ANÁLISE DO CONHECIMENTO RELATIVO AOS FUNDAMENTOS DA BIOMECÂNICA JUNTO AOS PROFISSIONAIS QUE TRABALHAM EM ACADEMIAS

Analysis of knowledge related to biomechanical foundations of professionals that work in gyms

ISSN: 2178-7514

Vol. 9 | N°. 3 | Ano 2017

Ricardo Pablo Passos¹, Gustavo C. Martins¹, Leandro B. Camargo¹,
Mauro Guiselini^{1,4}, Guanís B. Vilela Junior^{1,2,3}

RESUMO

A hipótese desta pesquisa é: os profissionais que atuam em academias apresentam conhecimentos incipientes relativos aos fundamentos da Biomecânica. **Objetivo:** analisar o nível de conhecimento de biomecânica básica dos profissionais de educação física que trabalham em academias em cinco grandes cidades do estado de São Paulo. **Métodos:** O critério de inclusão foi que os respondentes atuassem profissionalmente há mais de dois anos em academias. Foi elaborado um questionário de múltipla escolha (BioAcad) composto por dez questões básicas de biomecânica. O questionário foi respondido por 64 sujeitos, todos os professores eram formados em Educação Física em universidades ou faculdades paulistas. Destes, 52 eram profissionais oriundos de instituições particulares e 12 formados em universidades públicas do referido estado. **Resultados:** ficou evidenciado um baixo nível de conhecimento sobre o assunto por parte dos participantes, sendo que os mesmos atingiram 30,2% de acertos. **Conclusão:** Constatou-se que os entrevistados apresentaram um nível de domínio relativo aos fundamentos da biomecânica bastante baixo; tal evidência, destaca a importância de estratégias curriculares e pedagógicas que possam auxiliar na minimização deste problema.

Palavras Chave: Biomecânica; Cinemática; Cinética; Alavancas; Eletromiografia.

ABSTRACT

The hypothesis: professionals who works in gyms have incipient knowledge regarding the fundamentals of Biomechanics. **Objective:** to analyze the level of knowledge of basic biomechanics of physical education professionals who work in academies in five major cities in the state of São Paulo. **Methods:** the inclusion criterion was that the respondents acted professionally for more than two years in gyms. A multiple choice questionnaire (BioAcad) was ten basic biomechanical issues. The questionnaire was answered by 64 subjects, all the teachers were trained in Physical Education in universities or faculties of São Paulo. Of these, 52 were professionals from private institutions and 12 from public universities of the state. **Results:** there was a low level of knowledge on the subject by the participants, being that they reached 30.2% of correctness. **Conclusion:** It was concluded that the interviewees presented a level of relative domain to the basics of biomechanics quite low; such evidence highlights the importance of curricular and pedagogical strategies that can help to minimize this problem.

Keywords: Biomechanics; Kinematics; Kinetics; Levers; Electromyography .

Autor de correspondência

Prof. Dr. Guanís de Barros Vilela Junior
Programa de Mestrado e Doutorado em Ciências do
Movimento Humano
Rodovia do Açúcar, km 156, Unimep – Piracicaba – SP
E-mail: gvilela@unimep.br

- 1- Núcleo de Pesquisas em Biomecânica Ocupacional e Qualidade e Vida (CNPQ/Unimep)
- 2- Metrocamp - DeVry Brasil.
- 3- Universidade Metodista de Piracicaba - Unimep - Brasil
- 4- Curso de Educação Física da FMU São Paulo - SP

INTRODUÇÃO

A qualidade da formação dos profissionais de Educação Física na graduação impacta na qualidade do exercício profissional dos mesmos. Por sua natureza transfenomenal e complexa, de caráter espectral, a vastíssima gama de possibilidades de construção de conhecimento na Educação Física, é ao mesmo tempo, com já disse o poeta, sua delícia e sua dor. Por quê? Porque este profissional durante sua formação acadêmica formal, provavelmente ficou fascinado diante de tantas possibilidades, mas também, provavelmente, ficou desnortado diante de uma carreira que potencialmente é promissora em sua generalidade e talvez frustrante em suas especificidades. Os polos, generalista e especialista, são ambos temerários, afinal, não é tarefa de nenhum profissional saber tudo de tudo, das teorias do lazer e das correntes pedagógicas, passando pela sociologia do esporte até a fisiologia do exercício e a biomecânica do movimento humano. No mundo de hoje (e sempre foi assim) ser generalista é importante, afinal é pela generalidade que compreendemos minimamente o mundo em que vivemos. O problema que hoje é contemporâneo é ficar na

só na formação generalista. É pouco. O mundo do trabalho requer um *generalista – especialista*, um profissional que minimamente saiba transitar entre as diferentes especialidades e saberes, ou seja, que conheça o paradigma onde sua especialidade se consolide e amadureça. Os graduandos em Educação Física finalizam o curso como generalistas? É provável que a diversidade dos conteúdos trabalhados ao longo da graduação impossibilite qualquer especialização séria. Neste sentido, esta formação generalista o potencializa para enfrentar as diferentes frentes de atuação, especialmente para quem opta pela modalidade bacharelado? Será que os conteúdos de biomecânica são sólidos o suficiente para enfrentar o mercado de trabalho? Qual o nível de conhecimento em biomecânica básica destes profissionais formados nos últimos 10 anos? Neste ponto, identificamos nossa hipótese: o conhecimento sobre os fundamentos da biomecânica não são satisfatórios, podendo comprometer o programa de treinamento e consequentemente a saúde dos praticantes.

MÉTODOS

Esta pesquisa, de caráter qualitativo buscou caracterizar o conhecimento dos

avaliados por meio de um questionário semiestruturado. A amostra intencional foi composta por 64 sujeitos, todos graduados em Educação Física, dos quais apenas 14 possuíam especialização (seis em educação física escolar, três em lazer e atividade física e cinco em alguma subárea da biodinâmica). Todos eram graduados na modalidade bacharelado em faculdades/ universidades privadas ou públicas no estado de São Paulo.

O questionário **BioAcad** - avaliação da formação básica em biomecânica- foi aplicado aos 60 sujeitos e não podiam recorrer a nenhum tipo de consulta durante a aplicação, concordando com os termos da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os proprietários e/ou coordenadores das academias autorizaram a aplicação do **BioAcad**; o presente estudo faz parte de um projeto “guarda chuva” que foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Unimep, sob protocolo número 109/2015 de acordo com as normas do Conselho Nacional de Saúde.

O questionário foi desenvolvido pelos autores do presente artigo e composto por 10 questões de múltipla escolha que questionavam

sobre temas básicos de biomecânica, conteúdos estes, claramente aplicáveis no espaço profissional das trinta academias, localizadas nas cidades de São Paulo (11), Campinas (8), Sorocaba (4), Jundiaí (5) e Piracicaba (2).

Foi realizado o Teste de Cronbach para avaliar a consistência interna das respostas obtidas, sendo obtido um Alpha= 0,81, que afere alta confiabilidade das mesmas.

O conteúdo das questões do questionário abrangeu temas que constam no livro de Biomecânica Básica de Susan Hall (2005), presente nas bibliotecas das faculdades e universidades onde os sujeitos se formaram. A seguir é mostrado o questionário aplicado intitulado BioAcad.

BioAcad: Avaliação da formação em Biomecânica

1 – O que é força?

a)“é vencer uma resistência imposta por um segmento corporal”.

b)“é a carga que o sujeito consegue deslocar auxiliado pela alavanca”.

c)“é uma grandeza física capaz de acelerar e/ou deformar uma massa”.

d)“é o nível de ativação neuromuscular”.

2 – Qual é o tipo de alavanca mais comum no corpo humano?

a)Inter-resistente;

b)Interfixa;

c)Interpotente;

d)Intermodal

3 – Não é um tipo de solicitação mecânica que atua sobre o corpo humano durante uma atividade física:

a)Tensão;

b)Torsão;

c)Compressão;

d)Potência muscular.

4 - Impulso, biomecanicamente é?

a)A área em um gráfico espaço x velocidade;

b)A área em um gráfico velocidade x tempo;

c)A área em um gráfico força x tempo;

d)A área em um gráfico força x velocidade.

5 – Na natação a força de sustentação exercida pela água é decisiva na performance, sendo esta gerada:

a)Pela menor velocidade da água na parte inferior do corpo do nadador;

b)Pela maior velocidade da água na parte superior do corpo do nadador;

c)Pelo empuxo estático que atua sobre o nadador;

d)Pela força exercida durante a braçada nos diferentes estilos na natação.

6 – Não é função do tecido ósseo:

a)Hematopoese;

b)Reserva de cálcio no corpo humano;

c)Produzir forças propulsoras durante o exercício físico;

d)Estrutura de sustentação onde os músculos se inserem.

7- A cinética é uma área da biomecânica que estuda:

a)O potencial elétrico da musculatura;

b)A velocidade e aceleração dos segmentos corporais;

c)As relações causais das forças que atuam no corpo;

d)A ação das alavancas que atuam no corpo.

8- A eletromiografia é um método para:

a)Medir a força exercida pelo músculo;

b)Analisar a velocidade de execução do movimento corporal;

- c) Avaliar a ativação neuromuscular;
- d) Avaliar a ativação neuromuscular em isometria.

9- O centro de gravidade do corpo de um atleta sob ação exclusiva da gravidade cairá:

- a) Verticalmente para baixo;
- b) Hiperbolicamente para baixo;
- c) Parabolicamente para baixo;
- d) Obliquamente para baixo.

10- Sabe-se que a resistência do ar é diretamente proporcional ao quadrado da velocidade; se um ciclista triplicar sua velocidade, a resistência do ar:

- a) Se manterá a mesma;
- b) Será duas vezes maior;
- c) Será três vezes maior;
- d) Será nove vezes maior.

Neste questionário existe apenas uma resposta correta para cada questão.

RESULTADOS

A tabela I mostra em percentual os acertos e erros para os 60 sujeitos para as 10 questões.

Tabela I Acertos e erros das questões em %

Questões	Acertos	Erros
1	18%	82%
2	12%	88%
3	68%	32%
4	6%	94%
5	16%	84%
6	58%	42%
7	54%	46%
8	28%	72%
9	30%	62%
10	4%	96%
Média Geral	30,7%	69,3%

Os resultados mostrados na tabela I são preocupantes uma vez que mostra claramente que quase 70% dos profissionais de educação física que atuam em academias em cidades importantes do Estado de São Paulo não acertaram número mínimo de questões (50% delas) para que pudessem ser considerados minimamente proficientes em biomecânica básica. A amplitude de acertos entre as diferentes questões oscilou de um mínimo de 4% e um máximo de 68%.

Em relação à questão 1, sobre o que é força, com apenas 18% de acertos é extremamente preocupante, afinal boa parte dos profissionais de educação física prescrevem treinamentos para ganho de força muscular e não sabem, conceitualmente, o que é aquilo que recomendam aos seus alunos.

Ainda nesta questão 1, foi identificado um tipo de pseudo verdade recorrente nas academias, uma vez que 91% dos que erraram esta questão responderam a alternativa ‘a’ (“força é vencer uma resistência”), usando uma metáfora, isto é tão errado quanto falar “sair para fora” ou “elo de ligação”, dado que “resistência” é apenas um tipo de força que se opõe ao movimento ou à tendência do mesmo.

A questão 2 refere-se ao tipo de alavanca anatômica mais comum no corpo humano, conhecimento básico para quem pretende compreender e ensinar o movimento humano, sob o ponto de vista anatômico funcional. Dos profissionais participantes desta pesquisa apenas 12% dos mesmos acertaram a questão (a alavanca mais comum no corpo humano é a interpotente, onde o braço da resistência é maior que o braço da força), mais um resultado pífio, isto em plena profusão de cursos de curta duração de biomecânica sendo amplamente oferecidos nas redes sociais.

A questão 3, sobre os tipos de solicitações mecânicas que atuam nos diferentes biomateriais, apresentou uma grata surpresa com 68% de acertos, evidenciando que pelo menos os respondentes souberam

identificar que potência muscular não é um tipo de estresse mecânico.

O conceito biomecânico de Impulso na questão 4, pode ser considerado como uma pérola do analfabetismo biomecânico que assola os cursos de Educação Física com apenas 6% de acertos. Um conceito chave para a maioria das discussões cinéticas do movimento humano. Confundir tal conceito com a capacidade de saltar é tão grotesco quanto pensar em um peixe pedalando uma bicicleta.

A questão 5, relativa à força de sustentação em fluidos, no caso, na natação, o resultado não foi diferente, com apenas 16% de acertos, ou seja 84% dos profissionais não souberam responder que a velocidade relativa do fluxo de água no corpo do nadador é inversamente proporcional à pressão que a mesma exerce sobre o sujeito.

As funções do tecido ósseo, presentes na questão 6, foram compreendidas corretamente por 58% dos profissionais questionados, resultado que pode ser considerado satisfatório uma vez que o tecido ósseo gera pouquíssima energia propulsora (oriunda do sistema *spring damper*) quando comparado com a musculatura.

O tecido ósseo é responsável pela produção de sangue, reserva de cálcio, suporte e sustentação da musculatura (Vilela Junior, 2010).

A questão 7, sobre os métodos utilizados na biomecânica teve 54% de acertos, ou seja, a maioria dos profissionais soube diferenciar cinemática de cinética e eletromiografia.

A eletromiografia, outro método recorrente na biomecânica, presente na questão 8, com apenas 28% de acertos, evidencia uma falta de conhecimento sobre o uso da referida técnica. As respostas desta questão foram mais preocupantes ao se constatar que dos 72% que erraram a mesma, a maioria (65% destes) responderam a primeira alternativa, ou seja, que “a eletromiografia mede força muscular”; mais um mito divulgado ostensivamente, inclusive em artigos ditos científicos.

A questão 9 indaga sobre a trajetória do centro de gravidade do corpo sob ação exclusiva do campo gravitacional, com 38% de acertos mostra o desconhecimento pela maioria de que sob ação exclusiva de um campo gravitacional aproximadamente constante, a posição do centro de gravidade é uma função quadrática do tempo, ou seja, uma parábola.

Finalmente, a questão 10 relativa à

influência da resistência do ar que atua sobre um ciclista foi a que obteve o menor número de acertos com apenas 4%. Tal resultado é relevante à medida que nos informa a quase completa ignorância sobre a influência de fluidos (no caso, ar e água) sobre a biomecânica do movimento humano.

Esta breve pesquisa constatou como é fraco o nível de conhecimento sobre biomecânica locomotora humana (é preciso diferenciá-la da biomecânica dos insetos, da biomecânica dos peixes, da biomecânica do sistema hemodinâmico humano, todas também extremamente importantes e que têm dado importantes contribuições para a biomecânica geral) nos cursos de graduação em Educação Física nas cidades pesquisadas, mas a partir destes resultados, podemos inferir que Brasil afora a situação, provavelmente, seja pior, dado o fato que nos *rankings* de avaliação realizados anualmente, os cursos com as melhores pontuações estão no sudeste do país e muito especialmente no estado de São Paulo.

CONCLUSÃO

A aplicação do questionário **BioAcad** para avaliação do nível de conhecimento básico sobre biomecânica provavelmente evidencia

a falência do ensino da mesma nos cursos de graduação no Brasil. Questões relativas a conhecimentos básicos obtiveram baixos índices de acertos. Tal fato nos leva à reflexões e questionamentos: as estratégias pedagógicas para o ensino da biomecânica são adequadas? A presença da Biomecânica nos currículos acadêmicos é meramente figurativa? Os professores ministram aulas de Biomecânica em suas especificidades ou apesar do nome da disciplina ser Biomecânica, na realidade são ministrados conteúdos específicos da Cinesiologia? Estes conteúdos (da Biomecânica) de fato são importantes para os graduados em Educação Física? Tais questões precisam ser esclarecidas para que estratégias pedagógicas adequadas sejam adotadas.

REFERÊNCIAS

HALL, Susan. Biomecânica básica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2005.

VILELA JUNIOR, Guanis B., Concepções epistemológicas e educação física. Revista CPAQV, v2,n3, 2010.

OBSERVAÇÃO: Os autores declaram a não existência de conflitos de interesse de qualquer natureza.