

# IMPORTÂNCIA DA BIOMECÂNICA PARA O PROFESSOR DE EDUCAÇÃO FÍSICA: OBSERVANDO UMA BRINCADEIRA INFANTIL\*

IVAN SILVEIRA DE AVELAR,\*\* REGINA QUEIROZ SILVA,\*\* TAÍSSA RAMALHO,\*\* ADRIANO SERRANO\*\* E MARCUS FRAGA VIEIRA\*\*\*

## RESUMO

O presente estudo busca traçar uma relação entre a biomecânica e a maturação do sistema nervoso, destacando a grande importância da primeira na educação física e na compreensão de alguns fenômenos físicos que ocorrem no corpo humano em tarefas infantis.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem motora, desenvolvimento infantil, biomecânica

## INTRODUÇÃO

Neste trabalho, procurou-se analisar, através dos conceitos da biomecânica, o comportamento motor de crianças com idade de quatro a sete anos do Centro Infantil do Jardim Guanabara IV, Goiânia (GO), durante atividades infantis, particularmente durante o jogo ou brincadeira de “amarelinha”, estabelecendo um paralelo entre o aperfeiçoamento mecânico do movimento e o estado de desenvolvimento do sistema nervoso da criança, com base em teorias do desenvolvimento infantil (Fonseca, 1988).

O sucesso de um professor de educação física pode ser discutido através do conhecimento das técnicas e treinamentos envolvidos, mas, de forma enfática, está relacionado ao conhecimento das ciências em que eles se baseiam e, principalmente, dos métodos pedagógicos de en-

---

\* Trabalho apresentado no Fórum Nacional de Tecnologia em Saúde-Curitiba/PR-1998

\*\* Alunos do curso de Educação Física da FEF/UFG

\*\*\* Professor da FEF/UFG e Doutorando na Escola Politécnica da USP

sino. Pode, deste modo, ser estabelecido quase enfaticamente que o conhecimento da biomecânica – e do aprendizado mecânico e da fisiologia – é absolutamente essencial ao professor desta área que não deseja limitar a sua capacidade de julgamentos críticos baseados em simples conjunturas.

## METODOLOGIA

Seis crianças do Centro Infantil do Jardim Guanabara IV, Goiânia (GO), com idade variando de quatro a sete anos, foram observadas nos períodos de recreação, durante o jogo de amarelinha.

Esta observação, que durou durante cerca de 12 dias, foi documentada através de fotos nos planos sagital e frontal, além de registro em vídeo no plano sagital.

Duas câmeras fotográficas foram colocadas ao longo da marcação do jogo de amarelinha, aproximadamente à altura do centro de massa das crianças, para o registro no plano sagital. Uma terceira câmera foi colocada no final da marcação do jogo, também à altura do centro de massa das crianças, para registro no plano frontal.

A câmera de vídeo foi disposta ao longo da marcação do jogo, também à altura do centro de massa das crianças, para registro no plano sagital.

## RESULTADOS

As forças que atuam sobre o sistema músculo-esquelético das crianças são, essencialmente, a força peso e a força de reação do solo. A força de reação do solo pode ser dividida em três componentes: um componente vertical, um ântero-posterior e um látero-lateral. A força peso provoca um torque, em função do deslocamento do centro de massa das crianças ao redor da base de apoio unilateral, ou bilateral, conforme as etapas da brincadeira, que deve ser compensado. A magnitude deste torque é diminuída pela flexão dos joelhos, aproximando, assim, o centro de massa do solo. Este procedimento é usado de forma diferente conforme a idade das crianças. A componente vertical da força de reação do solo provoca sobrecargas no sistema músculo-esquelético, particularmente nas articulações. Entretanto, as demais componentes da força de reação

do solo são utilizadas para manter o centro de massa sobre a base de apoio, pela movimentação do tronco e dos membros superiores, ou pelo membro inferior livre quando em apoio unilateral (algumas crianças utilizaram-se da elevação do membro inferior livre funcionando como pêndulo, contrapondo ao peso do tronco e cabeça). Esta movimentação dos segmentos livres em relação ao segmento fixo produz uma componente ântero-posterior ou látero-lateral da força de reação do solo, pelo princípio de conservação do momento angular. Estas componentes tendem a trazer o centro de massa novamente para dentro da base de apoio. Neste aspecto, observou-se uma nítida diferença na utilização desta estratégia em relação à faixa etária das crianças (as crianças mais jovens necessitaram apoiar-se com uma das mãos para manter o equilíbrio, mesmo utilizando o membro superior livre como pêndulo, apesar das instruções dos professores e do treinamento da tarefa durante os dias de observação). As seis crianças estudadas usaram do mesmo procedimento para manter o equilíbrio quando em duplo apoio, com a base alargada, flexão dos joelhos e leve elevação dos calcanhares.

## CONCLUSÃO

O processo de amadurecimento do sistema nervoso em paralelo, com o desenvolvimento motor e cognitivo das crianças, é uma questão bastante estudada (Fonseca & Mendes, 1987).

Com base nestes estudos, o que se pretendeu neste trabalho foi estabelecer uma relação entre o estado de amadurecimento do sistema nervoso e do processo de desenvolvimento da criança e a utilização de estratégias mecânicas durante os movimentos cotidianos, particularmente do brincar, elemento fundamental no universo infantil.

Observando crianças de diferentes idades, durante um jogo muito comum, nota-se a crescente utilização destas estratégias. Mesmo sem conhecer, de forma acadêmica, estes princípios mecânicos, tal como a conservação do momento angular, a criança os utiliza, “tomando conhecimento” dos mesmos através das experiências vivenciadas, do ato de brincar e do movimento.

Ficou evidente como as crianças mais velhas possuem mais habilidade. Entretanto, o simples fornecimento de instruções às crianças mais novas não foi suficiente para melhorar seu desempenho no jogo de

amarelinha. Isto sugere, como dito anteriormente, que este aprendizado deve estar acompanhado do desenvolvimento do sistema nervoso.

Todas estas questões são de fundamental importância para o professor de educação física, no que tange ao seu papel primordial de educador. Todas as crianças estão sob a ação de princípios mecânicos e não há como fugir desta situação. Portanto, é certo que tais princípios, além do contexto social e cultural da criança, exercem influências sobre a maturação do sistema nervoso, pelo menos no que diz respeito ao comportamento motor. Sendo assim, a biomecânica torna-se disciplina indispensável para o professor de educação física, tanto no aspecto pedagógico quanto no aspecto de pesquisa, no que se refere ao desenvolvimento motor e cognitivo da criança.

#### ABSTRACT

The aim of this paper is to show the relation between biomechanics and the maturation of the nervous system, in order to emphasize the great importance of the former in physical education and to understand some physical phenomenon happening in human body during infantile tasks.

KEY WORDS: Motive learning, infantile development, biomechanics

---

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DONSKOL, D., ZATSIORSKI, V. *Biomecánica de los ejercicios físicos*. La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1988.
- FONSECA, V. *Da filogênese à ontogênese da motricidade*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1988.
- FONSECA, V. e MENDES, N. *Escola, escola, quem és tu? Perspectivas psicomotoras do desenvolvimento humano*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1987.
- HAY, J. G. *Biomecânica das técnicas desportivas*. 2. ed. Rio de Janeiro: Ed. Interamericana, 1978.
- LAPÍERRE, A. *A reeducação física*. 6. ed. São Paulo: Ed. Manole, 1982. v. 1.
- RASCH, P. J. *Cinesiologia e anatomia aplicada*. 7. ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara.

RESNICK, R., HALLIDAY, D. *Fundamentos de física*. 3. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1994.