

O EFEITO DE 12 SEMANAS DE AULAS DE BALLET SOBRE A POTÊNCIA DE BAILARINAS AMADORAS

THE EFFECT OF 12 WEEKS OF BALLET CLASSES ON THE POWER OF AMATEUR DANCERS

Isabela Wardzinski¹, Angélica Tamara Tuono¹, Carlos Roberto Padovani² e João Paulo Borin¹.

¹Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil.

²Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, Brasil.

RESUMO

Os grandes saltos são passos que exigem potência muscular e coordenação motora. Visto que há uma escassez na literatura sobre o aprendizado e treinamento destes passos, o objetivo deste estudo foi verificar o efeito de doze semanas de aulas de *ballet* clássico com o exercício de *grand allegro* sobre a potência de membros inferiores em bailarinas amadoras. Participaram sete bailarinas, com 11,33±1,02 anos de idade, que cursavam o *Grade 3* da *Royal Academy of Dance*. Foram realizados cálculos de Pico de Velocidade de Crescimento, testes de salto vertical e avaliação técnica do *grand allegro* em quatro momentos durante doze semanas. Os planos de aula, Percepção Subjetiva de Esforço e Qualidade Total de Recuperação de cada aula foram analisadas. Os principais resultados apontam bailarinas pré-púberes, cuja potência muscular e técnica do exercício de *grand allegro* apresentaram melhora ($p<0,05$). A carga semanal e quantidade de saltos e de exercícios executados variaram durante o período, enquanto que a Qualidade Total de Recuperação se mostrou estável. Os dados obtidos apontam para as variações da carga de trabalho nas aulas de *ballet* somadas à fase sensível do desenvolvimento e coordenação motora como os responsáveis pela evolução na potência muscular e na qualidade técnica..

Palavras-chave: Ballet; Força muscular; Performance esportiva.

ABSTRACT

The big jumps are steps that require muscular power and motor coordination. Since there is a lack in the literature on the learning and training of these steps, the aim of this study was to verify the effect of 12 weeks of classical *ballet* classes with the *grand allegro* exercise on lower limb power in amateur ballerinas. Seven dancers, aged 11.33±1.02 years, who were studying *Grade 3* of *Royal Academy of Dance*, participated Height Growth Speed Peak calculations, vertical jump tests, and technical evaluation of the *grand allegro* exercise were performed at four moments over the 12-week study period. Lesson plans, the Rating of Perceived Exertion, and the Total Recovery Quality for each class were collected to analyze load and recovery. The main results indicate that the dancers were prepubertal and lower limb muscular power and the technique of the *grand allegro* exercise improved ($p<0.05$). Weekly load and the quantity of jumps and exercises performed varied during the period, while Total Recovery Quality remained stable. The obtained data point to variations in the workload during *ballet* classes, combined with the sensitive phase of development and motor coordination, as responsible for the improvement in muscular power and technical quality.

Keywords: Ballet; Muscle strength; Athletic performance.

Introdução

No *ballet* clássico existem inúmeros passos que exigem potência muscular de membros inferiores, como o *grand allegro*, que é frequentemente executado em aulas e coreografias e “requer o completo uso coordenado dos pés, pernas e braços com o objetivo de gerar a maior força necessária para uma grande elevação”^{1:79}. Nesse contexto, destaca-se a potência e a coordenação motora como as principais capacidades biomotoras exigidas para a sua realização e para o bom desempenho geral na dança². Logo, para que os bailarinos consigam executar esse passo de maneira satisfatória, é essencial uma preparação esportiva adequada, que, por sua vez, é constituída por três sistemas: de competição, de treinamento e de fatores complementares³. Neste cenário nota-se proximidade entre os sistemas ao preparar um atleta para as competições em modalidades esportivas e o *ballet*, sendo as apresentações e exames, o sistema de competição e as aulas, o de treinamento.

Particularmente quanto ao *ballet* clássico, ao analisar indicadores metabólicos (aeróbio e anaeróbio) e de força muscular é possível identificar que existe uma diferença entre as

exigências energéticas das apresentações e do estímulo oferecido nas aulas⁴. Isso se dá pela cultura do sistema de treinamento do *ballet*, que prioriza quase que exclusivamente o componente técnico, por isso bailarinos profissionais apresentam desempenho físico abaixo de atletas de níveis correspondentes de outras modalidades⁵. Cabe destacar que apesar das apresentações serem caracterizadas como exercícios intervalados de alta intensidade, somente as aulas de *ballet* parecem não oferecer estímulos adequados para uma adaptação e desempenho eficientes em bailarinos profissionais⁶.

Porém, considerando categorias de base e formação, pode-se identificar o método *Royal Academy of Dance (RAD)*, criado pela instituição renomada homônima, que possui uma metodologia de ensino e avaliação para bailarinos e professores. A formação é dividida em níveis e cada etapa possui em seu currículo exercícios e passos que devem ser avaliados por meio de exames, geralmente, uma vez por ano. Esses exames são realizados por um examinador registrado que pontua cada bloco de exercícios de zero a dez⁷. Ao analisar a construção de níveis e exigências dos exames da *RAD*, percebe-se uma evolução gradativa, especialmente quando se trata de exercícios que exigem potência. O *Grade 3* é o primeiro nível em que aparecem saltos com grandes deslocamentos verticais e horizontais e por esta razão este nível foi escolhido^{7,8}.

Visto que alguns estudos⁴⁻⁶ apontam que as aulas de *ballet* oferecem estímulos pouco adequados para a capacidade de potência muscular considerando bailarinos profissionais, questiona-se: qual o efeito das aulas regulares de *ballet* com o treino do *grand allegro* sobre potência dos membros inferiores das bailarinas em formação? Há evolução no desempenho ao longo do tempo?

Dessa forma, objetivo deste estudo foi verificar o efeito de doze semanas de aulas de *ballet* clássico com o exercício de *grand allegro* sobre a potência de membros inferiores das bailarinas amadoras.

Metodologia

Amostra

A amostra é não probabilística e intencional⁹, e foi composta por sete bailarinas (11,33 ± 1,02 anos, 41,31 ± 5,50 kg, 151,57 ± 8,24 cm) que cursavam o *Grade 3* da metodologia *RAD* em uma escola de dança do interior paulista. Foram incluídas todas as alunas com treino semanal de técnica clássica de, pelo menos, 120 minutos, na escola indicada. Foram excluídas bailarinas que não realizaram todos os testes, tiveram 25% de faltas nas aulas regulares durante a pesquisa e/ou praticassem outra modalidade de dança ou condicionamento físico. Todas participantes se preparavam para prestar o exame *RAD* do *Grade 3*, previsto para ocorrer 20 semanas após o início do estudo. A pesquisa teve duração de doze semanas e foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa pela Plataforma Brasil, sob o número de protocolo CAAE: 57512622.7.0000.5404. Antes das coletas, todos os procedimentos e objetivos da pesquisa foram explicados às bailarinas e seus responsáveis, que concordaram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Delineamento experimental

Este estudo é do tipo descritivo longitudinal. Dessa forma, não houve intervenção nas variáveis, mas uma observação ao longo do tempo e interpretação após sua ocorrência¹⁰.

O estudo foi dividido em quatro momentos. As bailarinas estavam participando de suas aulas regulares de *ballet* e se preparando para o exame *RAD*. Antes que as bailarinas iniciassem o aprendizado do exercício de *grand allegro*, foi estabelecido o Momento I (semana zero), em que as participantes se submeteram à avaliação antropométrica e os primeiros testes de potência muscular.

A partir desta coleta, foram estabelecidos os Momentos II, III e IV, nas semanas quatro, oito e doze, respectivamente. Em cada Momento, foram aplicados testes de potência muscular e a gravação, em vídeo, do exercício *grand allegro* para avaliação técnica. As bailarinas continuaram fazendo as suas aulas normalmente sem interferência dos pesquisadores, sendo que a coleta da Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) e da Escala de Qualidade Total de Recuperação (TQR), foi realizada pela professora da turma, que tem a faculdade Certificate in Ballet Teaching Studies e licenciatura plena em Educação Física quantidade de exercícios e de saltos a cada aula. Essas informações, tal como os planos de aula, contendo a quantidade de exercícios e de saltos planejados e executados, foram repassados à pesquisadora ao final de cada aula, por meio da entrega de seus manuscritos.

Maturação biológica

Para avaliar o estágio de maturação biológica, foram utilizadas as informações da avaliação antropométrica para realizar o cálculo do Pico de Velocidade de Crescimento (PVC) seguindo a equação de PVC para meninas^{11,12}:

$$PVC = - 9,376 + 0,0001882 \times (CMMII \times ETC) + 0,0022 (IC \times CMMII) + 0,005841 \times (IC \times ETC) - 0,002658 \times (IC \times MCT) + 0,07693 (MCT/EST)$$
, em que IC = idade cronológica; CMMII= comprimento de membros inferiores; ETC = estatura tronco-cefálica; MCT = massa corporal total; e EST = estatura total.

Carga de trabalho

Os planos de aulas criados pela professora registrada RAD foram analisados posteriormente para quantificar os exercícios e os saltos realizados em cada aula, de acordo com a quantidade relatada de saltos por exercício executado e as suas repetições. A Escala de Qualidade Total de Recuperação (TQR) proposta por Kenttä e Hassmén¹³ foi aplicada antes de cada aula e a Escala de Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) proposta por Borg et al.¹⁴ foi utilizada depois de cada aula. A TQR pontua entre 6 e 20, sendo 20 a recuperação máxima e a PSE entre 0 e 10, em que 10 é o esforço máximo. A partir da informação do PSE fornecida pelas bailarinas e o tempo de duração das aulas em minutos foi possível calcular a carga de treinamento diária com o produto destas duas variáveis. Com isso, foram calculadas a média e o desvio padrão das cargas diárias de treino, a monotonia e o *strain* como marcadores de *overtraining*¹⁴⁻¹⁶. Vale ressaltar que antes do início das coletas, as escalas de PSE e TQR foram apresentadas às bailarinas e utilizadas em algumas aulas como forma de familiarização com o material. Os cálculos da carga semanal foram realizados de acordo com os dias de treino e descanso da rotina das bailarinas. Em relação à quantidade de saltos realizados durante as aulas, os valores foram calculados de acordo com a contagem de saltos dos exercícios oficiais do *syllabus* ou educativos multiplicados pela quantidade de repetições realizados com a música que a professora relatou no plano de aula. Foram desconsiderados saltos feitos em situações informais, fora do contexto de execução dos exercícios.

Potência de membros inferiores

A potência dos membros inferiores foi avaliada pelo salto vertical com as técnicas *Squat Jump* (SJ) e o *Countermovement Jump* (CMJ) com as mãos no quadril^{17,18} e com auxílio dos braços (CMJb) já que, no *ballet*, os membros superiores se movimentam durante os exercícios, inclusive para melhorar a altura e velocidade dos saltos¹⁹. As variáveis analisadas foram: TA - Tempo no ar (ms); A - Altura (cm); P - Potência (W) e Pr - Potência relativa (W/kg). Utilizou-se o tapete de contato CEFISE® e cada uma das participantes realizou um aquecimento de, aproximadamente, 5 minutos, com exercícios de rotação das principais articulações do corpo, com ênfase nos membros inferiores, e então, três tentativas de salto foram realizadas com

descanso de 10 segundos entre elas. A maior altura de salto (cm) foi considerada. Entre cada protocolo de salto houve intervalo de três minutos¹⁸.

Técnica do ballet

O exercício de *grand allegro* de cada bailarina foi gravado para a avaliação da progressão técnica. A filmagem deste exercício foi realizada a partir do Momento II, nas semanas quatro, oito e doze, já que, na semana zero, as bailarinas ainda não haviam aprendido o exercício citado. A filmagem foi feita com a câmera do celular iPhone 8[®], com resolução de 4K a 60fps e foram analisados seguindo os critérios de avaliação previstos pela RAD⁷: postura e colocação de peso corretas, coordenação, controle, linha, percepção espacial e valores de dinâmica. Cada participante teve uma única chance para executar o exercício a ser filmado, de forma que mais tentativas poderiam influenciar na aprendizagem. A atribuição de notas foi feita posteriormente pela pesquisadora responsável, que possui licenciatura plena em Educação física, além de formação no nível Advanced Foundation da metodologia RAD, que permite o ensino de ballet clássico para jovens bailarinas.

Análise Estatística

Após as coletas, as informações foram inseridas em um banco de dados no Excel, e em seguida, foram apresentadas no âmbito descritivo utilizando medidas de centralidade e dispersão (média e desvio-padrão). No inferencial, o delineamento utilizado foi o de considerar medidas repetidas em um mesmo indivíduo em quatro momentos consecutivos (Momentos I, II, III e IV), em um único grupo amostral. Para este tipo de delineamento, dada a dependência das respostas nos momentos, utilizou-se o procedimento multivariado denominado técnica da análise de variância multivariada, ou seja, MANOVA (Multivariate Analysis of Variance) que no caso exige a multinormalidade dos dados, a qual foi verificada pelo teste HENZE – ZIRKLEERS e, complementou-se o procedimento com o teste de comparações multivariado construído pelos intervalos de confiança simultâneos de Bonferroni, para assegurar o nível de significância conjunto de 5%, para todos os pares de comparação²⁰.

Resultados

A partir dos dados coletados, os resultados serão apresentados: i) quanto à caracterização do perfil das bailarinas; ii) quanto às variáveis relacionadas à carga de trabalho, recuperação e quantidade de saltos e exercícios das aulas de *ballet* (Tabela 1 e Gráficos 1 e 2); iii) quanto às variáveis da potência muscular (Tabela 2); iv) quanto às variáveis da avaliação técnica (Tabela 3); e v) quanto à análise estatística.

Perfil das bailarinas

Quanto à caracterização da amostra, observou-se idade foi de $11,33 \pm 1,02$ anos, massa corporal de $41,31 \pm 5,50$ kg, estatura de $151,57 \pm 8,24$ cm, estatura tronco-cefálica e comprimento de membros inferiores de $75,00 \pm 2,08$ e $76,57 \pm 7,85$ cm, respectivamente. Além disso, possuíam $4,93 \pm 1,57$ anos de prática da modalidade. Em relação à maturação biológica, todas as participantes ainda não haviam atingido o PVC, que oscilou entre $-2,88 \pm 0,59$ e $-2,77 \pm 0,63$ no início e final do período analisado ($p > 0,05$).

Carga de trabalho

Durante a pesquisa, as participantes praticaram duas aulas por semana, com duração de 60 minutos cada (às terças e quintas-feiras no mesmo horário), contabilizando 48 horas de recuperação entre a primeira e a segunda aula e 120 horas de intervalo de uma semana à outra. A partir da análise dos planos de aula, foi constatado que as participantes não fizeram variações

de treinos de potência muscular, apenas os saltos que faziam parte dos exercícios do currículo *RAD* ou exercícios educativos de ensino para os mesmos. Ou seja, o objetivo principal das aulas era ensinar e aprimorar os exercícios e não uma capacidade biomotora em específico. Os valores médios de TQR, PSE, carga semanal e diária, monotonia, *strain*, exercício e saltos coletados estão apresentados na **Tabela 1**.

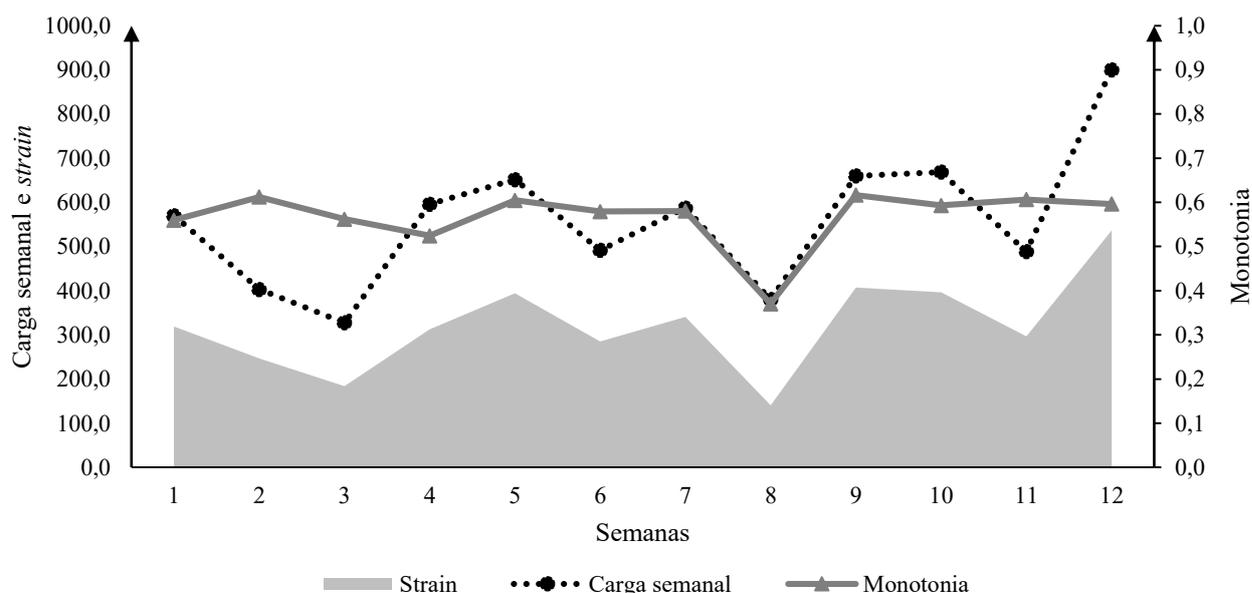
Tabela 1 - Medidas descritivas das variáveis relacionadas à carga de trabalho e recuperação de acordo com as semanas analisadas.

Semana	TQR	PSE	Carga semanal (u.a.)	Carga diária (u.a.)	Monotonia (u.a.)	Strain (u.a.)	Exercícios (n)	Saltos (n)
1	16,3±1,8	4,8±1,7	570,0	78,8±140,7	0,6	319,1	4±1,4	30,0±8,5
2	16,9±1,3	3,4±0,6	402,9	57,6±94,0	0,6	246,5	4,5±0,7	60,5±85,6
3	16,8±1,5	2,8±0,6	327,4	42,1±75,0	0,6	184,0	6±0,07,8	73,0±32,5
4	17,4±1,1	5,4±1,7	595,7	77,0±146,8	0,5	312,3	3±0,0	82,0±4,2
5	17,1±1,4	5,4±1,3	651,4	93,1±154,0	0,6	393,7	8,5±7,8	245,0±114,6
6	17,9±1,0	4,2±1,1	491,4	67,5±116,5	0,6	284,7	4±1,4	103,5±146,4
7	17,5±1,1	4,8±1,2	587,1	78,8±135,7	0,6	340,8	3±2,8	37,5±53,0
8	17,0±0,9	6,3±1,4	380,0	48,5±131,0	0,4	140,7	4,5±6,4	12,0±17,0
9	17,7±1,1	5,5±0,9	660,0	94,3±153,0	0,6	406,8	9±1,4	67,5±9,2
10	18,4±1,3	5,6±1,7	668,6	95,5±161,1	0,6	396,5	5,5±3,5	0,0±0,0
11	18,2±1,5	4,1±0,9	488,6	69,8±115,1	0,6	296,2	1±0,0	0,0±0,0
12	18,7±1,0	7,5±2,1	900,0	128,6±215,6	0,6	536,6	13±7,1	93,5±17,7

Fonte: Os autores.

A partir da tabela acima, o Erro! Fonte de referência não encontrada. apresenta os valores referentes à carga semanal, *strain*, no eixo da esquerda, com a monotonia, no eixo da direita, que mostraram seguir, aproximadamente, o mesmo padrão.

Gráfico 1 - Valores médios das variáveis de carga semanal, monotonia e *strain*, de acordo com as 12 semanas analisadas.



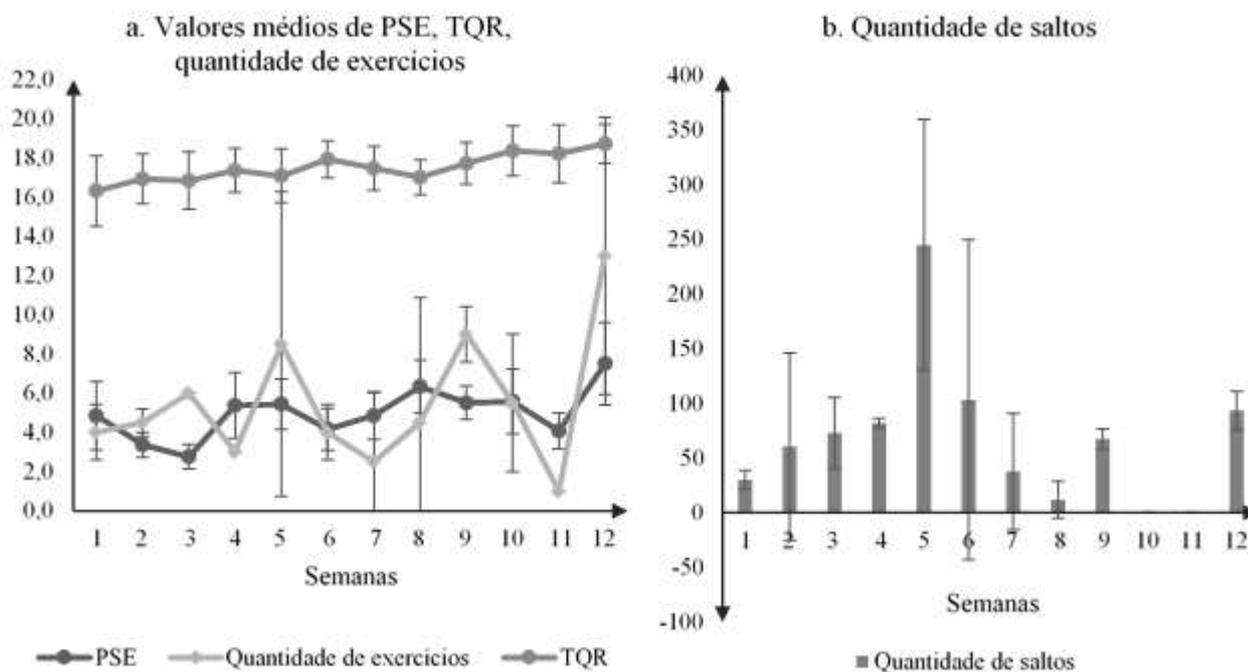
Fonte: Os autores.

Pode-se observar que a carga semanal ficou entre 327,4 na semana três e 900,0 na semana doze, evoluindo progressivamente. Índices de monotonia maiores que 2,0 são preditivos de *overtraining* e indicador de má adaptação ao treino¹⁵. Porém, durante o período de estudo, a monotonia ficou abaixo de 0,6 e o *strain* teve o seu maior valor na semana doze,

com 536,6. Combinando valores baixos de *strain* e monotonia e valores altos de TQR, pode-se inferir que a relação carga/descanso foi ideal para que as bailarinas se recuperassem bem de uma sessão para outra.

Em relação à quantidade média de exercícios e de saltos, os dados estão apresentados no **Gráfico 2**.

Gráfico 2 – Valores médios de PSE, TQR, quantidade de exercícios e quantidade de saltos, de acordo com as 12 semanas analisadas.



Nota: TQR = Escala Qualidade Total de Recuperação; PSE = Escala de Percepção Subjetiva de Esforço.

Fonte: Os autores.

A média da TQR se manteve acima de 16 em todas as semanas, enquanto a média da PSE demonstrou variação de $2,8 \pm 0,6$ na semana três, a $7,5 \pm 2,1$ na semana doze. A quantidade média de exercícios oscilou entre $1,0 \pm 0,0$ na semana onze e $13,0 \pm 7,1$ na semana doze, variando consideravelmente entre uma semana e outra. A PSE variou independentemente e a TQR ficou estável mesmo depois de um pico na média semanal da quantidade de exercícios ou de saltos executados, não acompanhando o comportamento das variáveis de salto e exercícios praticados.

De acordo com os Planos de Aula, a escolha das atividades aplicadas em cada treinamento foi planejada seguindo com o ritmo de aprendizagem e grau de importância dos exercícios. Por exemplo, as duas aulas ministradas na semana onze foram dedicadas ao aprendizado e revisão da Dança A, que, sozinha, vale até 20 pontos⁷. Já em outras aulas, foram executados todos os exercícios aprendidos até então, como a aula 13, na semana sete, com 14 exercícios, e a aula 24, na semana doze, com 18 exercícios, feitos em forma de simulado do exame. A quantidade média de saltos por semana variou entre zero, nas semanas 10 e 11, e $245,0 \pm 114,6$, na semana cinco, já que houveram aulas específicas para melhorar os exercícios de salto e outras focadas em melhorar outros tipos de exercício.

Potência de membros inferiores

Na **Tabela 2**, estão apresentados os valores médios referentes aos testes de potência muscular de membros inferiores.

Tabela 2 - Medidas descritivas das variáveis obtidas por meio dos testes de potência muscular, de acordo com as semanas analisadas.

Teste e Variável	Momento				p-valor
	I	II	III	IV	
SJ – TA	414,14±30,14a	435,00±24,62ab	443,57±24,60b	443,71±30,44b	p<0,05
SJ – A	21,10±3,07a	23,26±2,70ab	24,19±2,76b	24,24±3,42b	p<0,05
SJ – P	1091,55±390,61a	1256,70±360,93b	1300,45±387,50b	1328,04±312,46b	p<0,05
SJ – Pr	25,73±6,41a	29,50±5,25ab	30,64±5,58b	31,25±5,40b	p<0,05
CMJ – TA	426,14±31,91a	429,14±26,44ab	443,57±25,08b	444,14±34,15b	p<0,05
CMJ – A	22,36±3,43a	22,64±2,85ab	24,19±2,79b	24,30±3,76b	p<0,05
CMJ – P	1181,20±443,73a	1213,15±426,89ab	1300,60±385,52bc	1369,93±417,30c	p<0,05
CMJ – Pr	27,69±7,15a	28,90±5,45ab	30,66±5,55b	31,32±6,41b	p<0,05
CMJb – TA	459,43±33,34	466,00±35,24	472,29±25,12	472,57±33,93	p>0,05
CMJb – A	25,99±3,71	26,77±4,12	27,41±2,91	27,50±3,93	p>0,05
CMJb – P	1391,49±428,30a	1469,95±455,79ab	1489,24±351,00ab	1563,16±378,15b	p<0,05
CMJb – Pr	33,16±6,55	34,45±6,64	35,59±4,65	36,10±5,84	p>0,05

Nota: SJ= Squat jump; CMJ= Countermovement jump; CMJb= Countermovement jump com auxílio dos braços; TA= Tempo no ar (ms); A= Altura (cm); P= Potência (W); Pr= Potência relativa (W/kg). Duas medidas com, pelo menos, uma mesma letra não diferem entre si (p>0,05) pelo Teste de Bonferroni²⁰.

Fonte: Os autores.

Nota-se que, com o passar das 12 semanas, a maioria das medidas de potência apresentaram melhora significativa (p<0,05) exceto as variáveis de *Countermovement jump* com auxílio de braços (Tempo no ar, Altura e Potência relativa). Sobre as demais variáveis, grande parte delas apresentou melhora estatisticamente significativa entre o Momento I e o Momento III, com exceção da Potência no *Squat jump* e *Countermovement jump* com auxílio de braços, com aumento do Momento I para o Momento II e Momento IV, respectivamente. Já a variável *Countermovement jump* (Potência) exibiu melhora entre os Momentos I e III e, também, entre os Momentos II e IV.

Assim, com oito semanas de aulas de *ballet* e aprendizado do *grand allegro* (Momento II), já pôde-se observar os efeitos positivos do treino sobre as variáveis do *Countermovement jump* (todas as variáveis) e *Squat jump* (Altura e Potência relativa). *Countermovement jump* com auxílio de braços (Potência) foi a variável que mais demorou para demonstrar efeitos, apresentando melhora somente 12 semanas depois do início.

Avaliação técnica

As medidas descritivas das notas do exercício *grand allegro*, segundo critério de avaliação da *RAD*, são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 - Medidas descritivas das notas do exercício *grand allegro* segundo critério de avaliação da *RAD*.

Critério de avaliação	Semana				p-valor
	0	4	8	12	
Postura e colocação de peso	-	5,1±0,69a	5,3±0,49a	6,9±0,69b	p<0,05
Coordenação	-	5,1±0,69a	6,4±0,79b	8,1±0,69c	p<0,05
Controle	-	4,7±0,95a	5,7±1,11b	6,7±0,49c	p<0,05
Linha	-	4,9±1,21a	5,4±0,79ab	6,4±0,98b	p<0,05
Percepção especial	-	5,4±0,79a	6,3±0,95a	8,1±0,90b	p<0,05
Valores de dinâmica	-	4,9±1,07a	6,0±1,15a	7,4±0,98b	p<0,05
Nota final do exercício	-	5,0±0,75a	5,9±0,75b	7,3±0,59c	p<0,05

Nota: Duas medidas, de pelo menos uma mesma letra, não diferem entre si (p>0,05) pelo Teste de Bonferroni²⁰.

Fonte: Os autores.

De acordo com os planos de aula, foi possível identificar exercícios preparatórios para o *grand allegro* em cinco aulas até a semana quatro. Nas outras oito semanas, foram identificadas seis aulas em que foi trabalhado o exercício de *grand allegro*. No Momento II, as bailarinas realizaram apenas a primeira sequência do exercício, com a música original, sem as mudanças de direção exigidas. Além disso, o movimento dos membros superiores foi livre, de modo que as bailarinas realizaram o que foi mais confortável na execução durante a gravação, já que tiveram apenas uma única chance de filmagem. No Momento III, as bailarinas já haviam aprendido o exercício completo, mas ainda houveram confusões quanto às posições corretas dos braços, encadeamento de passos e uso do espaço. No Momento IV, as bailarinas já demonstravam um bom domínio do exercício, com menos erros de execução.

Os resultados mostram que os critérios Coordenação, Controle e a Nota final do exercício tiveram melhora significativa em cada um dos momentos avaliados. Os critérios Postura e colocação de peso, Percepção espacial e Valores de dinâmica só demonstraram melhora entre o Momento III e o Momento IV. O critério Linha, justamente aquele que obteve a menor média na última coleta, foi o único que melhorou entre o Momento II e o Momento IV.

Discussão

Neste estudo, foram consideradas as relações entre a técnica clássica e a potência muscular de membros inferiores das bailarinas. Durante o período de treinamento, as bailarinas receberam estímulos com baixa carga de trabalho e aulas com pouco ou nenhum exercício de saltos, mas ainda assim, demonstraram uma melhora significativa na maioria das variáveis de potência e de técnica. A oscilação da PSE, que foi diferente do esperado em relação à quantidade de exercícios e de saltos, provavelmente ocorreu por conta de outros aspectos não coletados neste estudo. Os indicadores de *overtraining* mostraram que as bailarinas estavam em condições favoráveis para boa recuperação e adaptação ao treinamento.

Particularmente quanto à potência, grande parte das variáveis analisadas demonstrou evolução entre as semanas zero e oito, sendo a maior evolução observada no período em que houve um pico na quantidade de saltos executados em aula (semana cinco). Parece que o aumento do número de saltos aplicados nas aulas focadas na execução do *grand allegro* (entre as semanas cinco e seis) explica a melhora observada nas variáveis de potência muscular.

As Fases Sensíveis de Martin²¹ mostram que as jovens bailarinas se encontravam, em um momento etário favorável para o desenvolvimento da coordenação, aprendizagem motora e velocidade e desfavorável para o aprimoramento da força. Mesmo assim, houve aumento significativo nos resultados dos testes de potência, provavelmente, possibilitado pela evolução na velocidade e na coordenação motora. Com o aprimoramento da coordenação e eficiência dos sinais neurais dos músculos específicos, por meio da aprendizagem e repetição, é possível uma progressão no desempenho em uma ação específica mesmo antes de melhorar significativamente a força muscular²². O teste *Countermovement jump* com auxílio dos braços não apresentou melhora em todos os aspectos avaliados, certamente, pelo fato de que as bailarinas tiveram poucas oportunidades de realizar este tipo de salto, que pode ter acarretado em uma descoordenação dos padrões de movimento entre os membros superiores e inferiores. Dessa forma, elas ainda não tinham seu sistema neuromuscular otimizado para poder expressar sua potência²³.

Quanto à avaliação da técnica, constatou-se que o comportamento da evolução de cada critério foi heterogêneo, não seguindo um padrão. Com a evolução da nota do critério de Coordenação e Controle, entre a semana quatro e oito, as bailarinas conseguiram alcançar um maior domínio sobre o padrão de movimento do exercício avaliado, a ativação muscular ocorreu de forma ótima e foi viável movimentar-se maneira eficiente, o que proporcionou o aumento a

nota dos outros critérios e, conseqüentemente, da nota geral. É possível concluir que os treinos atingiram o objetivo de ensinar e aprimorar a execução do exercício *grand allegro*, mesmo ainda havendo oito semanas de preparação para a data do exame.

Considerações finais

O presente trabalho buscou abordar o *ballet* sob a óptica da preparação esportiva, com prioridade de investigação a partir da execução dos passos de *grand allegro* devido a especificidade dos gestos e a proximidade com a capacidade biomotora potência. Para entender como ocorre a evolução da potência muscular dos membros inferiores, foi escolhida uma situação de aprendizado do *grand allegro*, como ocorrida no *Grade 3* da *RAD*, primeiro nível da metodologia a solicitar o passo *leap forward*. Parece existir uma carência de investigações sobre praticantes amadores no *ballet*, principalmente quando comparado a outras modalidades. Por isso, o objetivo desta pesquisa foi verificar o efeito de 12 semanas de treino do exercício de *grand allegro* durante as aulas regulares de *ballet* sobre a potência de membros inferiores e a qualidade técnica de bailarinas amadoras.

Ainda que outros fatores não estudados neste estudo, como nutrição e sono, pudessem interferir, os principais resultados sugerem que, depois das doze semanas de aulas regulares, as bailarinas apresentaram evolução na técnica do *grand allegro* e na potência dos membros inferiores. O estágio maturacional em que as participantes se encontravam, foi oportuno para que as jovens pudessem melhorar a coordenação e a velocidade de movimentos. A motivação para a aprendizagem e estímulos das capacidades cognitivas também têm vantagens de serem estimuladas neste período. Por outro lado, a orientação espacial e a força parecem ter maior potencialidade de desenvolvimento a partir dos doze anos.

Desta forma, entende-se que somente as aulas de *ballet*, com o treino de *grand allegro* e os demais exercícios de salto propostos pelo currículo *RAD* foram suficientes para um aumento na potência de membros inferiores das bailarinas em formação.

Entretanto, como todas participaram das mesmas aulas com a mesma professora, uma das limitações deste estudo é não ter uma comparação entre diferentes formas de organizar a preparação para os exames. Outra limitação é o tamanho da amostra. Porém os resultados podem ser generalizados em bailarinas desta faixa etária e que se dedicam em aprender e progredir dentro dos níveis do *ballet*.

Para dar prosseguimento à pesquisas neste assunto, sugere-se utilizar mais bailarinos e com a faixa etária mais ampla, com período de estudo que abarque toda a preparação para o exame; avaliar uma maior quantidade de exercícios ou movimentos e ainda combinar as aulas regulares de *ballet* com o treinos de preparação física para com comparar se, com estímulos complementares, as bailarinas podem evoluir ainda mais.

Referências

1. Royal Academy of Dance. The Foundations of Classical Ballet Technique London: Royal Academy of Dance Enterprises Ltd; 2012.
2. McCormack MC, Bird H, de Medici A, Haddad F, Simmonds J. The Physical Attributes Most Required in Professional Ballet: A Delphi Study. *Sports Med Int Open*. 2019; 3: E1–E5. DOI: 10.1055/a-0798-3570
3. Gomes AC. Treinamento Desportivo: Estruturação e Periodização. 2nd ed. Porto Alegre: Artmed; 2009.
4. Schantz PG, Astrand PO. Physiological characteristics of classical ballet. *Med Sci Sports Exerc*. 1984; 16(5):p 472-476 DOI: 10.1249/00005768-198410000-00009
5. Koutedakis Y, Jamurtas A. The dancer as a performing athlete: physiological considerations. *Sports med*. 2004; 34(10): p 651-661 DOI: 10.2165/00007256-200434100-00003
6. Twitchett EA, Koutedakis Y, Wyon MA. Physiological fitness and professional classical ballet performance: a brief review. *J Strength Cond Res*. 2009; 23(9):p 2732-2740. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181bc1749

7. Royal Academy of Dance. Specifications for qualifications regulated in England, Wales and Northern Ireland. [Online].; 2021 [cited 2021 Sept 21]. Available from <https://media.royalacademyofdance.org/media/2021/08/05110706/2021-Specifications-20210803-1.pdf>.
8. Royal Academy of Dance. Grade 1-3 Ballet Londres; 2015.
9. Bolfarine H,BW. Elementos de amostragem São Paulo: Blucher; 2005.
10. Köche JC. Fundamentos de Metodologia Científica: Teoria da ciência e iniciação à pesquisa. Edição digital ed. Petrópolis: Vozes; 2011 [cited 2022 May 30] Available from http://www.adm.ufrpe.br/sites/ww4.deinfo.ufrpe.br/files/Fundamentos_de_Metodologia_Cienti%CC%81fica.pdf
11. Machado DRL, Bonfim MR, Costa LT. Pico de velocidade de crescimento como alternativa para classificação maturacional associada ao desempenho motor. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2009; 11(1):14-21 DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-0037.2009v11n1p14>
12. Mirwald RL, Baxter-Jones AD, Bailey DA, Beunem GP. An assessment of maturity from anthropometric. *Med Sci Sports Exerc.* 2002; 34(4):689-94. DOI: 10.1097/00005768-200204000-00020
13. Kenttä G, Hassmén P. Overtraining and Recovery A Conceptual Model. *Sports Med.* 1998; 26(1). DOI: 10.2165/00007256-199826010-00001
14. Borg G, Hassmén P, Lagerström M. Perceived exertion related to heart rate and blood lactate during arm and leg exercise. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1987;56(6):679-85. DOI: 10.1007/BF00424810
15. Foster C, Hoyos J, Earnest C, Lucia A. Regulation of energy expenditure during prolonged athletic competition. *Med Sci Sports Exerc.* 2005; 37(4) 670-5. DOI: 10.1249/01.MSS.0000158183.64465.BF
16. Foster C, Florhaug JA, Franklin J, Gottschall L, Hrovatin LA, Parker S, et al. A New Approach to Monitoring Exercise Training. *J Strength Cond Res.* 2001;15(1):109-15. DOI: 10.1519/00124278-200102000-00019
17. Markovic G, Dizdar D, Jukic I, Cardinale M. Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. *J Strength Cond Res.* 2004 18(3):551-5. DOI: 10.1519/1533-4287(2004)18<551:RAFVOS>2.0.CO;2
18. Bosco C, Luhtanen P, Komi PV. A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1983 50(2):273-82. DOI: 10.1007/BF00422166.
19. Lees A, Vanrenterghem J, Clercq DD. Understanding how an arm swing enhances performance in the vertical jump. *J Biomech.* 2004; 37(12):1929-40. DOI: 10.1016/j.jbiomech.2004.02.021.
20. Zar JH. *Biostatistical analysis.* 5th ed. New Jersey: Prentice-Hall; 2009.
21. Martin D. Die leistungsfähigkeit und entwicnkung der kinder als grundlagefür den sportlichen leistungsaufbau. *Beiheet zu Leistungssport.* 1982 [cited 2022 Oct 17]; 28: p. 47-64. Available from https://open-archiv.sport-iat.de/ls/1982_B_28_47-64_Martin.pdf
22. Kyröläinen H, Avela J, McBride JM, Koskinen S, Andersen JL, Sipilä S, et al. Effects of power training on mechanical efficiency in jumping. *Eur J Appl Physiol.* 2004;(91): p. 155–159. DOI: 10.1007/s00421-003-0934-z
23. Rodacki ALF, Fowler NE, Bennett SJ. Vertical jump coordination: fatigue effects. *Med Sci Sports Exerc.* 2002; 34(1):105-16. DOI: 10.1097/00005768-200201000-00017.

ORCID

Isabela Rodrigues Wardzinski: <https://orcid.org/0009-0009-1498-6409>

Angélica Tamara Tuono: <https://orcid.org/0000-0001-5176-0016>

Carlos Roberto Padovani: <https://orcid.org/0000-0002-7719-9682>

João Paulo Borin: <https://orcid.org/0000-0002-7393-4053>

Recebido em 23/08/2023.

Revisado em 13/03/2024.

Aceito em 20/03/2024.

Autora para correspondência: Isabela Rodrigues Wardzinski. Email: prof.isawardzinski@gmail.com