Conceição, F.A.; Fuentes-García, J.P. Effect of Supplementary Physical Training on Vertical Jump Height in Professional Ballet Dancers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. Vol. 17. Num. 8. 2022. p.1257-1263.

5-Foster, C.; Florhaug, J.A.; Franklin, J.; Gottschall, L.; Hrovatin, L.A.; Parker, S.; Doleshal, P.; Dodge, C. A new approach to monitoring exercise training. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 15. Num. 1. 2001.p. 109-115.

6-Halson, S.L. Monitoring training load to understand fatigue in athletes. *Sports Medicine*. Vol. 44. Num. 2. 2014. p. S139-S147.

7-Hass, J.G. *Anatomia da dança*. São Paulo. Manole. 2011.

8-Leonardis, M.; Greco, G. Effects of a plyometric supplemental training on vertical jump height and aesthetic jumping ability in adolescent female dancers. *European Journal of Physical Education and Sport Science*. Vol. 6. Num. 2. 2020. p. 49-62.

9-Nakamura, F.; Moreira, A.; Aoki, M. Monitoramento da carga de treinamento: a percepção subjetiva do esforço da sessão é um método confiável? *Journal of Physical Education*. Vol. 21. Num. 1. 2010. p. 1-11.

10-Marins, J.C.B.; Giannichi, R.S. *Avaliação e prescrição de atividade física: guia prático*. Rio de Janeiro. Shape. 1998.

11-Moreira, A.; Cavazzoni, P.B. Monitorando o treinamento através do Wisconsin Upper Respiratory Symptom Survey-21 e Daily

Analysis of Life Demands in Athletes nas versões em língua portuguesa. Journal of Physical Education. Vol. 20. Num. 1. 2009. p. 109-119.

12-Rushall, B.S. A tool for measuring stress tolerance in elite athletes. Journal of Applied Sports Psychology. Vol. 2. Num. 1. 1990. p. 51-66.

13-Santiago, D.B.A.; Santos, D.L. Efeitos do treinamento físico com o uso da Thera-band sobre variáveis físicas e antropométricas de bailarinas. Cinergis. Vol. 16. Num 2. 2015. p. 125-131.

14-Silva, C.C.; Goldberg, T.B.; Soares-Caldeira, L.F.; Santos, O.R.; Paula, R.S.; Nakamura, F.Y. The Effects of 17 Weeks of Ballet Training on the Autonomic Modulation, Hormonal and General Biochemical Profile of Female Adolescents. Journal of Hum Kinetics. Vol. 47.2015. p. 61-71.

15-Shaw, J.W.; Springham, M.; Brown, D.D.; Mattiussi, A.M.; Pedlar, C.R.; Tallent, J. The Validity of the session rating of perceived exertion method for measuring internal training load in professional classical ballet dancers. Frontiers in Physiology. Vol. 11. 2020. p.1-8.

16-Zuccolotto, A.P.; Bellini, M.A.B.C.; Rech, A.; Sonda, F.C.; Melo, M.O. Efeito do treinamento de força com resistência elástica sobre desempenho da flexão de quadril em bailarinas clássicas. Revista Brasileira de Educação Física e Esporte. Vol. 30. Num 4. 2016. p. 893-901.

Recebido para publicação em 10/2025/2025
Aceito em 12/06/2025