

# Efeitos do alongamento por inibição ativa no movimento de flexão do quadril em bailarinas

Effects of active inhibition stretching in hip flexion of ballerinas

Marivone Arruda Leite<sup>1</sup>, Daniela Cristina Bianchini Nogueira Moreno Perea<sup>1</sup>

## Resumo

**Introdução:** O alongamento é indispensável para as bailarinas, tanto para um melhor desempenho quanto como uma forma de prevenção às lesões.

**Objetivo:** Avaliar a amplitude de movimento (ADM) de flexão do quadril direito de bailarinas clássicas submetidas a um protocolo de alongamento por método de inibição ativa. **Métodos:** A amostra do estudo foi formada por 20 bailarinas clássicas profissionais, sendo essa amostra dividida em dois grupos – Grupo A, como grupo controle, e Grupo B, como grupo que recebeu o protocolo de alongamento por inibição ativa para isquiotibiais e tríceps da perna. A goniometria da flexão da articulação do quadril foi realizada antes e depois da aplicação do protocolo de alongamento, em ambos os grupos. As variáveis encontradas no estudo foram comparadas através do teste *t* de Student, com  $p \leq 0,05$ . **Resultados:** Ambos os grupos tiveram aumento na ADM da flexão do quadril, sendo que o Grupo B teve um maior aumento estatisticamente significativo, concluindo assim que o alongamento por inibição ativa aplicado apresentou mais eficácia quanto ao aumento da ADM, quando comparado ao grupo controle. **Conclusões:** O protocolo de alongamento proposto pode ser indicado para favorecer um melhor desempenho das bailarinas clássicas profissionais em flexão do quadril, além de prevenir lesões.

**Palavras-chaves:** exercícios de alongamento muscular; fisioterapia (especialidade); dança.

## Abstract

**Introduction:** Stretching is crucial for ballerinas, both for a better performance and for preventing lesions. **Objective:** To evaluate the range of flexion of classic ballerinas submitted to a stretching protocol by an active inhibition method. **Methods:** The sample of the study was formed by 20 professional classic ballerinas, divided into two groups – Group A, as the control group, and Group B, as the experimental group submitted to the active inhibition stretching protocol for leg hamstrings and triceps. The goniometry of the hip articulation flexion was performed before and after the application of the stretching protocol, in both groups. The variables found in the study were compared through the Student *t* test, with  $p \leq 0.05$ . **Results:** Both groups presented an increase in the range of hip flexion, and Group B had a significantly higher increase, concluding that the active inhibition stretching applied was more effective in relation to the increase of movement range when compared to the control group. **Conclusions:** The proposed stretching protocol can be indicated to favor a better performance of the professional classic ballerinas in flexion of the hip, as well as for preventing lesions.

**Keywords:** Active inhibition; muscle stretching exercises; physical therapy (specialty); dancing.

**Recebido:** 28/3/2008

**Revisado:** 22/3/2009

**Aprovado:** 3/8/2009

<sup>1</sup> Universidade Camilo Castelo Branco (Unicastelo), Descalvado (SP), Brasil

Endereço para correspondência: Marivone Arruda Leite – Rua Domingos Juliano, 21 – Jardim Munique – CEP 13568-610 – São Carlos (SP) – e-mail: marifisiot@yahoo.com.br

## Introdução

Através do tratado *Le maître à danser*, em 1725, foram fixadas importantes normas para a dança acadêmica<sup>1</sup>. O balé foi baseado na ideia de que, ao manter rotação externa de quadril durante os movimentos, não somente se conseguiria atingir maior beleza de linhas<sup>2,3</sup> – termo muito conhecido na metodologia da dança clássica, que define a beleza das figuras ‘desenhadas com o próprio corpo’ pela(o) bailarina(o) durante os movimentos da dança – como também maior estabilidade e facilidade na movimentação<sup>2,4</sup>. Essa concepção é chamada de *en dehors* (do francês ‘para fora’), o que é adquirido lentamente sem ser forçado<sup>2</sup>. Definiram-se, a partir disso, as cinco posições fundamentais da dança clássica acadêmica. Na dança clássica, considera-se ainda que os segmentos dos membros inferiores em suas partes anatómicas (coxas, pernas, pés) têm atuação específica na modificação de formas nas posições fundamentais das mesmas<sup>5</sup>.

A técnica clássica insiste na obrigação de um forte treinamento para os bailarinos, como um meio necessário à prática da dança<sup>5,6</sup>. Seguramente foram prescritas, por grandes estudiosos da dança, regras para a utilização do *en dehors* e exercícios próprios para o desenvolvimento da extensão e do alongamento das articulações e dos músculos<sup>5</sup>.

Com essa ideia, as bailarinas clássicas sobrecarregam principalmente as extremidades inferiores do corpo em posições antiosiológicas, especialmente o sistema musculoesquelético, que é com frequência levado ao limite, a fim de alcançar, além de um *en dehors* (rotação externa de quadril) mais aberto, um nível melhor de técnica clássica e flexibilidade<sup>2,7,8</sup> – afinal a beleza da arte clássica não se limita a belos giros e baterias, mas é admirado cada vez mais quando a bailarina sustenta sua perna à orelha, como se o peso do membro equivalesse a uma pena<sup>2</sup>. Pesquisas em medicina do esporte mostraram que as demandas do profissional da dança são tão grandes quanto às de um atleta de elite<sup>9,10</sup>.

As posições abertas, pés e joelhos virados para fora, não acompanham os segmentos naturais do corpo. Assim, torna-se necessário o trabalho de exercícios de alongamento e fortalecimento durante os exercícios trabalhados nas aulas, a fim de se evitar lesões musculoesqueléticas<sup>5,11</sup>. Em países ditos de primeiro mundo, a preocupação com as lesões já atingiu o estágio do profissionalismo, visto que pode representar um problema na vida dos bailarinos, professores, coreógrafos e também dos dirigentes das companhias e empresários que viabilizam estudos e investimentos<sup>9,10</sup>.

Segundo Cohen<sup>10</sup>, existem três níveis básicos de aprendizagem para o balé clássico: básico, intermediário e avançado. Considera-se como nível avançado o desenvolvimento de um acentuado trabalho nas pontas, de grandes saltos e de técnica complexa alcançada nas cinco aulas semanais mínimas que o bailarino deve cumprir. O autor pesquisou grupos de bailarinos nos três níveis e concluiu que o maior número e a maior severidade das lesões registrados nos bailarinos iniciantes se deu

no grupo avançado (90%), seguido pelo intermediário (33%). Inferese ainda que o fator etiológico na maioria das vezes se relaciona com erros de técnica e sobrecarga, tanto por parte dos orientadores quanto dos alunos<sup>10</sup>.

Alguns estudos foram realizados para determinar as lesões mais comuns em bailarinas: Bisschop<sup>12</sup>, por exemplo, aponta a dor na virilha como lesão mais comum; outro estudo encontrou a fascíte plantar<sup>13</sup>, assim como a instabilidade funcional do tornozelo, que alcançou a marca de 25% das lesões musculoesqueléticas em bailarinas<sup>14</sup>. Contudo, a lesão nos joelhos tem sido abordada em muitos outros estudos<sup>15-19</sup>.

Segundo Soares, no balé clássico as forças de impacto com o solo representam seis vezes o peso corporal<sup>20</sup>; assim, considerando o número de saltos que uma bailarina executa a cada ensaio, apresentação e ao longo da sua carreira, o potencial lesivo sobre as articulações é extremamente relevante. Estudos revelam que 86% das lesões em bailarinos acontecem nas extremidades inferiores, sendo 64% dessas lesões provocadas por microtraumatismos crônicos de repetição. Assim, em seus estudos foi observado que vários fatores influenciam na magnitude das forças articulares – entre eles, a interface entre o segmento e o solo e o tipo de sapatilha (com ou sem ponta)<sup>20</sup>.

Outros estudos também demonstraram que a prática da dança com sapatilhas de ponta é um agravante às lesões, visto os altos picos de pressão plantar nas bailarinas na posição *en pointe* (na ponta dos dedos – flexão plantar e hiperextensão dos dedos). Dessa forma, caracterizam-se neste estudo o pé e o tornozelo como os locais de maior ocorrência de lesões em bailarinos, chegando a 86% das lesões reportadas. O mesmo estudo indica que as bailarinas são submetidas a intensas sobrecargas externas quando dançam com sapatilhas de ponta, sendo que a parte anterior dos pés é a mais sobrecarregada. O calçado é citado como provável fator influenciador no mecanismo de lesão, sendo essa uma contribuição que precisa ser mais esclarecida<sup>21</sup>.

O exercício de alongamento é indispensável, não só no tocante à estética exigida pela arte do balé clássico<sup>2</sup>, mas também como uma forma de prevenção às lesões – afinal a bailarina, como um atleta, dificilmente estará sujeita às lesões mencionadas quando devidamente aquecida e portadora de um bom grau de flexibilidade<sup>2,6,7,11,22-28</sup>.

Os exercícios de flexibilidade são utilizados para restaurar ou aumentar a mobilidade das articulações e músculos, de forma a reduzir as aderências de tecido conjuntivo, diminuindo ligações cruzadas anormais de colágeno e reduzindo a rigidez dos tecidos. Também melhora as propriedades viscoelásticas dos músculos, resultando em um tecido elástico, indolor e equilibrado quanto à flexibilidade<sup>29,30</sup>.

Existem diversas técnicas de alongamento e, conforme o estudo de Moreira, em 2006, ainda não há um consenso na literatura quanto à melhor técnica, frequência, intensidade e tempo empregados para uma aquisição eficaz de flexibilidade<sup>31</sup>. Porém, Gama, em 2007, evidenciou em seus estudos que as principais técnicas de alongamento variam em

alongamento passivo ou estático, balístico e modalidades que utilizam facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP). Segundo o autor, dentre os muitos estudos que observaram as diferenças entre essas técnicas, a maioria demonstra vantagem no ganho de amplitude de movimento (ADM) para as técnicas de alongamento que utilizam FNP<sup>32</sup>.

Considerando que para as bailarinas clássicas já existe um treinamento de flexibilidade durante as aulas através de técnicas não muito bem definidas e objetivadas<sup>5,33</sup>, o método de inibição ativa, que trabalha com a FNP, foi eleito como recurso para o estudo, visto que esse grupo de bailarinas não utilizava tal técnica até o momento da pesquisa.

O alongamento por inibição ativa se baseia na técnica de alongamento com FNP, caracterizada pelo uso de contração muscular ativa, com o objetivo de ocasionar inibição autogênica do músculo alongado. Quando aplicada, ocorre relaxamento muscular reflexo que, associado ao alongamento passivo, promove aumento no ganho de ADM<sup>31,32</sup>.

Desse modo, o objetivo do presente estudo foi avaliar a ADM de flexão do quadril direito de bailarinas clássicas submetidas a um protocolo de alongamento por método de inibição ativa.

## Casuística e métodos

### Amostra

A amostra do estudo foi selecionada a partir de uma população de bailarinas voluntárias oriundas de uma academia de balé localizada em São Carlos (SP). Foram selecionadas 20 bailarinas, com média de idade de 16 anos e desvio padrão de 2,7 anos.

Foram considerados critérios de inclusão: possuir um mínimo de 6 e máximo de 10 anos de prática de dança clássica; ser praticante da mesma aula avançada<sup>10</sup> por no mínimo um ano; e ser do sexo feminino – escolha que se deve à disponibilidade de sujeitos desse gênero, e ao fato de pesquisas demonstrarem que as variações do ciclo hormonal feminino, nível de estradiol sérico ou fase menstrual não influenciam a flexibilidade muscular<sup>32</sup>. Já como critério de exclusão, considerou-se a história de lesão aguda ou crônica em membro inferior direito no momento do experimento. Todos os procedimentos do experimento estavam de acordo com o Comitê de Ética Em Pesquisa da Universidade Camilo Castelo Branco (Unicastelo) através do protocolo 606-806/04. As bailarinas e/ou representantes legais foram orientadas quanto à natureza da pesquisa e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

A amostra foi dividida em dois grupos homogêneos mantendo a média de idade, sendo o Grupo A (média de idade 16,6 anos com desvio padrão de 2,8 anos) como grupo controle e não recebendo nenhum método de alongamento extra-aula; e sendo o Grupo B (média de idade 16,8 anos com desvio padrão de 2,7 anos) como grupo de experimento do protocolo de alongamento por inibição ativa. É importante salientar que ambos os grupos continuaram na prática da mesma aula de balé clássico, com a mesma intensidade à qual estavam habituados.

## Método de medição

Os materiais utilizados foram: balança, fita métrica, goniômetro, barra estabilizadora e filmadora. O goniômetro foi utilizado para aferir a angulação da flexão de quadril, por ser o instrumento mais propício para se medir a posição e a ADM dos arcos de movimentos humanos. Tal instrumento é considerado mais preciso e confiável, por fornecer informações mais objetivas se comparado à estimativa visual, que é um meio de avaliação subjetivo<sup>31,34,35</sup>.

A medição do ângulo coxofemoral direito foi realizada em ambos os grupos antes do início da aplicação do protocolo de alongamento e após a última sessão do protocolo, sendo adotada como conduta a utilização da média de três aferições do ângulo coxofemoral direito durante o movimento de flexão. Apenas uma pesquisadora realizou a goniometria, enquanto uma segunda pesquisadora atuou como observadora, com uma filmadora, para que fosse assegurada uma menor variabilidade de dados e, consequentemente, uma maior confiabilidade nos resultados encontrados no estudo.

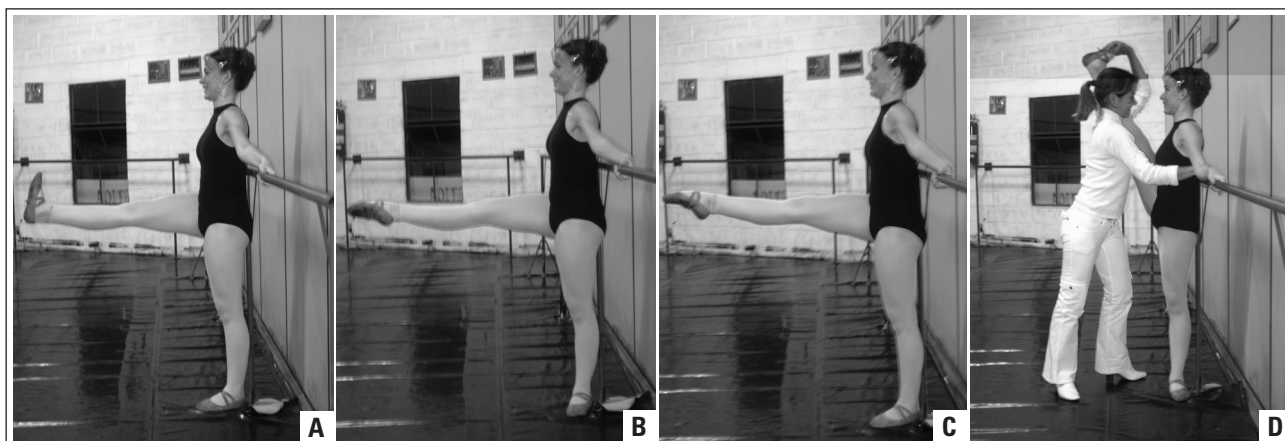
O movimento de flexão de quadril foi adotado por ser muito utilizado na dança clássica<sup>2</sup>. Dessa forma, foram selecionadas três posições funcionais da dança clássica que necessitam de ganho de ADM na flexão coxofemoral:

- primeira posição avaliada (PPA): em posição ortostática, contra a ação da gravidade, flexão de quadril, extensão de joelho e pé em dorsiflexão (Figura 1A);
- segunda posição avaliada (SPA): em posição ortostática, contra a ação da gravidade, flexão de quadril, extensão de joelho e pé em flexão plantar (Figura 1B);
- terceira posição avaliada (TPA): em posição ortostática, contra a ação da gravidade, flexão de quadril associada à rotação externa, extensão de joelho e pé em flexão plantar (Figura 1C).

É importante destacar que o movimento de flexão avaliado em cada uma das posições supracitadas foi realizado de forma ativa pelas bailarinas, exatamente como demonstrado nas Figuras 1A-C.

## Protocolo de alongamento

O protocolo de alongamento (Figura 1D) constituiu-se de um exercício no qual a avaliadora elevou o membro inferior direito da bailarina até o limite máximo possível, sem gerar dor, estirando os músculos antagonistas ao mesmo tempo em que mantinha o tornozelo em máxima dorsiflexão, promovendo o estiramento do tríceps da perna por 30 segundos. Em seguida, foi pedido que a bailarina realizasse uma leve contração isométrica dos antagonistas e do tríceps da perna durante 3 segundos e, em seguida, um relaxamento dos mesmos músculos; assim, o membro foi levado ao novo limite máximo possível e mantido por 30 segundos. Esse tempo foi adotado baseado em estudos que demonstram que uma ou três repetições de 60 segundos não são melhores que um alongamento único de 30 segundos<sup>24,26,27,32</sup>. O protocolo de alongamento foi realizado duas vezes por semana, durante cinco semanas, num total de dez sessões.



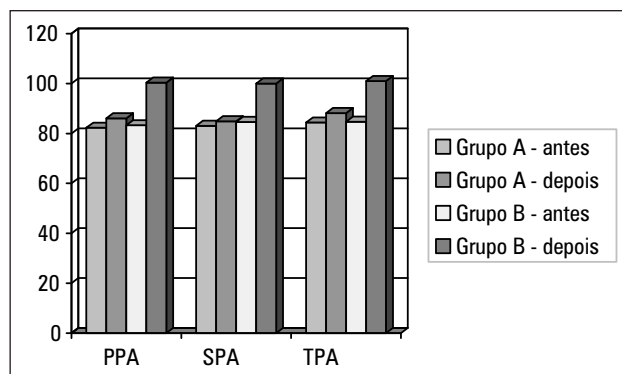
**Figura 1** – Posições funcionais da dança clássica que necessitam de ganho de ADM na flexão coxofemoral: (A) PPA: primeira posição avaliada; (B) SPA: segunda posição avaliada; (C) TPA: terceira posição avaliada. (D) Sessão de alongamento.

**Tabela 1** – Comparação do ganho de ADM em flexão de quadril

Posições Funcionais	Flexão				A x B
	Grupo A		Grupo B		
	ADM antes do alongamento	ADM depois do alongamento	ADM antes do alongamento	ADM depois do alongamento	Teste <i>t</i> de Student para a diferença entre os grupos
PPA	82,3±10,5	86,1±11,2	83,3±9,2	100,4±6,3	0,00245
SPA	83,1±9,7	84,9±9,8*	84,6±7,4	100±7,6	0,00181
TPA	84,4±8,8	88,2±8,8	84,7±10,5	101±11,9	0,018

\*Sem diferença estatisticamente significativa.

ADM: amplitude de movimento; PPA: primeira posição avaliada; SPA: segunda posição avaliada; TPA: terceira posição avaliada.



**Figura 2** – Comparação do ganho de ADM em flexão de quadril entre os grupos. PPA: primeira posição avaliada; SPA: segunda posição avaliada; TPA: terceira posição avaliada.

## Método estatístico

As variáveis encontradas durante a goniometria foram apresentadas como média e desvio padrão, utilizando o teste *t* de Student, considerando  $p \leq 0,05$  como nível de significância, através do *software* Microcal Origin® versão 6.0, para comparar as variáveis encontradas.

## Resultados e discussão

Os resultados do presente estudo podem ser observados na Tabela 1 e na Figura 2, sendo que, em ambos os grupos, nas três posições

avaliadas houve aumento de ADM na flexão do quadril direito. Contudo, apenas na segunda posição avaliada (Figura 1B) no Grupo A, que não participou do protocolo de alongamento, esse aumento de ADM não foi estatisticamente significativo.

Assim, na PPA – momento em que a flexibilidade dos isquiotibiais e tríceps da perna exercem influência sobre a ADM – observou-se um aumento estatisticamente significativo na ADM dos dois grupos do estudo, sendo que o Grupo B teve um aumento significativamente maior que o Grupo A (tendo o Grupo A 3,8 de aumento na média avaliada, e o Grupo B 17,1).

Com relação à SPA, foi observado que a ADM também aumentou em ambos os grupos, tendo o Grupo A 1,8 de aumento na média, e o Grupo B 15,4 de aumento. Contudo, ao compararmos esse acréscimo com o acréscimo ganho na média da ADM na PPA em ambos os grupos, observa-se que o ganho de ADM foi maior para a PPA do que para a SPA, já que na SPA a ação do tríceps da perna foi eliminada, sendo o movimento influenciado apenas pela ação dos isquiotibiais. Ou seja, as bailarinas trabalham a maior parte do tempo em flexão plantar, podendo se dizer que a musculatura de tríceps da perna se encurta mais facilmente que a musculatura do quadril<sup>25</sup>. Além disso, segundo os resultados encontrados na ficha de avaliação do presente trabalho (resultados não descritos anteriormente), uma maior porcentagem (60%) das bailarinas alonga somente a articulação do quadril (isquiotibiais), em comparação à porcentagem de bailarinas (40%) que se preocupam em alongar a musculatura que envolve a articulação do tornozelo (sóleo e gastrocnêmio).

A justificativa está no fato de que o movimento funcional da bailarina requer uma maior amplitude da articulação do quadril, logo proporcionando melhor desempenho para a arte do balé<sup>2</sup>. Os treinamentos de flexibilidade para sóleo e gastrocnêmio são vistos pelas bailarinas somente como uma prevenção às lesões, conforme mencionado em suas respostas ao questionário. Dessa forma, seria esperado um maior ganho de ADM na SPA, pois a ação de estiramento da cadeia muscular posterior estaria interrompida, ou seja, o tríceps da perna não participaria do estiramento. Porém, como o alongamento foi realizado em dorsiflexão, é possível que as bailarinas tenham ganhado flexibilidade nos músculos do tornozelo, sendo assim explicado o maior ganho de ADM para a PPA, na qual, além da flexibilidade dos isquiotibiais, a flexibilidade do tríceps da perna também exerce influência.

O treino de flexibilidade tem como efeito imediato o aumento na amplitude de movimento pelo decréscimo na viscoelasticidade muscular<sup>36</sup>. Porém, após um período de treinamento, o aumento na amplitude de movimento – e, portanto, na flexibilidade – se deve ao ganho de sarcômeros em série<sup>36-39</sup>. O programa de alongamento utilizado nesse trabalho teve duração de dez semanas; assim, houve um período de treinamento relativamente longo. Dessa forma, é possível que o aumento da ADM seja explicado pelo acréscimo do número de sarcômeros em série.

Já na TPA foi utilizada a rotação externa associada ao movimento de flexão na busca de um movimento muito próximo ao funcional na arte da dança clássica, e também na tentativa de eliminar os fatores ósseos limitantes, quando deve-se levar em consideração a cabeça femoral na cavidade cotiloide que, ao realizar a rotação externa associada a flexão de quadril, distende os ligamentos limitantes<sup>6,40,41</sup>. Considerando o músculo como um dos principais componentes limitantes da ADM articular<sup>7</sup>, sabe-se que o glúteo máximo, entre outros, produz também a rotação externa do quadril; entretanto, também é extensor dessa articulação, de modo que a sua concentração pode acabar restringindo a própria flexão do quadril, a fim de promover a

rotação externa durante o movimento de flexão (*grand battement devant*, por exemplo)<sup>6,40-42</sup>. Dessa forma, muito provavelmente a ADM encontrada no resultado final da TPA pode ter tido o efeito de ‘freio’ do glúteo máximo, já que a ADM final foi de  $101 \pm 11,9$  com a rotação externa associada, enquanto que – sem a rotação externa (SPA), e assim com fatores ósseos e ligamentares limitantes – a ADM encontrada foi muito próxima de  $100 \pm 7,6$ .

Os valores de ADM de flexão coxofemoral encontrados nas bailarinas são maiores do que a literatura que evidencia indivíduos não-treinados<sup>23,27</sup>. Porém, é importante lembrar que a população do estudo se refere a bailarinas clássicas profissionais, atletas que têm o treino da flexibilidade como atividade diária<sup>43</sup>, o que destacou positivamente o protocolo de alongamento utilizado, já que, ao comparar a média da ADM dos grupos, houve aumento estatisticamente significativo do Grupo B sobre o Grupo A em todas as posições avaliadas. Assim, o protocolo de alongamento aplicado apresentou mais eficácia (Figura 2) quanto ao aumento da ADM quando comparado o Grupo A, que não teve a aplicação do protocolo.

Dessa forma, o protocolo de alongamento proposto pode ser indicado para favorecer um melhor desempenho das bailarinas clássicas profissionais em flexão do quadril, além de prevenir lesões.

## Agradecimentos

À arte da dança clássica e...

...às bailarinas envolvidas na pesquisa, meninas que em cena parecem bonecas de porcelana, delicadas e frágeis, capazes de passar ao público toda a beleza da dança, a suavidade dos movimentos, a graciosidade da técnica e a pureza da alma de cada personagem. Porém, o mais surpreendente é ver nos bastidores que elas são como pedras, capazes de suportar a dor causada pelos calos e bolhas e de, na hora do mais profundo cansaço, levantar e tentar mais uma vez; são simplesmente elas, incansáveis na busca da perfeição inatingível.

## Referências

1. Caminada E. História da dança: evolução cultural. Rio de Janeiro: Sprint; 1999.
2. Millan KR. Injuri in Ballet: Review of Relevant Topics for the physical therapist. *Journal of orthopaedic and sports physical therapy* 1994; Vol19 2:2/9.
3. Gois EJA, Cunha LAM, Klassen R. Influência da prática do ballet nas rotações dos quadris. *Rev Bras Ort* 1998;33:20-24.
4. Markondes E. En dehors – primeira parte. *Dança & Cia* 2001;19:27.
5. Nanni D. Dança educação: princípios, métodos e técnicas. Rio de Janeiro: Sprint; 2002.
6. Markondes E. En dehors. *Dança & Cia* 2001;20:16-7.
7. Dantas EHN. Flexibilidade, alongamento e flexionamento. Rio de Janeiro: Shape; 1999.
8. Lima, L. Dança como atividade física. *Rev Bras Med Esporte* 1995;1(3): 94-6.
9. Garrick J, Requa F. Lesões, causas físicas e suas consequências financeiras. *Rev Você e a Dança* 1993;28:34.
10. Cohen M. Lesões nos esportes: diagnóstico, prevenção e tratamento. Rio de Janeiro: Revinter; 2003.
11. Gama ZAS, Medeiros CAS, Dantas AVR, Souza TO. Influência da frequência de alongamento utilizando facilitação neuromuscular proprioceptiva na flexibilidade dos músculos isquiotibiais. *Rev Bras Med Esporte* 2007; 13(1):33-8.

12. Bisschop, PH. Dor na virilha: um problema diagnóstico diferencial. *Rev Ter Manual* 2002;1(1):20-5.
13. Silvestre AC, Melo HA, Fuzetti J, Camaroski KA, Assunção ALA. A fascite plantar em bailarinas clássicas. *Rev Fisioter Mov* 2003;16(4):35-9.
14. Zampieri C, Almeida GL. Instabilidade funcional do tornozelo: controle motor e aplicação fisioterapêutica. *Rev Bras Fisioter* 2003;7(2):101-14.
15. Miller ED, Schneider HJ, Bronson JL, Mclain D. A new consideration in athletic injuries: the classical ballet dancer. *Clin Orthop Relat Res* 1975; (111):181-91.
16. Nilsson C, Leanderson J, Wykman A, Strender LE. The injury panorama in a Swedish professional ballet company. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2001;9(4):242-6.
17. Goertzen M, Ringelband R, Schulitz KP. Verletzungen und Überlastungsschäden beim klassischen Ballet-Tanz. *Z Orthop* 1989; 127:98-107.
18. Reid DC, Burnham RS, Kushner SF. Lower extremity flexibility patterns in classical ballet dancers and their correlation to lateral hip and knee injuries. *Am J Sports Med* 1987;15(4):347-52.
19. Leite C. Eficácia de um treinamento neuromuscular na intensidade da dor e na incidência da síndrome da dor femoropatelar entre dançarinos. *Rev Cien Med Biol* 2006;5(1):55-62.
20. Soares, D.; Sousa, F.; Scarrone, F.; Carvalho, J.M.; Vilas-boas, J. P.; Loss, J. Força articular e trabalho mecânico muscular em saltos elementares do ballet clássico. Disponível em: [http://www.ufrgs.br/propesq/livrosalao/artigo\\_denise.htm](http://www.ufrgs.br/propesq/livrosalao/artigo_denise.htm). Acesso em 31 de outubro de 2009.
21. Picon AP, Costa PHL, Souza F, Sacco ICN, Amadio AC. Biomecânica e ballet clássico: uma avaliação de grandezas dinâmicas do sauté em primeira posição e da posição em pointe em sapatilhas de pontas. *Rev Paul Educ Fis* 2002;16(1):53-60.
22. Azenha A. flexibilidade na prevenção e pós-lesão no desporto. *J Reab Traumatol Desporto* 2001;8:7-12.
23. Alter M.J. Ciência da flexibilidade. Porto Alegre: Artmed; 2001.
24. Grandi L. Comparação de duas doses ideais de alongamento. *Acta Fisiatr* 1998;5(3):154-8.
25. Barcellos C, Imbiriba LA. Alterações posturais e do equilíbrio corporal na primeira posição em ponta do ballet clássico. *Rev Paul Educ Fis* 2002;16(1): 43-52.
26. Rosário JLR, Marques AP, Maluf AS. Aspectos clínicos do alongamento: uma revisão de literatura. *Rev Bras Fisioter* 2004;8(1):83-8.
27. Mcatee RE. Alongamento facilitado. Barueri: Manole; 1998.
28. Byhring S, Bø K. Musculoskeletal injuries in the Norwegian National Ballet: a prospective cohort study. *Scand J Med Sci Sports* 2002;12(6):365-70.
29. Safran MR, Mackeag DB, Camp SPV. Manual de medicina esportiva. Barueri: Manole; 2002.
30. Bohannon JMM. Acetabular labral tears in the athlete. *Clin Sports Med* 2001;20(4):779-90.
31. Moreira PHC, Barbanera M, Tanajura APF, Correia LS, Silva LFA. Estudo comparativo entre alongamentos passivo e por inibição ativa com relação ao ganho de flexibilidade. *Rev Biocien* 2006;12(1-2):82-7.
32. Gama ZAS, Medeiros CAS, Dantas AVR, Souza TO. Influência da frequência de alongamento utilizando facilitação neuromuscular proprioceptiva na flexibilidade dos músculos isquiotibiais. *Rev Bras Med Esporte* 2007;13(1):33-8.
33. Toledo SD, Akuthota V, Drake DF, Nadler SF, Chou LH. Sports and performing arts medicine. 6. Issues relating to dancers. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85(3 Suppl 1):75-8.
34. Marques AP. Manual de goniometria. Barueri: Manole; 2003.
35. Tedeschi MA. Goniometria: sua prática e controvérsias. *Fisioter Mov* 2003;16(2):35-40.
36. Durigon OFS. Alongamento muscular. Pt II – A interação mecânica. *Rev Fisioter Univ Sao Paulo* 1995;2(2):2-8
37. Matano T, Tamai K, Kurokawa T. Adaptation of skeletal muscle in limb leghtening: a light diffraction study on the sarcomere length in situ. *J Orthop Res* 1994;12(2):193-6.
38. Peixoto GHC, Júnior LAM, Bergamini JC, Bhering EL, Menzel HJ, Pertence AE, *et al*. The chronic effect of strength and flexibility training on stiffness and range of motion. In: XXV ISBS Symposium; 2007; Ouro Preto. p. 436-39.
39. Gonçalves A, Moura ACS, Vicentin APM, Léo CCC, Vecchio FBD, Mantellini CG, *et al*. Saúde coletiva e atividade física: recortes atuais de sua atuação. *Conexões* 2006;4(1):1-14.
40. Spiros P, Young-Hoo K, William AS. Biomechanical research in artistic gymnastics: a review. *Sports Biomech* 2006;5(2):261-91.
41. Johnston JD, Noble PC, Hurwitz DE, Andriacchi TP. Biomechanics of the hip. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2005;79-88.
42. Menezes FS, Schütz GR, Cerutti PR, Carneiro LC, Fontana HB, Roesler H. Biomechanical analysis of spine movements in hiking on sailing: a preliminary study. In: XXV ISBS Symposium; 2007; Ouro Preto. p. 125-28.
43. Espejo B, Feldman D, Leilan L, Parada L. Amplitud de movimientos articulares en profesionales del ballet. *Bol Rehabil Med* 1990;9(1):30-2.