

A BIOMECÂNICA NOS LIVROS BRASILEIROS DE ATLETISMO

Marcos Santos Ferreira¹

RESUMO: Este estudo teve por objetivo analisar quantitativa e qualitativamente as descrições técnicas e os conceitos biomecânicos apresentados nos livros brasileiros de Atletismo. Como procedimento metodológico empregou-se a análise de conteúdo (BARDIN, 1979) a partir da elaboração de um sistema de sete categorias, inspirado no SRAPE [Systematization of Research Approaches in Physical Education] (FARIA JUNIOR, 1987), para analisar um total de quinze livros de autores brasileiros publicados entre 1982 e 1992. As poucas incursões dos autores na área de Biomecânica (5,6%) caracterizaram-se, na maioria das vezes, por imprecisões, confusões conceituais, descrições equivocadas e mesmo erros de conteúdo. No que se refere à Biomecânica, os livros brasileiros de Atletismo, em geral, caracterizam-se pela veiculação de idéias no campo do senso comum, o que dificulta o entendimento do leitor e a sua aceitação como instrumentos fidedignos de transmissão do saber científico.

UNITERMOS: Atletismo, Biomecânica, Livros.

Introdução

A análise exploratória dos livros citados nas ementas da disciplina Atletismo da maioria dos cursos de graduação em educação física (EF) do estado do Rio de Janeiro revelou-nos uma ênfase nos aspectos técnicos e de alto rendimento desse desporto. Considerando que os profissionais de EF parecem privilegiar os livros dentre os diversos veículos de divulgação do conhecimento especializado para suprir lacunas existentes em sua formação inicial e continuada (FARIA JUNIOR, 1988), decidimos verificar a qualidade dessas obras. Tomando por base a ênfase dada aos aspectos técnicos e carência de pesquisas sobre o tema, decidimos neste trabalho analisar quantitativa e qualitativamente as descrições técnicas e sua fundamentação biomecânica apresentadas nos livros brasileiros de Atletismo.

Material e método

Para integrar o *corpus* de análise, reunimos os livros de Atletismo de autores brasileiros publicados entre 1982 e 1992, descartando aqueles que tratavam exclusivamente de suas regras oficiais. Chegamos, então, às seguintes obras: *Antologia do Atletismo: metodologia para iniciação em escolas e clubes* (KIRSCH, KOCH, ORO, 1983)²; *Atletismo: desporto base* (PERNISA, 1983); *Manual de Atletismo: corridas*

(BARROS, 1984a); *Manual de Atletismo: saltos* (BARROS, 1984b); *Manual de Atletismo: arremesso e lançamentos* (BARROS, 1984c); *Manual do Corredor* (CRUZ, [pref. 1984]); *Maratona* (FERREIRA, 1984); *Metas e Mitos: o treinamento racional para corridas de longa distância* (MOREIRA, BITTENCOURT, 1985); *Inicie brincando no Atletismo* (GOMES, GARAVELO, 1985); *Atletismo: corridas* (FERNANDES, 1987a); *Atletismo: saltos* (FERNANDES, 1987b); *Atletismo: arremessos* (FERNANDES, 1988); *A Mulher na Corrida* (FERREIRA, 1990); *O Atletismo* (BARROS, DEZEM, 1990); *Atletismo Corridas* (CAMARGO, SILVA, 1991).

Para procedermos à análise do conteúdo dos livros de Atletismo, apoiamos-nos num sistema de sete categorias (tabela 1) criado com base no SRAPE [Systematization of Research Approaches in Physical Education] (FARIA JUNIOR, 1987), sistema de classificação baseado num modelo heurístico baseado num construto do tipo *input-output* que visa estudar as tendências de trabalhos científicos como dissertações de mestrado e doutorado, *papers*, artigos científicos etc.

Análise e interpretação dos dados

A análise de conteúdo (BARDIN, 1979) apoiou-se na incidência das intenções didáticas³ (ID) dos autores nas categorias e sub-categorias do sistema, especialmente nas sub-categorias 'Biomecânica'⁴ e 'Aspectos Técnicos'⁵.

¹ Doutor em Física pela Universidade de Londres.

² Analisamos apenas a parte do livro de autoria de Ubirajara Oro (p.2-8), já que esse é o único autor brasileiro da referida obra.

³ Nesse estudo, a intenção didática é definida como o suposto propósito do(s) autor(es), expresso de modo particular em um texto, vinculado a uma dada estratégia didática visando a aquisição, por parte do leitor, de conteúdos relacionados ao Atletismo.

⁴ A sub-categoria 'Biomecânica' refere-se ao estudo científico do movimento humano em áreas como a do sistema músculo-esquelético; estudo da aplicação dos princípios da Física ao movimento humano, à atividade desportiva em geral e ao Atletismo em especial.

⁵ Na sub-categoria 'Aspectos Técnicos' incluem-se descrições de seqüências ou partes de movimentos do Atletismo em situações desportivas ou não, estando ou não relacionadas ao alto rendimento; discussão das vantagens e desvantagens de determinada técnica; discussão de aspectos técnicos em geral.

Tabela 1 – Incidência das intenções didáticas dos livros no sistema de categorias

CATEGORIAS (Enfoque)	SUB-CATEGORIAS (Ênfase)	F	INCIDÊNCIA (%)
1. <i>Filosófico</i>		0	0,0
2. <i>Sócio-antropológico</i>	2.1. Associativa	170	9,1
	2.2. Semântica	0	0,0
	2.3. Transformadora	1	0,1
		169	9,0
3. <i>Biológico</i>	3.1. Antropométrica	17	0,9
	3.2. Biométrica	4	0,2
	3.3. Fisiológica	141	7,6
4. <i>Promoção da Saúde</i>		166	8,9
5. <i>Técnico</i>		564	30,1
	5.1. Administrativa	2	0,1
	5.2. Biomecânica	104	5,6
	5.3. Computação	0	0,0
	5.4. Treinamento Desportivo	364	19,4
	5.5. Patologia	94	5,0
6. <i>Conteúdos Específicos</i>		588	31,4
	6.1. Aspectos Técnicos	353	18,8
	6.2. Aspectos Táticos	54	2,9
	6.3. Aspectos Regulamentares e Organizacionais	181	9,7
7. <i>Pedagógico</i>		221	11,8
	7.1. Currículos e Programas	22	1,2
	7.2. Aprendizagem	37	2,0
	7.3. Ensino	162	8,6
Total		1871	100

Os dados da tabela 1 sugerem que a maioria dos livros analisados prioriza o Atletismo de alto rendimento, visto que a soma das categorias 'Técnico' e 'Conteúdos Específicos' (61,5%) representou mais da metade das ID dos autores, o que veio confirmar a nossa suspeita surgida já na análise exploratória das obras. Outro dado que reforça nossa argumentação é o fato de essas categorias terem tido as sub-categorias 'Treinamento Desportivo' (19,4%) e 'Aspectos Técnicos' (18,8%) como as de maior percentual.

Porém, o fato de a sub-categoria 'Aspectos Técnicos' ter apresentado um percentual três vezes maior (18,8%) que o da sub-categoria 'Biomecânica' (5,6%) (tabela 1) nos leva a sugerir uma preocupação maior dos autores em descrever do que em justificar biomecanicamente as técnicas do Atletismo. Vale salientar que os 5,6% das ID da sub-categoria 'Biomecânica' aparecem de forma esparsa nos textos, com exceção de uma seção destinada aos 'Princípios Mecânicos dos Arremessos' apresentada por Fernandes (1988).

Quanto às obras que pretendiam descrever movimentos e técnicas do Atletismo, podemos dizer que **todas** utilizaram expressões inadequadas e/ou incorretas.

Identificamos, por exemplo, a ampla utilização das expressões '*flexão/extensão de pernas/braços*' pelos autores (BARROS, 1987a,b,c; BARROS, DEZEM, 1990; CAMARGO, SILVA, 1991; CRUZ, [pref. 1984]; FERNANDES, 1987a,b, 1988; FERREIRA, 1984, 1990; GOMES, GARAVELO, 1985; PERNISA, 1983). Ora, partindo-se do princípio de que braço é o '*segmento do membro superior que se estende da espádua*

ao cotovelo' (FERREIRA, 1986, p.280) e perna é '*a parte de cada um dos membros inferiores do corpo humano compreendida entre o joelho e o tornozelo*' (ibid., p.1314), a flexão – '*ato de flectir, dobrar(-se), curvar(-se)*' (ibid., p.787) – ou a extensão – '*ato ou efeito de estender(-se)*' (ibid., p.745) – desses segmentos implicaria a sua fratura!

Alguns autores (BARROS, 1984a, p.48; BARROS, DEZEM, 1990, p.53; FERNANDES, 1987a, p.69), ao descrever a ação de membros inferiores (MI) na passagem da barreira, afirmam que '*a perna de trás se eleva abrindo lateralmente*', o que revela o desconhecimento dos princípios básicos da mecânica humana. Cabe esclarecer que no movimento em questão, ocorre uma **abdução da articulação coxo-femural** e não da perna, como pretendem os autores, uma vez que esse movimento inexistente. Segundo Kapandji (1987), o joelho possui dois graus de liberdade – o de flexão-extensão e o de rotação sobre o eixo longitudinal da perna, que só aparece quando o joelho está flexionado.

Identificamos ainda outras expressões, igualmente inadequadas, como '*alongamento dos joelhos e tornozelos*' (FERREIRA, 1990, p.63), '*pernas abertas e destendidas*' (ibid., p.43), '*joelhos destendidos*' (FERREIRA, 1984, p.61), '*braços esticados*' (PERNISA, 1983), '*pés semi-estendidos*' (FERNANDES, 1987a, p.55).

Consideramos inaceitável usar em livros essas e outras expressões que descrevam movimentos impossíveis. Assim sendo, os movimentos de 'extensão', 'flexão', 'abdução' devem

ser usados para articulações (joelho, tornozelo, cotovelo etc), ou podemos falar ainda em flexão de um segmento sobre o outro, por exemplo, 'flexão do ante-braço sobre o braço' ou 'flexão da perna sobre a coxa'.

Quanto às obras que pretendiam versar sobre a Biomecânica do Atletismo, podemos dizer que oferecem informações muitas das vezes obscuras e incorretas.

Alguns autores (BARROS, 1984a,b,c; BARROS, DEZEM, 1990; CAMARGO, SILVA, 1991; FERNANDES, 1987b, 1988; PERNISA, 1983), por exemplo, ao descrever técnicas ou movimentos do Atletismo em que há movimentos circulares, referiram-se à **força centrífuga** de forma indevida. A respeito da técnica Fosbury de salto em altura, Fernandes (1987a) afirma que, na corrida em curva para o salto Fosbury, "o saltador é impelido para a parte externa da curva ao longo da qual está se movendo. O saltador é, pois, submetido à ação da força centrífuga [grifo meu], que ele mesmo gera, empreendendo a partida em linha curva, e que vai desfrutar no momento [instante] do salto [grifo meu]", quando "ela é máxima" (p.28). Essa idéia é compartilhada por Pernisa (1983), ao afirmar que "a corrida em curva favorece uma força adicional que é a força centrífuga [grifo meu]" (p.116) e por Barros (1984b), ao dizer que "(...) o trecho de curva deve ser o final, a fim de criar uma força centrífuga que será útil facilitando a transposição do sarrafo [grifo meu]" (p.48).

Ao tecer considerações sobre arremessos/lançamentos, Fernandes (1988) afirma que, de acordo com o eixo e o plano em torno dos quais convergem todas as forças, pode-se falar em "arremessos com rotação dominante (martelo e disco), nos quais a força resultante é uma força centrífuga [grifo meu]" (p.5). Mais adiante, o autor afirma que "devido à grande velocidade com que o disco é arremessado, através da força centrífuga [grifo meu], a tendência do corpo (o tronco em especial) é se desequilibrar para a frente" (p.88).

Não é verdade que a força centrífuga seja uma força adicional que jogue o saltador em direção ao sarrafo, como sugerem Barros (1984b), Fernandes (1987a) e Pernisa (1983), nem que seja a resultante nas ações de lançamento/arremesso, como pretende Fernandes (1988). A rigor e à luz da Física, uma força é dita real se, além dos três quesitos básicos (módulo, direção e sentido), for conhecido também o agente dessa força, ou seja, o ente que a exerce sobre o corpo em questão. Nesse sentido, a força centrífuga não é uma força real (é dita fictícia), uma vez que não é possível identificar seu agente. (Essa força fictícia, também chamada de força inercial, tem aplicações específicas a referenciais não inerciais, o que não é o caso das situações comumente observadas nos livros de Atletismo [FERREIRA, comunicação oral, 1998]).

Analisando as forças que agem sobre o saltador na figura 1, identificamos a força **Peso (P)**, exercida pela Terra, e a **Força S**, exercida pelo solo e cuja componente S^2 representa a força centrípeta. Ou seja, é possível identificar os agentes dessas forças. Não há, portanto, força centrífuga, uma vez que não é possível identificar seu agente.

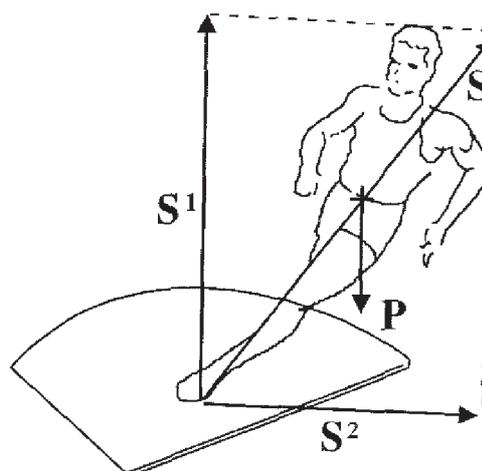


Figura 1 – Forças que agem sobre o saltador durante a corrida curvilínea do salto Fosbury (adaptada de DYSON, 1982).

Os incautos poderiam afirmar que a força centrífuga seria a reação da força centrípeta. Estariam, no entanto, cometendo mais um equívoco, pois segundo a 3ª Lei de Newton, ["para toda força que é exercida por um corpo sobre outro existe uma força igual e oposta exercida pelo segundo corpo sobre o primeiro" (HAY, 1981, p.59)], a 'ação' é exercida sobre um corpo e a 'reação' sobre outro. Sendo assim, não poderíamos ter força centrípeta (ação) e centrífuga ('reação') agindo sobre o mesmo corpo (saltador).

Portanto, não é a força centrífuga a responsável pela trajetória tangente à curva descrita pelo saltador, mas a tendência que seu corpo possui de continuar a se deslocar na mesma direção em que estava no momento em que perde contato com o solo – 1ª Lei de Newton ["Todo corpo continua em seu estado de repouso ou movimento retilíneo uniforme a menos que seja compelido a mudar esse estado por forças externas [grifo meu] exercidas sobre ele" (HAY, 1981, p.52)].

De fato, ao violar conceitos básicos referentes ao lançamento de projéteis, alguns autores demonstraram dificuldade em lidar com os conhecimentos da Física. Pernisa (1983), por exemplo, ao tecer considerações sobre a técnica tesoura de salto em distância, afirma que "sua característica é um movimento de andar no ar com o objetivo de auxiliar na impulsão para a frente [grifo meu]" (p.88). Fernandes (1987b) parece compartilhar da mesma idéia ao afirmar que "os primeiros movimentos após a perda de contato com a tábua são para ganhar a máxima altura possível [grifo meu]" (p.76).

Com essas afirmações, os autores mais uma vez contrariam leis da Física: ao perder o contato com o solo, o saltador já tem definida a trajetória do seu centro de gravidade (CG), pois, desconsiderando a resistência do ar, a única força atuante passa a ser a força **Peso**. Como o valor dessa força é dado pelo produto da massa do corpo pela aceleração constante da gravidade ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$), é possível prever com exatidão a trajetória a ser descrita pelo CG do corpo lançado

ao ar. Assim sendo, movimentos realizados no ar pelo saltador não permitem auxiliar na impulsão para frente, nem ganhar altura, como esperam Pernisa (1983) e Fernandes (1987b), respectivamente. Na realidade, esses movimentos permitem alterar a posição do corpo em relação ao CG.

Infelizmente, o desrespeito às leis físicas não pára por aí. Segundo Fernandes (1987b), *"todos os movimentos que o saltador executa no ar têm sua origem no solo (...)"* o que *"(...) elimina a possibilidade de se tentar modificar a posição do corpo no ar para melhorar uma determinada situação"* (p.6). Essa afirmativa é falsa, pois os movimentos realizados no ar **não têm obrigatoriamente origem no solo**. Esses movimentos se valem de forças internas, que não modificam a trajetória do CG do saltador durante o salto, mas alteram a posição de seu corpo em relação ao CG o que, aliás, permite que o saltador se posicione de forma a ampliar a distância final do salto, ao contrário do que advoga Fernandes (1987b). No salto em distância, por exemplo, se o saltador levar os membros superiores para trás instantes antes de tocar a caixa de areia, ele estará posicionando seu corpo mais à frente de seu CG, o que poderá lhe render alguns centímetros a mais (figura 2).

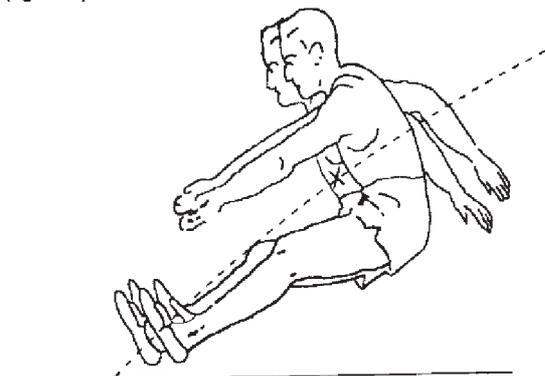


Figura 2 – Alteração da posição do corpo em relação à trajetória do CG em função da redistribuição da massa corporal durante a queda do salto em distância (adaptada de DYSON, 1982).

Ao apresentar a técnica Fosbury Flop de salto em altura, Fernandes (1987b) escreve: *"Parece que o aproveitamento da força centrífuga durante o salto representa, na verdade, a novidade dessa técnica"* (p.28). Já Pernisa (1983) aponta como grande inovação a *"transposição do sarrafo de costas para o mesmo, após uma corrida de aproximação em curva, aproveitando a força centrífuga"* (p.118).

Além do já citado equívoco de ambas afirmações no que se refere à força centrífuga, a de Fernandes (1987b) não esclarece a verdadeira novidade do salto Fosbury, que representa grande vantagem para seus praticantes. Pernisa (1983), embora aponte essa novidade (a abordagem dorsal), não é capaz de justificá-la biomecanicamente. Aliás, nenhum autor brasileiro foi capaz de explicar, à luz da Biomecânica, a grande vantagem do salto Fosbury.

Na realidade, a técnica Fosbury apóia-se no princípio

apontado anteriormente de que movimentos realizados no ar permitem modificar a posição do corpo do saltador em relação ao seu CG, mas não a trajetória do CG. Assim sendo, ao executar o arco no salto Fosbury, o saltador eleva parte do corpo acima do seu CG, o que lhe permite ultrapassar uma altura maior que aquela obtida pelo seu CG (figura 3).

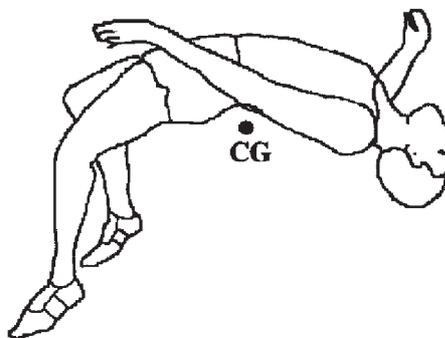


Figura 3 – Posicionamento do corpo do saltador acima do seu CG durante o arco do salto Fosbury (adaptada de THOMPSON, 1991).

Por falar em CG, a referência a esse termo em algumas obras também não está isenta de críticas. Por exemplo, Camargo e Silva (1991, p.33) e Pernisa (1983, p.31) afirmam que durante a corrida o CG deve cair sempre à frente do pé dianteiro no momento em que ele toca o solo.

Não é o CG que cai à frente e sim a sua **projeção no solo**. Ainda assim, se a projeção do CG já estivesse à frente do apoio dos pés, eles já estariam aptos a exercer força contra o solo de forma a impulsionar o corpo à frente. Dessa forma, o corredor não perderia velocidade quando passasse pela fase de apoio. Na verdade, o pé toma contato com o piso à frente da **projeção do CG** (BERENQUER, [196-]; HAY, 1981; DYSON, 1982), o que produz uma ligeira desaceleração, embora imperceptível, para logo incrementar-se novamente a velocidade (BERENQUER, [196-]; HAY, 1981; HEGEDUS, 1986). Os próprios Camargo e Silva (1991) se contradizem ao apresentar a figura 11 (p.35), que mostra claramente que o apoio dos pés é feito à frente da **projeção do CG** do corredor!

Ainda sobre o CG, Fernandes (1987a), ao descrever a técnica de passagem da barreira, afirma que o barreirista *"procura franquear esses obstáculos sem a mínima perda da velocidade e também conservar o seu centro de gravidade em linha paralela com o solo, mesmo no momento de executar a passagem sobre a barreira [grifo meu]"* (FERNANDES, 1987a, p.67).

Não é possível entender essa afirmação do autor se nem na corrida a trajetória do CG do corredor se mantém paralela ao solo. De fato, o ideal seria que durante a corrida o CG se deslocasse em linha reta no plano sagital para que houvesse um melhor aproveitamento da velocidade horizontal. Porém, determinados fatores biofuncionais o levam a experimentar oscilações, tanto no plano sagital quanto no horizontal. No plano sagital, o CG descreve um movimento

senoidal, sendo que o ponto mais alto dessa curva corresponde à fase de vôo e, o ponto mais baixo, à fase de apoio, quando a projeção do CG passa pelo apoio do pé. De acordo com Hegedus (1986), a oscilação no plano sagital se dá entre 8 e 12 cm (figura 4).

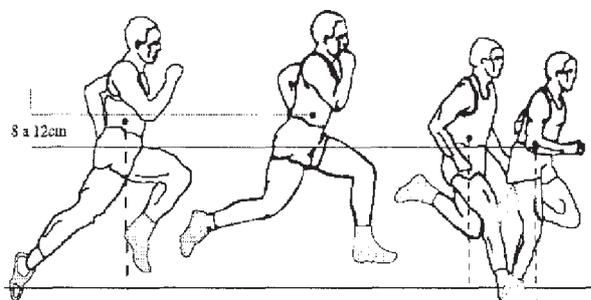


Figura 4 – Oscilação do CG no plano sagital durante a corrida (adaptada de HEGEDUS, 1986).

Vários autores também fazem confusão entre os termos **velocidade** e **aceleração**, além de usá-los de forma indevida em várias situações. Ao se referir à ação do tronco durante a corrida, por exemplo, alguns autores (BARROS, 1984a; BARROS, DEZEM, 1990) afirmam que “quanto maior for a velocidade, maior será a inclinação” (p.3 e p.28, respectivamente). Essa relação não é real, uma vez que se observa a maior inclinação do tronco logo após a saída do bloco, quando a velocidade ainda é pequena. Na verdade, o que se identifica é uma relação direta entre aceleração e inclinação do tronco durante a corrida (BUSH, WEISKOPF, 1982; WILT, 1981).

Fernandes (1987a) erra ao afirmar que no revezamento 4x100 metros “as entregas do bastão são feitas com a **máxima velocidade por ambos os corredores** [grifo meu]” (p.106-107). No momento da passagem do bastão, embora com uma velocidade próxima da máxima, o passador está em fase de desaceleração, enquanto que o receptor corre em **aceleração máxima**, ou seja, em velocidade crescente. É impossível que o receptor alcance sua velocidade máxima em 30 metros, distância de que ele dispõe para acelerar e receber o bastão. Em geral, grandes velocistas atingem sua velocidade máxima após os 60 metros.

Barros (1984b), ao descrever um educativo para o salto em distância no qual o executante parte de uma posição estática no plinto, afirma que “**não havendo velocidade horizontal pela ausência da corrida** [grifo meu], fica difícil fazer-se o fechamento do salto e a saída para a frente” (p.10). Ao descrever um educativo para a passagem da barreira, Barros (1984a) comete o mesmo engano. Diz ele: “**Como não há velocidade** [grifo meu] e o ataque é feito de longe, aparece a necessidade do sobrepasso, que tem a finalidade de aproximar o atleta para a transposição” (p.60).

Em ambas descrições, Barros (1984a,b) afirma que há ausência de velocidade, o que não é verdade. No educativo para o salto em distância, o que ocorre é uma **menor velocidade horizontal**, pois se ela não existisse o praticante cairia no mesmo local da impulsão, ou seja, em cima do plinto.

Cabe lembrar que velocidade horizontal pode ser obtida sem o auxílio de uma corrida. No exemplo da passagem da barreira, se **não houvesse velocidade, o corredor estaria parado**, o que o impediria de atacar a barreira de longe.

A confusão conceitual entre esses termos é tamanha que Camargo e Silva (1991) chegam ao ponto de afirmar que “quanto menor for o tempo de aceleração, maior será a **velocidade do peso** [grifo meu], conseqüentemente, maior o rendimento” (p.81). Nesse caso específico, o que ocorre é exatamente o inverso, pois aceleração expressa “a magnitude da alteração da velocidade” (DYSON, 1982, p.13), o que significa que **quanto maior o tempo de aceleração, maior a velocidade final do peso**.

A imprecisão nos conceitos não se limita à velocidade e aceleração, mas envolve também o termo força. Isso está nítido quando, por exemplo, Fernandes (1988) afirma que “durante a sua trajetória, o ar que o disco atravessa **consome sua força** [grifo meu] e por fim opera uma redução da velocidade do vôo” (p.81). Ora, não é possível que o ar diminua a “força do disco” porque ela fôra exercida pelo lançador no instante do lançamento, o que fez com o implemento adquirisse certa **velocidade**. O fato de um corpo possuir movimento não significa necessariamente que ele esteja sofrendo a ação de uma força (1ª Lei de Newton). De acordo com a 2ª Lei de Newton, uma força altera a velocidade de um corpo. Portanto, o correto seria dizer que a resistência do ar diminui a **velocidade** do disco.

Fernandes (1987b) mais uma vez confunde-se com as próprias palavras quando afirma que “a técnica de elevar partes do corpo (...) se desenvolve quando o saltador está no ar, pois ele já não encontra mais resistência exterior do ar” (p.6). Ora, estando em movimento, no ar ou em contato com o solo, o praticante sofre a resistência do ar, embora na maioria das vezes ela seja desconsiderada em cálculos matemáticos.

Embora tivéssemos identificado outras afirmações passíveis de crítica, optamos por apresentar as que mais consistente e contundentemente expressaram a incongruência dos autores no que se refere ao domínio da Biomecânica. Caso o(a) leitor(a) tenha interesse em conhecer o universo dessas afirmações, sugerimos a leitura dos livros analisados ou da obra de Ferreira (1993).

Conclusões

É importante louvar a iniciativa daqueles autores de escrever um livro sobre Atletismo, uma vez que a produção científica brasileira na área de Atletismo é bastante escassa, pelo menos no que se refere a livros. Esperamos ainda que esses autores encarem de forma positiva as críticas apresentadas nesse estudo e que as mesmas possam contribuir para a melhoria de seu trabalho.

Todas as obras que tiveram como principal enfoque o Atletismo de alto rendimento (PERNISA, 1983; BARROS, 1984a, 1984b, 1984c; FERREIRA, 1984; FERNANDES, 1987a, 1987b, 1988; BARROS, DEZEM, 1990; CAMARGO, SILVA, 1991) limitaram-se a descrever suas técnicas, sem a preocupação em subsidiar o leitor com informações capazes

de justificar o porquê dos movimentos em questão, a exceção de Fernandes (1988) que, em sua obra, destinou uma seção para os 'Princípios Mecânicos dos Arremessos'. Esse autor, no entanto, em várias outras passagens expressou idéias equivocadas e imprecisões que desqualificam suas obras como exemplo de retidão no que tange à Biomecânica.

As poucas incursões dos autores na área de Biomecânica (5,6% das ID no total dos livros) nem sempre lograram êxito. Na maioria das vezes, elas caracterizaram-se por imprecisões, confusões conceituais, descrições equivocadas e mesmo erros de conteúdo. Por isso, ficamos à vontade para afirmar que, no que tange à Biomecânica, os livros de Atletismo, em geral, caracterizam-se pela veiculação de idéias no campo do senso comum, o que dificulta o entendimento do leitor e a sua aceitação como instrumentos fidedignos de transmissão do saber científico. Essa conclusão aponta para a emergente necessidade de melhoria da qualidade dos livros brasileiros de Atletismo.

Considerando que a maioria dos autores das obras analisadas são formados em EF, a realização de estudos que investiguem a influência desses livros na formação inicial desses profissionais ou que analisem a ênfase dada à biomecânica na disciplina Atletismo dos cursos de graduação em EF permitiria ampliar as evidências aqui levantadas.

Referências bibliográficas

- BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1979.
- BARROS, Nelson. *Manual de atletismo: corridas*. 2. ed. Araçatuba: Leme, 1984a.
- _____, Nelson. *Manual de atletismo: saltos*. 2. ed. Araçatuba: Leme, 1984b.
- _____, Nelson. *Manual de Atletismo: Arremesso e lançamentos*. 2. ed. Araçatuba: Leme, 1984c.
- BARROS, Nelson, DEZEM, Ricieri. *O atletismo*. 2.ed. São Paulo: Apoio, 1990.
- BERENQUER, Rafael. *Atletismo*. Buenos Aires: Stadium, [196-].
- BUSH, Jim, WEISKOPF, Don. Developing a Champion Sprinter. In: RANDOLPH, John (ed.). *Championship Track & Field Volume 1: Track Events*. West Point: Leisure Press, 1982. 2 v.
- CAMARGO, Roberto Junqueira de, SILVA, José Ferreira da. *Atletismo Corridas*. Rio de Janeiro: Tecnoprint, 1991.
- CRUZ, Marco Antonio Santos. *Manual do corredor*. Cabo Frio: Prefeitura Municipal de Cabo Frio, [pref. 1984].
- DYSON, Geoffrey. *Mecânica del atletismo*. Buenos Aires: Stadium, 1982.
- FARIA JUNIOR, Alfredo Gomes de. Trends of Research in Physical Education in England, Wales and Brazil (1975-1984): a comparative study. *Post-doctoral final report*. London: University of London Institute of Education, 1987.
- _____, Alfredo Gomes de. Avaliação nos livros textos de didática: tendências e omissões. *Temas de educação*, Rio de Janeiro, v. 3, n. 5, p. 69-85, jan./abr., 1988.
- FERNANDES, José Luis. *Atletismo: corridas*. São Paulo: EPU, 1987a.
- _____, José Luis. *Atletismo: saltos*. São Paulo: EPU, 1987b.
- _____, José Luis. *Atletismo: arremessos*. São Paulo: EPU, 1988.
- FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. *Novo dicionário da língua portuguesa*. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.
- FERREIRA, Ayrton. *Maratona*. Salvador: Bureau, 1984.
- _____, Ayrton. *A Mulher na corrida*. Salvador: 1990.
- FERREIRA, Marcos Santos. Atletismo e Promoção da Saúde nos Livros-Texto Brasileiros. *Dissertação de Mestrado*. Rio de Janeiro: UFRJ, 1993.
- GOMES, Antonio Carlos, GARAVELO, João Júlio. *Inicie brincando no atletismo: saltos*. Londrina: Grafmark, 1985.
- HAY, James G. *Biomecânica das técnicas desportivas*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1981.
- HEGEDUS, Jorge de. *Técnicas atléticas*. Buenos Aires: Stadium, 1986.
- KAPANDJI, I.A. *Fisiologia Articular: esquemas comentados de mecânica humana*. 5. ed. São Paulo: Manole, 1987. 1 v. em 3
- KIRSCH, August, KOCH, Karl, ORO, Ubirajara. *Antologia do atletismo: metodologia para iniciação em escolas e clubes*. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1983.
- MOREIRA, Sérgio Bastos, BITTENCOURT, Nelson Gomes. *Metas e mitos: o treinamento racional para corridas de longa distância*. Rio de Janeiro: Sprint, 1985.
- PERNISA, Hamlet. *Atletismo desporto base*. 3.ed. Juiz de Fora: Graf-Set, 1983.
- THOMPSON, Peter. *Introdução à teoria do treino*. [S.I.]: IAAF, 1991.
- WILT, Fred. Fundamental Mechanics of Running and Hurdling. In: GAMBETTA, Vern (ed.). *Track and field coaching manual*. West Point: Leisure Press, 1981.

ABSTRACT: *The present study aimed at analysing technical descriptions and biomechanical concepts presented in books on Track and Field by Brazilian authors published between 1982 and 1992. Content analysis (BARDIN, 1979) was the methodological procedure followed in order to create a seven-category system based on SRAPE [Systematization of Research Approaches in Physical Education] (FARIA JUNIOR, 1987). This system was used to analyse fifteen Track and Field books in which the few mentions made to Biomechanics (5.6%) were confusing and mistaken. Having common sense been the basis for most ideas conveyed in the books, we could say that these books impair the understanding of Track and Field contents and the scientific reliability on written information on this matter.*

KEY WORDS: *Track and Field, Biomechanics, Books.*

Endereço do autor: Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Instituto de Educação Física e Desportos
Departamento de Desportos Individuais
Rua São Francisco Xavier, 524 – 9º andar – sala 9131/2
Maracanã – Rio de Janeiro – RJ – CEP 20550-013
e-mail: msantos@uerj.br