



## ARTIGO ORIGINAL

# A BIOMECÂNICA COMO DISCIPLINA TRANSVERSAL NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE EDUCAÇÃO FÍSICA

## Biomechanics as transversal discipline in the Physical Education teacher formation

ISSN: 2178-7514

Vol. 7 | N°. 3 | Ano 2015

Flávia Porto<sup>1</sup>, Heloisa Almeida<sup>1</sup>, Marcus Paulo Araújo<sup>2</sup>, Jonas Lírio Gurgel<sup>2</sup>

---

### RESUMO

Este trabalho discute o papel da Biomecânica no currículo acadêmico dos cursos de Educação Física (EF), no Brasil, buscando-se identificar argumentos que sustentem a sua utilização na formação desses professores frente aos seus campos de atuação. A falta de uma identidade científica dessa área profissional, o que pode ser explicada pelo histórico de sua formação, sobretudo, no país, pode, também, dificultar o melhor aproveitamento daquilo que a Biomecânica pode oferecer. No entanto, acredita-se que os conteúdos dessa disciplina podem ser úteis ao professor que trabalha na escola ou fora dela, mesmo que, ainda, sejam encontradas inconsistências quanto ao currículo oferecido nas diferentes Instituições de Ensino Superior em EF do país.

**Palavras-chaves:** Formação acadêmica. Currículo. Organização & administração. Prática profissional.

---

### ABSTRACT

This paper discusses the role of biomechanics in the academic curriculum of physical education courses (PE), in Brazil. Seeking to identify arguments to support its use in the training of these teachers forward to their fields. The lack of a scientific identity of this professional field, which may be explained by the history of its formation, especially in the country, can hinder the best use of what Biomechanics can provide. However, it is believed that the contents of this discipline can be useful to teachers working in the school or outside it. Even if also are found inconsistencies about the curriculum offered in different higher education institutions in the country PE.

**Keywords:** Academic education. Curriculum. Organization and Administration. Professional Practice.

#### Autor de correspondência:

Flávia Porto

Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ

Instituto de Educação Física e Desportos - IEFD

Rua São Francisco Xavier, nº 524, 9º andar,

bloco F – Secretaria IEFD - Bairro Maracanã

C.E.P.: 20550-013, Rio de Janeiro – RJ, Brasil

E-mail: flaviaporto30@gmail.com

1 Instituto de Educação Física e Desportos, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro-RJ, Brasil. Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Ciências do Exercício e do Esporte/ UERJ

2 Instituto de Educação Física, Universidade Federal Fluminense (GPBIO/ IEF/ UFF). Niterói-RJ, Brasil.

## INTRODUÇÃO

A divisão da Educação Física (EF) em duas habilitações, desde 1987 (13) – Licenciatura e Bacharelado (ou Graduação) – pode ter favorecido a regulamentação da profissão, ocorrida em 1998 (9). Considerando a perspectiva do Conselho Federal de Educação Física, na Licenciatura, os indivíduos são formados para atuarem na Educação Básica (Educação Infantil e Ensinos Fundamental e Médio) ao passo que, no Bacharelado, a pessoa pode atuar em atividades físicas e esportivas fora do âmbito escolar (22). Tal afirmação parece ser questionável do ponto-de-vista do entendimento do Ministério da Educação (MEC) e da justiça brasileira, já que processos judiciais estão sendo ganhos por pessoas licenciadas que desejam atuar em outros campos, além da escola (18). Muito embora a regulamentação da profissão possa ter sido positiva no sentido de procurar normatizar a área e, teoricamente, garantir os direitos trabalhistas daqueles que se formam em EF (e são filiados no dado Conselho Profissional), por outro lado, pode ter contribuído para a difícil tarefa de buscar uma identidade própria da EF no país.

Essa busca de identidade da EF enquanto ciência pode ser o que a classifica como um campo de ‘disputa científica’ por outras ciências e relações interdisciplinares (25). E a Biomecânica, como ciência advinda de uma ciência-mãe, a Física, e, também, de característica interdisciplinar (6), teve seu

contributo na disputa dessa área da EF. Muitas das várias especialidades da Biomecânica que, atualmente, existem (10) são desenvolvidas, também, por professores de EF. Basta conferirmos o histórico da Biomecânica no Brasil e percebermos sua estreita relação com a formação de cursos de Pós-graduação em EF (3). Com base nisso, no que tange ao caminho inverso da sentença, podemos questionar se a Biomecânica contribui efetivamente para a evolução da área da EF.

A dificuldade de se estabelecer um consenso sobre o perfil que se deseja da EF no país dificulta essa resposta. Baseados na evolução histórica da EF no país, por um lado, há pesquisadores que defendem a EF como uma área exclusivamente pedagógica (8), com o acréscimo de que o surgimento do Bacharelado favoreceu a descaracterização da área, uma vez que a EF constitui-se de um campo de prática docente independente de onde se atua (20). Ao que parece, uma perspectiva exclusivamente biológica da EF é uma visão tão limitante quanto uma perspectiva exclusivamente pedagógica. Ambas as visões da EF, apesar de, historicamente, colocadas como excludentes uma da outra, na verdade, são indissociavelmente complementares, pois, apenas, através desta soma, seria possível entender o sujeito em sua plenitude biopsicossocial. Ademais, a formação pedagógica é fundamental por entender que os espaços pedagógicos vão além da sala de aula e, que todo profissional de EF, acima de tudo, é, primeiramente, professor.

De acordo com Quelhas e Nozaki (20), todo o contexto histórico da formação da profissão de EF no país e, conseqüente, surgimento da habilitação em Bacharelado provocou inchaço no currículo acadêmico da área, com a inserção de várias outras disciplinas, além daquelas iniciais que compunham o currículo inicial (ou seja, com os grupos das disciplinas Básicas, Profissionais e Pedagógicas). A nosso ver, contudo, a inserção de novas disciplinas e o aprimoramento daquelas existentes contribuíram para a evolução do campo científico da EF, além de ter propiciado uma abordagem mais ampla complementar e, não, necessariamente, a descaracterização da área. Quanto a isso, o fato de, muitas vezes, parecer não haver interação entre as ciências e, muitas vezes, tratarem-se de assuntos tão diferentes, apesar de o objeto de estudo ser o mesmo corpo ou, ainda, tratar tão especificamente do aspecto biológico do corpo, que se negligenciam os aspectos psicológico, social e cultural – em que, obviamente, o indivíduo está inserido e toda sua manifestação cultural e corporal que se dá nele – não significa que conhecimentos como o da Biomecânica em nada têm a ver com a EF. O movimento corporal, por si só, é algo complexo e, por isso, mesmo, exige análise calcada em diferentes prismas bem como uma complementar abordagem holística. Em relação a isso, de acordo com (6), a transferência de conhecimento ou a utilização de conhecimentos em contexto

distinto daquele no qual ele tem reconhecido papel deve adequar-se ao novo campo de atuação, e isso contempla o uso da Biomecânica na EF.

Na busca dessa identidade científica, a EF, ainda, não possui um currículo acadêmico coerente e homogêneo dentre as instituições de ensino superior (IES) do Brasil. Estudo realizado por Porto et al. (19) sobre a disciplina de Biomecânica oferecida nos cursos de Graduação em EF no Estado do Rio de Janeiro mostrou que não existe padronização quanto à carga horária, semestre em que a disciplina é oferecida e ao conteúdo abordado. Isso é preocupante à medida que o RJ destaca-se na região Sudeste no que tange à quantidade de IES em EF.

Independente da habilitação do curso que, atualmente, se tem no Brasil, considera-se a Biomecânica importante ferramenta de auxílio no processo de ensino–aprendizagem do movimento corporal estando aliada a ciências de outros campos de conhecimento tal como Fisiologia, Aprendizagem Motora, entre outras. Além disso, conforme Amadio e Serrão (4), a Biomecânica providencia conteúdos valiosos na tomada de decisão referente à avaliação e análise do movimento atendendo, portanto, tanto àqueles que trabalham nas escolas quanto fora dela.

Este trabalho foca o papel da Biomecânica no currículo acadêmico dos cursos de EF no Brasil, buscando-se identificar argumentos que

sustentem a sua utilização na formação dos professores de EF frente aos seus campos de atuação.

### **A Biomecânica como disciplina complementar à formação dos professores de EF**

Historicamente, no Brasil, os conteúdos da Biomecânica eram abordados na disciplina de Cinesiologia que compunha a estrutura curricular (3). Uma das justificativas para, ainda hoje, a Biomecânica ser tratada com conteúdos predominantemente de Cinesiologia e Anatomia Funcional (19) é, segundo Vilela Junior (25), pela linguagem matemática própria da Biomecânica ser de difícil compreensão e, conseqüentemente, de difícil aplicabilidade pelos estudantes de EF. Ainda assim, a Biomecânica é, hoje, oferecida como disciplina independente e obrigatória na maioria dos cursos de EF, no país.

De acordo com Amadio e Serrão (5), a Biomecânica associada a outras disciplinas, é uma ferramenta imprescindível na determinação de fundamentos capazes de embasar o planejamento e a aplicação de um programa do treinamento esportivo. Porém, Vilela Junior (2010) afirma que ela continua isolada pela sua linguagem matematizada, de instrumentação sofisticada e que recorre a modelos que tendem a se apresentar como caricatura.

No que tange ao ensino da Biomecânica, percebe-se a falta de conhecimento dos alunos em Matemática e Física para que possam apropriar-se dos conceitos básicos e necessários ao início da disciplina na graduação. As experiências práticas seriam soluções capazes de mobilizar os alunos para o aprendizado, construir uma solução própria e então caminhar para as definições com o rigor necessário (24).

Para Mercadante, Costa e Deprá (17), inclusive, as aulas práticas de laboratório teriam o propósito de facilitar a compreensão de conceitos vistos nas aulas teóricas em um primeiro momento, para depois utilizar pequenos problemas para a elaboração de projetos e, então, empregar programas computacionais de acesso livre para a análise de movimentos que permitam realizar simulações e verificar o efeito de determinadas condições mecânicas, com uma abordagem mais qualitativa.

Para Vilas-Boas (24), não parece haver escassez de material didático. Segundo o autor, os livros e os artigos existentes são capazes de ampliar o conhecimento dos alunos. Inclusive, com a democracia da internet, cada vez mais vemos tutoriais em vídeo sobre o uso de ferramentas para o emprego da biomecânica na análise de movimentos. Aliás, percebe-se um aumento na quantidade de softwares livres, de perfil mais amigável, como o próprio Kinovea, S.A.P.O., Reaction Time, entre outros.

O panorama atual da Biomecânica passa cada vez mais pelos recursos das disciplinas como Matemática, Física e Programação. Estas matérias, somadas aos saberes da Anatomia, Fisiologia, Cinesiologia e Controle Motor serão imprescindíveis para o crescimento do ensino e da pesquisa em Biomecânica (11). Não se pode pensar em uma ciência na contemporaneidade que não estabeleça com outras ciências uma relação de parceria e troca (25). Os grandes desafios na pesquisa e crescimento da Biomecânica serão a transdisciplinaridade e a união dos esforços no sentido de racionalizar investimentos, e a realização de pesquisas conjuntas, multidisciplinares, para que as abordagens sejam mais corretas e completas (26). É importante destacar que a característica multidisciplinar da Biomecânica facilita o diálogo com outros campos de conhecimento. Batista (7) aponta que existem várias definições do que seja a Biomecânica, atribuindo importância a essa multiplicidade, pois ela indica muitas possibilidades de desenvolvimento do conhecimento deste campo e sua possível relação com outros. Nesse ponto, ao considerar o perfil dos currículos acadêmicos dos cursos de Graduação em EF, a Biomecânica apresenta-se como um conteúdo que se constitui como ferramenta e recurso pedagógico, além de fornecer uma perspectiva integradora de vários conhecimentos científicos (7, 12). Pelo panorama da atuação profissional em

instituições de ensino, academias ou centros esportivos, a Biomecânica apresenta-se como ferramenta eficiente que permite uma avaliação tanto qualitativa quanto quantitativa do movimento humano (2). Por meio da observação de parâmetros espaciais e temporais é possível o entendimento dos movimentos cotidianos (exemplo: a marcha, a corrida e o salto) e dos gestos esportivos, tendo a possibilidade de analisar os diferentes fatores que possam vir a afetá-los. A partir daí, pode-se desenvolver métodos de avaliação baseados em modelos biomecânicos e avaliação das variáveis de interesse, podendo comparar movimentos em diferentes condições (1). Porém, ao mesmo tempo que o desenvolvimento de ferramentas e métodos biomecânicos fornece um meio de lidar com essas dificuldades, torna-se ainda mais necessário que a comunicação com os diversos campos de conhecimento que se relacionam com a Biomecânica, também, aconteça para a construção de uma avaliação global e mais precisa do movimento (16). Em outras palavras, mesmo na avaliação do movimento humano, deve-se procurar manter o aspecto multidisciplinar da Biomecânica. A Biomecânica mostra-se como recurso pedagógico importante para a compreensão de todas as dimensões do movimento. Para os professores de EF, essa perspectiva relaciona-se, diretamente, com o processo de ensino-aprendizagem de gestos motores do cotidiano e esportes (12).

Levando-se em conta os vários campos de atuação da EF, torna-se necessário a compreensão global do movimento por parte do professor para que este consiga transmitir o conhecimento de forma menos complexa e mais ligada ao dia-a-dia de seu aluno.

Batista (7) aponta que existem diversos trabalhos que objetivaram descrever movimentos do cotidiano em crianças em idade escolar e outros que se direcionaram a analisar o aprendizado de um determinado gesto motor esportivo, porém, ressalta que esses direcionamentos específicos não atendem às demandas das discussões relativas à Biomecânica e o processo de ensino. O autor propõe que haja uma inversão, de modo que a partir das problemáticas desencadeadas durante o processo de ensino, surjam questões que possam ser respondidas com base nos conhecimentos da Biomecânica. Basicamente, a compreensão do movimento pela ótica multidisciplinar da biomecânica pode ser um caminho para facilitar o processo de ensino-aprendizagem baseado nas questões do dia-a-dia, tendo como guia o professor de EF (23). No currículo do ensino superior de EF, pode-se optar por abordagens de ensino que tenham como foco o bem-estar físico do indivíduo, em suas dimensões biopsicossociais, o que não exclui o entendimento dos princípios biomecânicos do movimento (15). Muito, pelo contrário, apenas reafirma que a compreensão de determinados fenômenos relativos ao movimento humano é importante para que o professor seja capaz de entendê-lo e daí transmitir o conhecimento a outros indivíduos. Nesse caso, a Biomecânica

atuaria de forma integrada com outros componentes curriculares de EF, visando à transmissão do conhecimento de forma esclarecedora, com o objetivo de tornar os sujeitos mais ativos no processo de ensino-aprendizagem e também capazes de terem autonomia na percepção do próprio corpo, dos movimentos e de sua saúde (7, 12, 15).

Uma vez percebida a dupla função da Biomecânica, como ferramenta e recurso pedagógico, o que se pode notar é que esse campo de conhecimento é um componente importante no currículo dos cursos de EF por fornecer uma perspectiva integradora dos demais conhecimentos relativos à área. Conforme apontado anteriormente, na atualidade, torna-se difícil pensar em uma ciência que não se comunique com outras, assim como isso se constitui no grande desafio para o desenvolvimento de todas as ciências. A Biomecânica pode contribuir para um processo de formação mais amplo dos professores de EF, formando um profissional capaz de entender as características fisiológicas e biomecânicas do movimento humano, e que consegue aliá-las a outros conhecimentos e panoramas, e, conseqüentemente, ampliá-los e torná-los mais acessíveis e inteligíveis a outros sujeitos. Partindo-se da premissa que a educação é uma das formas que os indivíduos têm para interferir na sociedade (14), as aulas de Biomecânica no Ensino Superior, assim como as aulas de EF na escola ou em outros espaços de ensino, não podem ser um simples meio de transmissão de conteúdos nas quais os alunos não refletem ou criticam aquilo que aprendem.



Uma aula estruturada apenas na apresentação de conceitos e conteúdos específicos, não passa de um instrumento condicionador que dá origem a um indivíduo acrítico e acomodado. Em outras palavras, forma-se um discursador de ideologias fatalistas cujas ações limitam-se a apontar os defeitos do sistema educacional (14, 21). A comunicação entre os conteúdos ditos ‘pedagógicos’ e os conteúdos de “saúde” contribui para um ensino de maior qualidade e uma atuação profissional mais coerente e efetiva. Isto implica em um processo de ensino-aprendizagem no qual o conhecimento foi apresentado, refletido e criticado e, não, meramente, apreendido e repetido. Da mesma forma, não se deve segregar e categorizar conteúdos e limitar sua aplicabilidade de acordo com divisões simplistas.

## REFERÊNCIAS

1. Amadio AC, Ávila AOV, Guimarães ACS, David ACd, Mota CB, Borges DM, et al. Métodos de medição em biomecânica do esporte: descrição de protocolos para aplicação nos Centros de Excelência Esportiva (REDE CENESP - MET) In: Rede do Centro de Excelência Esportiva do Ministério de Esporte e Turismo (CENESP-MET), editor.: Grupo de Biomecânica; 1999.
2. Amadio AC, Costa PHL, Sacco ICN, Serrão JC, Araújo RC, Mochizuki L, et al. Introdução à Biomecânica para análise do movimento humano: descrição e aplicação dos métodos de medição. *Braz J Phys Ther.* 1999;3(2):41-54.
3. Amadio AC, Serrão JC. Biomecânica: trajetória e consolidação de uma disciplina acadêmica. *Rev paul Educ Fís, São Paulo.* 2004;18( N.esp):45-54.
4. Amadio AC, Serrão JC. Contextualização da biomecânica para a investigação do movimento: fundamentos, métodos e aplicações para análise da técnica esportiva. *Rev bras Educ Fís Esp.* 2007;21(N. Esp):61-85.
5. Amadio AC, Serrão JC. A biomecânica em educação física e esporte. *Rev bras educ fis esporte.* 2011 Jul 4 2013;25(spe):15-24.
6. Batista LA. O conhecimento aplicado: A efetiva utilização do conhecimento contido no campo da Biomecânica, nos processos de ensino de habilidades motoras desportivas. Porto: Universidade do Porto; 1996.
7. Batista LA. A biomecânica em educação física escolar. *Perspectivas em Educação Física Escolar.* 2001;2(1):36-49.
8. Bracht V. Educação física/ciências do esporte: que ciência é essa? . *Rev Bras Cienc Esporte.* 1993;14:111-7.
9. Brasil. Lei nº 9.696, de 1 de setembro de 1998. Dispõe sobre a regulamentação da Profissão de Educação Física e cria os respectivos Conselho Federal e Conselhos Regionais de Educação Física. 02/09/1998 ed. Brasília-DF: Diário Oficial da União; 1998. p. 1.
10. Candotti CT, Loss JF. A produção científica brasileira na área de biomecânica. *Rev Bras Cienc Esporte.* 2006;28(1):121-9.
11. Conceição F. O panorama actual da biomecânica do desporto: desafios e limitações. *Rev bras Educ Fís Esp.* 2006;20(Suplemento n. 5.):94-6.
12. Corrêa SC, Freire ES. Biomecânica e educação física escolar: possibilidades de aproximação. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte.* 2004;3(3):107-23.
13. Faria Júnior AGd, Santos DMBd, Miranda DC, Botelho RG. A produção discente em Educação Física Escolar: dez anos de iniciação científica na UERJ. *Encontro Fluminense de Educação Física Escolar;* 2002; Niterói-RJ. Departamento de Educação Física e Desportos, Universidade Federal Fluminense; 2002. p. 26-9.
14. Freire P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra; 1998.
15. Freitas FF, Costa PHL. O conteúdo biomecânico na educação física escolar: uma análise a partir dos parâmetros curriculares nacionais. *Rev Paul Med* 2000;14(1):78-84.
16. Hamill J, Knutzen K. Bases biomecânicas do movimento humano. São Paulo: Manole; 2008.
17. Mercadante LA, Costa PHL, Deprá PP. Ensino de Biomecânica em Debate. *Revista Brasileira de Biomecânica.* 2007;8(14).
18. Ministério Público Federal. Ofício nº151 /CES/CNE/MEC. In: SUPERIOR CNDECDE, editor. Goiânia - GO: Brasil; 2013.
19. Porto F, Rocha TC, Cordeiro RCdFeSdC, Gurgel JL. Biomecânica e Educação Física: formação de pessoal e desenvolvimento de pesquisa. *Revista Brasileira de Biomecânica.* 2013.

20. Quelhas Áda, Nozaki HT. A formação do professor de Educação física e as novas diretrizes curriculares frente aos avanços do capital. *Motrivivência*. 2006;Ano XVIII(26):69-87.
21. Saviani D. *Escola e democracia*. São Paulo: Autores Associados; 2009.
22. Steinhilber J. Licenciatura e/ou Bacharelado: opções de graduação para intervenção profissional. *Revista EF*. 2006:18-20.
23. Verenguer RC. Educação física escolar: considerações sobre a formação profissional do professor e o conteúdo do componente curricular no 2o grau. *Rev Paul Med* 1995;9(1):69-74.
24. Vilas-Boas JP. Biomecânica hoje: enquadramento, perspectivas didáticas e facilidades laboratoriais. *Rev Port Cien Desp*. 2001;1(1):48–56.
25. Vilela Junior, G. B. Considerações epistemológicas sobre a biomecânica. *Revista CPAQV*. 2010;2(1).
26. Zaro M. *Desafios da Biomecânica Brasileira*. VII Congresso Brasileiro de Biomecânica; 1996. SBB; 1996.