

Para citar esse documento:

GHILARDI, Michele; STERVID, Ana Carolina; PICON, Andreja P. Biomecânica aplicada ao estudo do movimento de dança, perspectivas e desafios: como trazer esses conhecimentos para a prática? *Anais do V Encontro Científico Nacional de Pesquisadores em Dança*. Natal: ANDA, 2017. p. 632-640.



www.portalanda.org.br

BIOMECÂNICA APLICADA AO ESTUDO DO MOVIMENTO DE DANÇA, PERSPECTIVAS E DESAFIOS: COMO TRAZER ESTES CONHECIMENTOS PARA A PRÁTICA?

Michele Ghilardi(FMUSP)*

Ana Carolina Stervid(FMUSP)**

Andreja P. Picon(FMUSP)***

RESUMO: A Biomecânica estuda e analisa os movimento humano, e tem como função a caracterização e otimização das técnicas de movimentos específicos de atividades corporais, sejam estas esportivas, recreativas, competitivas e/ou artísticas. A dança, que vai além do esporte, por ser uma arte que envolve expressão, estética e interpretação, exigindo alta demanda corporal, tem sido estudada por esta ferramenta. Com o intuito de auxiliar os métodos tradicionais de ensino e permitindo entender as demandas técnicas apropriadas, se faz necessário trazer os resultados destes estudos para discussões práticas de forma clara. Para se entender e aplicar a biomecânica na rotina dos dançarinos, mestre e coreógrafos é necessário comparar os termos usados em dança com a linguagem específica das análises realizadas por essa ciência. Para isso é necessário que a comunicação entre a dança e a biomecânica aconteça de forma simples e objetiva.

PALAVRAS CHAVE: DANÇA. BIOMECÂNICA. MÉTODO DE ENSINO. APREDIZAGEM

ABSTRACT: Biomechanics studies and analyzes human movement, and its function is the characterization and optimization of the techniques of specific movements of corporal activities, be they sports, recreational, competitive and/or artistic. Dance, which goes beyond sport, because it is an art that involves expression, aesthetics and interpretation, demanding high body demand, has been studied by this tool. In order to help traditional teaching methods and to understand the appropriate technical demands, it is necessary to bring the results of these studies to practical

discussions in a clear way. In order to understand and apply biomechanics in the routine of dancers, master and choreographers it is necessary to compare the terms used in dance with the specific language of the analyzes carried out by this science. For this it is necessary that the communication between dance and biomechanics happens in a simple and objective way.

KEYWORDS: DANCE. BIOMECHANIC. TEACHING METHOD. LEARNING

A Biomecânica estuda diferentes áreas do movimento através de leis e padrões mecânicos em função das características específicas do sistema biológico humano, incluindo conhecimentos anatômicos e fisiológicos (Teixeira e Mota, 2007, Amadio e Duarte, 1996). Uma das funções da biomecânica é a caracterização e otimização das técnicas de movimentos específicos de atividades corporais, sejam estas, com finalidade esportiva, recreativa, competitiva e/ou artística, influenciando a atuação de seus praticantes. No sentido mais amplo de sua aplicação, ainda é tarefa da biomecânica nas atividades corporais a caracterização e otimização das técnicas de movimento através de conhecimentos científicos que delimitam a área de atuação da ciência, que tem no movimento corporal seu objeto de estudo (Amadio et al., 1999). Se consolidando pela demanda do esporte de rendimento que procura fundamentação científica para o desempenho e para a produção de materiais esportivos, a biomecânica contribui grandemente para aumentar a compreensão sobre os limites do corpo humano e suas aplicações são inúmeras (Hay, 1981, Nozakiet al., 2005).

A dança, que vai além do esporte, por ser uma arte que envolve expressão, estética e interpretação, exigindo alta demanda corporal, tem sido estudada por esta ferramenta que auxilia na produção de conhecimento para aquisição de competências técnicas e motoras, levando em consideração as características de seus praticantes, possibilitando uma aprendizagem efetiva. É preciso entender que os métodos tradicionais de ensino e treinamento em dança mostram o que e como ensinar, enquanto a biomecânica permite entender porque determinadas técnicas de

movimento são mais apropriadas do que outras. Podendo, também, auxiliar na produção de conhecimento para aquisição de competências tecno-motoras, que levam em consideração as características dos participantes, do contexto e sua organização, possibilitando uma efetiva aprendizagem (Teixeira e Mota, 2007).

A Teoria da Biomecânica na análise do movimento de Dança

Na biomecânica aplicada à dança, um enfoque mecanicista no corpo é adotado para análise. O corpo do dançarino é visto como uma coleção de segmentos rígidos ligados por articulações. E os movimentos gerados por esses conjuntos são os blocos de construção para investigação biomecânica. Assim, qualquer movimento de dança pode ser dividido em conjuntos de componentes para análise. A biomecânica observa os aspectos cinemáticos e cinéticos do movimento de um dançarino.

A cinemática fornece uma descrição do movimento: até onde, quão rápido, quanta mudança e que tipo de movimento está envolvido em um gesto de uma determinada sequência coreográfica ou de um determinada técnica de dança. Permitindo ao pesquisador identificar os principais eventos no desempenho de uma habilidade, fornecendo base para entender como esses elementos contribuem para o movimento total do dançarino.

A cinética, por outro lado, concentra-se na relação causa-efeito do movimento, isto é, a força envolvida e o movimento resultante. As principais quantidades mecânicas em cinética são forças e momentos (torques) atuando dentro do corpo (interno) e aqueles que se originam no ambiente (externo). O ambiente de um dançarino inclui qualquer coisa que esteja em contato com o corpo: outros bailarinos, espaços de treinamento, espaços de apresentações, as sapatilhas que utilizam e figurinos. As forças e os momentos internos que atuam nos ossos, articulações, músculos e outros tecidos conjuntivos são determinados pela quantidade de ativação muscular necessária para criar o movimento desejado ou em resposta a forças externas provenientes do meio ambiente. Identificar essas forças e momentos internos e externos pode levar a uma maior compreensão de como os movimentos são produzidos (Wilson e Kwon, 2008).

A Eletromiografia (EMG), é uma das ferramentas biomecânicas de medição específica, que através de eletrodos, faz o registro das atividades elétricas

associadas às contrações musculares, realizando a captação da somatória dos potenciais de ação do músculo, indicando o estímulo neural para o sistema muscular. O resultado básico é o padrão temporal dos diferentes grupos musculares sinérgicos ativos no movimento observado (Picon, 2016).

Atualmente muitos estudos biomecânicos relacionados à dança já foram realizados. Encontram-se disponíveis estudos que avaliam os tipos de pés de bailarinas que utilizam sapatilhas de pontas (Picon et al., 2007, Militão et al., 2011); o perfil, as tendências e as alterações, assim como, as respostas neuromusculares e padrões dinâmicos de oscilações posturais em bailarinas (Schmit et al., 2005, Simmons, 2005, Prati e Prati, 2006, Meereis et al., 2011, Lin et al., 2011), as avaliações de grandezas dinâmicas (Picon et al., 2002) e atividades eletromiográficas durante alguns movimentos próprios da técnica clássica como pliés, relevés, passes (Bartolomeo et al., 2007), e em especial o turnout (Gilbert et al., 1998, Bennell et al., 1999, Krasnow e Wilmerding, 2014, Shippen, 2011).

Estudos na área tem tentado revelar a superioridade adquirida pelas bailarinas na habilidade de se manterem equilibradas em diferentes tarefas posturais comparando bailarinas e não bailarinas (Golomer et al., 2007), a influência da presença de lesões na articulação do tornozelo (Lin et al., 2011), a influência da visão (Kiefer et al., 2011, Bruyneel et al., 2010) e a influência do posicionamento do membro inferior de trabalho, do tipo de apoio do pé no solo e da sapatilha utilizada pela bailarina (Lobo da Costa et al., 2013). Também já foram bem descritas as principais lesões provavelmente associadas às sobrecargas na prática do ballet clássico (Hamilton et al., 1996, Ménétrey et al., 1999, Guimarães e Simas, 2001, Monteiro e Grego, 2003, Silvestre et al., 2003, O'Loughlin et al., 2008).

Estes exemplos ilustram a diversidade da pesquisa biomecânica e as diferentes contribuições que os estudos biomecânicos podem dar ao conhecimento do movimento e da atuação corporal na dança, mas poucos destes estudos são interpretados e utilizados nas salas de aula. Para isso é necessário trazer os resultados destes estudos para discussões práticas de forma clara e utiliza-los de forma efetiva dentro de salas de aulas.

Como a Biomecânica se comunica com a construção do movimento na Dança

Mestres e coreógrafos, muitas vezes, mesmo sem saber, atuam como biomecânicos, pois estão constantemente analisando o movimento e corrigindo os erros detectados mediante seus acertados olhos clínicos. Talvez seus conhecimentos biomecânicos sejam em grande parte, autodidatas e intuitivos, mas o seu trabalho de constante avaliação da técnica, ainda que não use métodos de laboratório complexos, tem muito a ver com a biomecânica.

Para se entender e aplicar a biomecânica na rotina dos dançarinos, mestres e coreógrafos é necessário comparar os termos usados em dança com a linguagem anatômica, mecanicista e específica das análises realizadas por essa ciência. Essa comparação deve ser feita de forma bilateral, como o realizado pelo pesquisador Ahonen (2008) ao exemplificar em seu estudo que os movimentos, chamados de "flex" e "ponta" em termos de dança e dorsiflexão e flexão plantar em termos anatômicos, se referem aos mesmos movimentos da articulação do tornozelo e recebem nomenclaturas diferentes de acordo com a área de atuação, a dança ou a biomecânica.

Considerações finais

Tanto os professores como o coreógrafo e o bailarino necessitam de uma biomecânica que lhes seja útil, não excessivamente teórica, nem baseada unicamente na física, na medicina ou na matemática, mas sim, uma biomecânica que não se esqueça das particularidades da dança, nem de suas características técnicas, interpretações, senso artístico, e das numerosas habilidades e destrezas contidas nesta arte corporal, respeitando as diferenças corporais e a individualidade de cada padrão estético presente nas diferentes formas de expressão através da dança.

Porém, a biomecânica ainda é encarada por muitos profissionais da dança como uma disciplina a ser estudada e compreendida apenas por técnicos que lidam com o desporto de alto rendimento ou por profissionais que tenham profundo conhecimento de física e matemática (Graziano, 2008). Muitos ainda veem esta ferramenta como um conjunto de fórmulas matemáticas e de equações que de nada acrescentam ao conhecimento necessário para a intervenção profissional ou artística.

Para que todos os benefícios da biomecânica sejam incorporados na dança de forma eficiente é necessário que a comunicação dessas duas grandes áreas de conhecimento, que tem o corpo como objeto de estudo e explanação de arte, aconteça de forma simples e objetiva. Faz-se necessário que os pesquisadores em biomecânica procurem termos particulares da dança para exemplificarem e esclarecerem os seus achados científicos e, que os profissionais da dança conheçam e entendam, termos específicos da biomecânica.

Referências

AMADIO, AC, DUARTE, M. **Fundamentos biomecânicos para análise do movimento**. São Paulo: Laboratório de Biomecânica da USP, 1996.

AMADIO, AC, COSTA, PHL, SACCO, ICN, SERRÃO, JC, ARAÚJO, RC, MOCHIZUKI, L, DUARTE, M. **Introdução à Biomecânica para análise do movimento humano: descrição e aplicação dos métodos de medição**. Revista Brasileira de Fisioterapia, São Paulo, v. 03, n. 02, p. 41-54, 1999.

BARTOLOMEO, OD et al. **Electromyographic Study on the Lower Limb during the execution of Technical Fundamentals of Dance: The Relevè**. XXI ISB Congress, Poster Sessions, Journal of Biomechanics, 40, 2007.

BARTOLOMEO, OD et al. **Knee pain in Ballet Dancers, a Biomechanical Study With Surface Electromyography**. XXI ISB Congress, Poster Sessions, Journal of Biomechanics, 40, 2007.

BENNELL, K et al. **Hip and ankle range of motion and hip muscle strength in young novice female ballet dancers and controls**. J. Sports Med. v. 33, p. 340-346, 1999.

BRUYNEEL, AV. MESURE, S. PARÉ, JC. BERTRAND, M. **organization of Postural Equilibrium in Several Planes in Ballet Dancers**. Neuroscience Letters, n. 485, p. 228-232, 2010.

COHEN, M. ABDALA, R. **Lesões nos Esportes Diagnóstico, Prevenção e Tratamento.** Ed. Revinter, e. 1, p. 769 – 775, 2007.

GILBERT, CB et al. **Relationship Between Hip External Rotation and Turnout Angle for the Five Classical Ballet Positions.** JOSPT, v. 27, n. 5, p. 339-347, 1998.

GOLOMER, E et al. **Dynamics Balance Sensory Motor Control and Symmetrical or Asymmetrical Equilibrium Training.** Clinical Neurophysiology, 118:317-24, 2007.

GRAZIANO, ACL. **Biomecânica: fundamentos e aplicações na Educação Física Escolar.** Porto: EDUCA, 2008.

GUIMARÃES, ACA. SIMAS, JPN. **Lesões no Ballet Clássico.** Revista de Educação Física/UEM, v. 12, n. 2, p. 89-96, 2001.

HAMILTON, WG. Et al. **Stress Fractures at the Base of the Second Metatarsal in Ballet Dancers.** Foot Ankle International, v. 17, n. 2, p. 89-94, 1996.

HAY, JG. **Biomecânica das técnicas desportivas.** 2 ed., Rio de Janeiro: Ed. Interamericana, 1981.

JARMO AHONEN, P.T. **Biomechanics of the Foot in Dance A Literature Review,** Journal of Dance Medicine and Science v. 12, n. 3, p. 99-108, 2008. •

KIEFER, AW et al. **Gait and Posture.** n. 34, p. 76-80, 2011.

KRASNOW, D. WILMERDING, V. **Turnout for Dancers: Hip Anatomy and Factors Affecting Turnout.** Disponível em: <<http://www.iadms.org>>. Acesso em 27 de setembro de 2014.

LIN, CF. et al. **Comparison of Postural Stability Between Injured and Uninjured Ballet Dancers.** The American Journal of Sports Medicine, v. 39, n. 6, p. 1324-1331, 2011.

LOBO DA COSTA, PH. Et al. **Single Leg Balancing in Ballet: Effects of Shoes Conditions and Poses.** Gait&Posture, n. 37, p. 419-423, 2013.

MEEREIS, ECW et al. **Análise das Tendências Posturais em Praticantes de Balé Clássico**. R. da Educação Física/uem, v. 22, n. 1, p. 27-35,1, 2011.

MÉNÉTREY, J. FRITSCHY, D. **Subtalar Subluxation in Ballet Dancers**. American Journal of Sports Medicine, v. 27, n. 2, 1999.

MILITÃO, LN et al. **Prevalência dos Tipos de Pés de Praticantes de Ballet Clássico que Utilizam Sapatilhas de Ponta**. Fisioterapia Brasil, v.12, n.6, p.406-409, 2011.

MONTEIRO, HL. GREGO, LG. **As Lesões na dança: Conceitos, Sintomas, Causa Situacional e Tratamento**. Ver. Motriz, v. 9, n. 2, p. 63-69, 2003.

NOZAKI, HT. **Biomecânica**. Dicionário crítico de Educação Física. Ijuí: Ed. Unijuí, 2005.

O'LOUGHLIN, PF et al. **Ankle Sprains and Instability in Dancers**. Clinics in Sports Medicine, 27, p. 247-262, 2008.

PICON, A. et al. **Biomecânica e "Ballet" Clássico: Uma Avaliação das Grandezas Dinâmicas do "Sauté" em Primeira Posição e da Posição "En Pointe" em Sapatilhas de Pontas**. Rev. Paul. Educ. Fís. São Paulo, 16(1), p. 53-60, 2002.

PICON, A et al. **Análise Antropométrica dos Pés de Praticantes de Ballet Clássico que utilizam Sapatilhas de Ponta**. Revista Uniara, n.20, p. 177-188, 200

PICON, Andreja Paley. **Contribuições da biomecânica ao ballet: um novo olhar sobre uma antiga arte**. Anais do IV Congresso Nacional de Pesquisadores em Dança. Goiânia: ANDA, p. 533-544, 2016.

PORTINARI, M. **História da dança**. Ed. Nova Fronteira, e. 2, 1989.

PRATI, SRA; PRATI, ARC. **Níveis de Aptidão Física e Análise de Tendências Posturais em Bailarinas Clássicas**. Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano, ISSN 1415-8426, v. 8(1), p.80-87, 2006.

SCHMIT, JM; REGIS, DI; RILEY, MA. **Dynamic Patterns of Postural Sway in Ballet Dancers and Track Athletes.** Exp Brain Res, 163, p 307-378, 2005.

SILVESTRE, AC. Et al. **A Fascite Plantar em Bailarinas Clássicas.** Fisioterapia em Movimento, v. 16, n. 4, p. 35-39, 2003.

SIMMONS, RW. **Neuromuscular Response of Trained Ballet Dancers to Postural Perturbations** .J. Neuroscience, 115, p. 1193-1203, 2005.

SHIPPEN, J. **Turnout is and euler angle.** Arts Biomechanics, v. 1, n. 1, p. 33, 2011.

TEIXEIRA, CS, MOTA, CB. **A biomecânica e a Educação Física.** Revista Lecturas Educación Física y deportes, Buenos Aires, a. 12, n. 113, 2007.

Wilson, M, Kwon, YH. **The Role of Biomechanics in Understanding Dance Movement A Review.** Journal of Dance Medicine & Science, v. 12, n. 3, 2008.

Nota de Fim

*m.ghilardi@usp.br - Fisioterapeuta, mestranda no programa Ciências da Reabilitação do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia ocupacional da FMUSP e pesquisadora no LaBiMPH-FMUSP;

**ana.stervid@fm.usp.br - graduanda de Fisioterapia FMUSP e aluna de iniciação científica no LaBiMPH-FMUSP;

***andbio@usp.br - PhD, pesquisadora no LaBiMPH-FMUSP; docente no programa de pós graduação em Ciências da Reabilitação do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia ocupacional da FMUSP;