

ENSINANDO BIOMECÂNICA NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Teaching biomechanics at elementary school: reporting an experience

Adriana Marques Toigo [prof.adry@terra.com.br]
Centro Universitário La Salle
Cursos de Licenciatura e Bacharelado em Educação Física
Av. Victor Barreto, 2288
Canoas, RS

Resumo

A aplicação prática da Biomecânica no cotidiano de quem pratica atividades físicas e as recomendações contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais justificam a importância da inclusão desses conteúdos nas aulas de Educação Física escolar de maneira complementar às aulas práticas. O presente trabalho relata duas experiências envolvendo o ensino de conteúdos de Biomecânica em aulas de Educação física nas séries iniciais do ensino fundamental ministradas em dias de chuva. A primeira aborda a osteologia, abarcando conceitos como ossos, cargas que atuam sobre o corpo e fraturas. A segunda trata da miologia através do estudo dos conceitos de músculo, neurônio e força, entre outros. O resultado do trabalho realizado com os alunos foi bastante positivo, o que pode ser percebido através de relatos orais e escritos feitos pelos mesmos.

Palavras-chave: biomecânica, Educação Física escolar, séries iniciais.

Abstract

The daily practical application of biomechanics by those who practice physical activities and the recommendations made on the National Curriculum Standards justify the importance of including these contents in school physical education. classes complementary to the practice classes. This study reports two experiences involving the teaching of biomechanics contents on physical education classes at elementary school in rainy days. The first one is related to osteology, taking into account concepts like bones, forces that act on the body and fractures. The second one is related to miology through the concepts of muscle, neurons and forces. Results of this approach were quite positive as can be inferred from students' oral and written reports.

Keywords: biomechanics, school physical education, elementary school.

Introdução

A Biomecânica é definida por Amadio (apud Nozaki, 1999) como “uma disciplina, entre as ciências derivadas das ciências naturais, que se ocupa com análises físicas de sistemas biológicos; conseqüentemente, com análises físicas do corpo humano. Esses movimentos são estudados por meio de leis e padrões mecânicos em função das características do sistema biológico humano, incluindo conhecimentos anatômicos e fisiológicos”.

Corrêa e Freire (2004) e Batista (2001) argumentam que a Biomecânica é vista por alunos e professores, mesmo nas universidades, como uma disciplina a ser estudada e entendida somente por técnicos de esportes de alto rendimento ou por aqueles que dominam conceitos físicos e matemáticos. Esse tipo de pensamento dificulta o estabelecimento de relações entre a Biomecânica e os conhecimentos ensinados nas aulas de Educação Física ministradas na Educação Básica, uma vez que, se esses conhecimentos são considerados pouco relevantes aos professores, provavelmente também o serão para alunos da Educação Infantil e dos Ensinos Fundamental e Médio (Corrêa e Freire, 2004). Batista (2001) esclarece que a Biomecânica não serve apenas para a discussão do movimento corporal realizado em nível de competição e, mesmo quando utilizada para o esporte, o alto rendimento não é a única possibilidade de aplicação.

Em se tratando de Educação Física escolar, a vivência motora nas aulas envolve elementos que vão além da aprendizagem de movimentos, tais como as alterações fisiológicas e biomecânicas, as quais podem ser parte do conteúdo a ser desenvolvido na escola (Freitas e Costa, 2000). Lambert e Tribble (apud Buck, Harrison, Fronske e Bayles, 1990) e Corrêa e Freire (2004) dão suporte a essa afirmação ao argumentarem que um aprendiz fisicamente educado necessita de um entendimento cognitivo de como o corpo das pessoas se move, bem como, ser capaz de entender as razões pelas quais certas coisas ocorrem durante a participação em esportes através do entendimento de variáveis cinemáticas e cinéticas. O conhecimento de conceitos proporciona uma base firme sobre a qual os aprendizes podem fazer escolhas inteligentes sobre os esportes nos quais eles desejam engajar-se e esse conhecimento, por outro lado, facilita o aprendizado de novas atividades (Buck, Harrison, Fronske e Bayles, 1990). Nesse sentido, o ensino da Biomecânica na educação básica é uma possibilidade concreta (Batista, 2001). Entretanto, a presença dela como disciplina acadêmica na formação de professores de Educação Física é um fato muito recente, o que faz com que a grande maioria dos profissionais que estão atuando hoje no mercado de trabalho não possua muitas informações nesse campo de conhecimento (op.cit.). Por outro lado, argumenta-se sobre a necessidade de mudança dessa realidade e, acreditando na relevância da Biomecânica, apóia-se a inclusão desses conteúdos já na educação básica.

Não existem muitos estudos a respeito do ensino da Biomecânica na educação básica. Essa afirmação é corroborada por Batista (2001) o qual constatou, através de um extenso trabalho de revisão de literatura, que os interesses norteadores das investigações estão centrados muito mais na Biomecânica do que nas questões de ensino relativas a ela. O trabalho de Buck et al. (1990) consiste em um relato de experiência realizada com acadêmicos de Educação Física trabalhando com estudantes de pós-graduação da Pedagogia a fim de implementar um programa de ensino da Biomecânica para as 7^a e 8^a séries do ensino fundamental em escolas públicas americanas. Tal programa consistiu em unidades de estudo organizadas para trabalhar tópicos específicos da Biomecânica por 10 dias. Cada lição diária incluía um aquecimento o qual servia

para colocar em prática habilidades que utilizavam conceitos já estudados, folhas de tarefas com explicações e testes sobre os conceitos trabalhados e um jogo relacionado aos conceitos aprendidos no dia. Foi realizado um pré-teste e um pós-teste com os alunos para verificar se houve ganho em termos de conhecimentos biomecânicos após as unidades de ensino e foi encontrada diferença significativa, não somente confirmada pelos testes estatísticos aplicados mas em termos de conversas entre os alunos e os acadêmicos responsáveis pelas aulas (op. cit.).

Freitas e Costa (2000) comentam que os Parâmetros Curriculares Nacionais para a Educação Física Escolar (1997) fazem menção à Biomecânica como conteúdo que deve ser abordado de maneira simplificada no 2º ciclo do ensino fundamental, devendo ser aprofundado no ensino médio. Para essas autoras, é na faixa etária dos 9 e 10 anos que a Educação Física surge como importante oportunidade para aprendizagem de conteúdos abstratos sobre o movimento humano, no entanto, acredita-se, a partir de uma experiência prática que será descrita posteriormente, que o ensino da Biomecânica pode ser introduzido às crianças ainda mais jovens.

Com relação ao ensino da Biomecânica no ensino fundamental, de uma forma geral, os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997, p. 36) sugerem que:

“Para se conhecer o corpo abordam-se os conhecimentos anatômicos, fisiológicos, biomecânicos e bioquímicos que capacitam a análise crítica dos programas de atividade física e o estabelecimento de critérios para julgamento, escolha e realização que regulem as próprias atividades corporais saudáveis, seja no trabalho ou no lazer. São tratados de maneira simplificada, abordando-se apenas os conhecimentos básicos.”

“Os conhecimentos de biomecânica são relacionados à anatomia e contemplam, principalmente, a adequação dos hábitos posturais, como, por exemplo, levantar um peso e equilibrar objetos.”

Especificamente em relação ao primeiro ciclo do ensino fundamental, lê-se nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997, p. 47) que um dos objetivos da Educação Física nessa etapa da escolarização é:

“conhecer algumas de suas possibilidades e limitações corporais de forma a poder estabelecer algumas metas pessoais (qualitativas e quantitativas)”

Uma das formas de proporcionar às crianças esse tipo de conhecimento é através do ensino da Biomecânica, adaptando seus conteúdos ao potencial de cognição desses aprendizes. Nesse sentido, durante uma experiência docente entre os anos de 2000 e 2001, foram oferecidas várias atividades com o objetivo de ensinar alguns conteúdos de Biomecânica aos alunos de 1ª à 4ª séries do ensino fundamental no Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, as quais serão apresentadas a seguir.

O ensino da biomecânica nas séries iniciais: uma experiência

Após verificar o alto índice de lesões ósseas nas crianças dessa faixa etária, seja por acidentes ou por situações conflituosas no cotidiano, optou-se por introduzir tópicos em Biomecânica nas aulas de Educação Física nas séries do ensino fundamental. Esse tipo de atividade era realizado sob orientação de uma professora de Educação Física em dias chuvosos

onde a prática de exercício físico ficava impossibilitada pela falta de espaço físico coberto na escola.

A primeira experiência teve por objetivo discutir as forças que atuam sobre o corpo humano através do estudo da osteologia. A segunda consistiu em estudar o tecido muscular que é o único tecido do corpo humano capaz de exercer força.

Primeira experiência: as forças que atuam no corpo humano

Este trabalho foi desenvolvido nas turmas da 3ª e 4ª séries do ensino fundamental. Inicialmente houve uma exposição teórica sobre as funções do esqueleto utilizando um esqueleto humano articulado (cedido pelo laboratório de ciências da escola) e diapositivos (com fotos e animações digitais) em um microcomputador acoplado a uma televisão. Nesta ocasião foram apresentados os tipos de ossos; a importância do esqueleto no corpo humano; conceitos biomecânicos sobre efeitos de cargas impostas ao sistema músculo-esquelético (o que é força, quais as forças que atuam sobre o corpo humano); os tipos de lesões ósseas e sua prevenção, as consequências das lesões no sistema esquelético e, finalmente, o tratamento de lesões esqueléticas causadas por traumas.

Em outra oportunidade, foi feita uma explanação sobre o tipo de osso a ser produzido em argila, comparando-o a um modelo disponibilizado em um polígrafo de apoio distribuído aos alunos. Cada criança recebeu um bloco de argila e confeccionou 5 moldes ósseos iguais com a finalidade de aplicar cargas de compressão, tração, inclinação, torção e cisalhamento a fim de verificar seus efeitos e compará-los ao corpo humano (Figura 1). Após os moldes secarem, retomou-se o tema fraturas ósseas, bem como as cargas que as originam. Os alunos aplicaram cargas de compressão, tração, inclinação, torção e cisalhamento a cada molde de argila a fim de observar o efeito das mesmas e, analogamente, estabelecer comparações com os ossos do corpo humano. Além dos conceitos biomecânicos, a experiência proporcionou a discussão sobre a prevenção de lesões causadas por traumas e por doenças degenerativas e ainda serviu para alertar sobre a importância dos cuidados com o corpo no que diz respeito ao tecido ósseo, conscientizando os alunos sobre a necessidade de respeitarem-se mutuamente e respeitar regras de segurança durante brincadeiras ou atividades desenvolvidas nas aulas de Educação Física e fora delas.

A partir das observações feitas, as crianças conseguiram estabelecer relações, as quais foram verbalizadas e registradas através de filmagem:

- *Então se a gente dá um carrinho por trás no futebol, pode quebrar o osso (do colega) assim?* (Aluno 3, 3ª série, referindo-se a um raio-x de fratura do tipo oblíqua).
- *Isso mesmo. E que tipo de força é essa que a pessoa que dá o carrinho aplica?* (Professora).
- *Inclinação, profe.* (Aluna 20, 3ª série).



Figura 1: Alunos da 4ª série do ensino fundamental engajados na aprendizagem de conteúdos de Biomecânica.

Outro exemplo:

- *Quando a gente pisa no buraco e vira o pé é força de torção?* (Aluna 14, 3ª série).
- *Sim. Quem me mostra (no raio-x) e diz o nome da fratura causada por torção?* (Professora).
- *Eu sei, é espiral, que nem o caderno.* (Aluno 24, 3ª série).
- *Espiralada.* (Professora).

Ainda:

- *Profe, meu tio caiu de moto e colocou vários parafusos na perna. Por que as pessoas que se quebram têm que colocar parafusos?* (Aluno 5, 3ª série).
- *Nem todas as pessoas que fraturam os ossos precisam de pinos. Olhem nos ossos de argila de vocês: aqueles que só trincaram não precisam parafusos. Os que separam inteirinhos, sim, precisam. Agora, os que esmigalham são mais complicados.* (Professora).
- *Por quê?* (Aluno 5, 3ª série).
- *Por que os pedacinhos são muito pequenos, como farelo de pão, e os médicos não tem uma cola especial para eles. O que é legal é cuidar do corpo para que essas coisas não aconteçam.* (Professora).

O trabalho ainda teve continuidade pelas professoras de outras atividades do currículo, que aproveitaram a oportunidade para abordar outras questões pertinentes ao corpo humano.

Segunda experiência: o estudo dos músculos como geradores de força

Outro assunto apresentado às crianças nas aulas de Educação Física em dias de chuva foi a geração de força a partir da musculatura. O objetivo da aula foi trabalhar o tecido muscular como único capaz de exercer força no corpo humano através da conversão da energia proveniente dos alimentos em trabalho mecânico. Inicialmente, houve uma explanação teórica sobre o assunto, novamente no laboratório de ciências. Os alunos novamente dirigiram-se ao esqueleto humano dissecado e observaram que ossos por si só não são capazes de movimentarem-se. A partir dessa observação, introduziram-se conceitos como movimento, força e torque, comparando cada um deles às situações práticas e de fácil compreensão. Em outro momento, foi proposta uma atividade prática, para a qual foram fornecidas bonecas, massa de modelar de diferentes cores e mapas da musculatura estriada esquelética (Figura 2). O objetivo dessa atividade era possibilitar

aos alunos que observassem nos mapas que os músculos tinham formatos, tamanhos, nomes e posições diferentes e reproduzir a musculatura nas bonecas através da massa de modelar. Durante a apresentação dos modelos produzidos, algumas questões biomecânicas e funcionais foram novamente retomadas.



Figura 2: Alunos das 2ª e 3ª séries do ensino fundamental engajados no estudo da miologia e sua produção.

Ainda, outras atividades foram oferecidas a fim de facilitar o aprendizado da anatomia funcional do tecido muscular. A primeira delas foi um jogo de memória confeccionado em fichas de cartolina plastificadas a partir de fotos de músculos digitalizadas de um atlas de anatomia (Figura 3). Primeiramente, foi desenhada no quadro de giz uma silhueta do corpo humano sob os pontos de vista anterior e posterior. A turma foi dividida em dois grupos. O objetivo da tarefa era, ao localizar um par de cartões coincidentes, procurar a localização do músculo no atlas e desenhá-lo na figura humana do quadro de giz. A outra equipe, também de posse de um atlas, conferia se o músculo havia sido desenhado corretamente e, nesse caso, a equipe que havia desenhado ganhava um ponto. A atividade encerrava quando todas as fichas eram localizadas e todos os músculos eram desenhados. As crianças, por iniciativa própria, propuseram repetir a aula com um jogo de memória para ossos.



Figura 3: Alunos da 4ª série do ensino fundamental participando de um jogo de “memória dos músculos”.

Em outro momento, foi confeccionado um modelo do corpo humano em espuma, sobre o qual foram costurados feixes de lã de cores diferentes nas posições dos músculos oblíquo interno e oblíquo externo (na cor marrom) e do músculo reto abdominal (na cor laranja), como mostra a

Figura 4. O modelo de espuma serviu para trabalhar, por exemplo, a aplicação de força por parte dos músculos para gerar movimento. As crianças tracionaram os fios de lã (que representavam os músculos da parede abdominal) em diferentes direções e observavam a ocorrência de diferentes movimentos. Esse tipo de atividade favoreceu a introdução dos conceitos de contração, origem e inserção musculares. Foi feita uma comparação do modelo de espuma com fios de lã costurados representando os músculos ao esqueleto dissecado, de onde foi possível chegar a conclusões do tipo: “um esqueleto sem os músculos não é capaz de se mover”.



Figura 4: Modelo em espuma representando o corpo humano com os principais músculos da parede abdominal costurados com fios de lã de cores diferentes.

A professora de outras atividades do currículo aproveitou a oportunidade para, em outro momento, aprofundar o tema “corpo humano” e avaliar o conhecimento adquirido pelas crianças nas aulas teórico-práticas de Educação Física. Nesse sentido, solicitou aos alunos que escrevessem e/ou desenhassem o que aprenderam sobre o tecido muscular. A seguir serão mostrados alguns dos resultados obtidos a modo de exemplo (Figuras 5, 6 e 7).

Para movimentar os ossos, nosso corpo tem mais de 500 músculos conhecidos simplesmente por carne. O músculos são as únicas partes do corpo capazes de se contrair e se relaxar. Quando eles se contraem ficam mais curtos e fazem força. Ao se relaxarem ficam mais compridos e deixam de fazer força.

Alunos 3,5,14, 23 (4ª série)

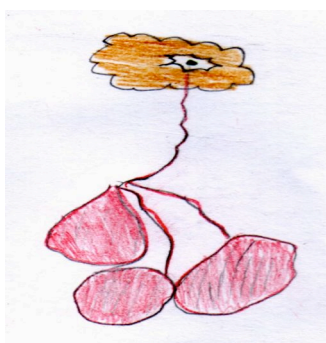


Figura 5: Desenho feito pelos alunos 3,5,14, 23 da (4ª série) representando uma unidade motora

O músculo estriado esquelético é inervado pelo sistema nervoso central e, como este se encontra, em parte sob controle consciente, chama-se músculo voluntário. As contrações do músculo esquelético permitem os movimentos dos diversos ossos e cartilagens do esqueleto.

Aluna 18 (4ª série)



Figura 6: Desenho feito pela aluna 18 (4ª série) representando a musculatura estriada esquelética.

O interesse dos alunos

Avaliando os resultados das experiências, pode-se dizer que os alunos demonstraram muito interesse pelo assunto. Observou-se em aulas práticas de Educação Física subsequentes uma preocupação por parte das crianças em aplicar os conceitos aprendidos tanto no sentido de melhorar seu desempenho, como em evitar lesões baseando-se nos princípios de segurança discutidos nas aulas de Biomecânica. Além disso, os alunos verbalizavam vontade de ter outras aulas “*daquelas que a gente aprende coisas do corpo humano*”. Freitas e Costa (2000) dão suporte à realização desse tipo de trabalho quando defendem que conceitos biomecânicos estão envolvidos em todas as atividades corporais e as crianças podem, além de observar e constatar o que ocorre no cotidiano da prática desportiva, compreender o que levou a tal desempenho. As autoras ainda argumentam que crianças nessa faixa etária já são capazes de assimilar conceitos mais abstratos e visualizar implicações destes em diferentes situações de movimento. Nesse caso, é tarefa do professor assumir uma atitude questionadora e explicativa das atividades corporais realizadas, despertando atenção dos aprendizes para aspectos conceituais relacionados aos problemas motores colocados sem, entretanto, descaracterizar a aula de Educação Física, propondo situações criativas visando à aquisição de um instrumental importante para aprendizagem sobre o corpo em movimento e para futuras análises das mais diversas situações relacionadas ao movimento corporal, sem, no entanto, utilizar cálculos matemáticos ou estudos de diagramas (op.cit.). A proposta dessas experiências reforça essa idéia no sentido de aproveitar dias chuvosos onde tradicionalmente as aulas de Educação Física acabam sendo negligenciadas em escolas sem espaço físico coberto.

Considerações finais

Considerando a aplicação prática da Biomecânica no cotidiano de quem pratica atividade física e observando os resultados obtidos através das experiências descritas, bem como as recomendações contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), destacamos a

importância da inclusão desses conteúdos nas aulas de Educação Física escolar de maneira complementar às atividades práticas nelas desenvolvidas. Alunos que conhecem a Física que atua no corpo humano podem ser capazes de aplicar esses conhecimentos de maneira segura, eficiente e eficaz nas suas atividades diárias potencializando seu interesse pela prática da atividade física como hábito de vida saudável, bem como aumentando sua curiosidade em aprender conteúdos científicos.

Referências

BATISTA, L.A. (2001). A Biomecânica em Educação Física escolar. **Perspectivas em Educação Física Escolar**, Niterói, v. 2, n.1, p. 106-121.

BUCK, M.M.; HARRISON, J.M.; FRONSKE, H.; BAYLES, G.W. (1990). Teaching biomechanics concepts in junior high school physical education classes. **Journal of Physical Education, Recreation and Dance**, Champaign, v. 61, n. 6, p. 91-95.

CORRÊA, S.C.; FREIRE, E.S. (2004). Biomecânica e Educação Física escolar: possibilidades de aproximação. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**, Barueri, v. 3, n. 3, p. 107-123.

FREITAS, F.F.; COSTA, P.H.L. (2000). O conteúdo biomecânico na Educação Física escolar: uma análise a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 78-84.

NOZAKI, H.T. (1999). Biomecânica e Educação Física. In: FARIA JR., A.G.; CUNHA JR., C.F.F.; NOZAKI, H.T.; ROCHA JR., C.P. **Uma introdução à Educação Física**. Niterói: Corpus, p. 251-283.

PARÂMETROS NACIONAIS CURRICULARES: Educação Física/ Secretaria de Educação Fundamental. (1997). Brasília: MEC/SEF, 97p.