

INTRODUÇÃO À BIOMECÂNICA DO ESPORTE CONSIDERAÇÕES SOBRE MÉTODOS DE INVESTIGAÇÃO

A. C. AMADIO 1

RESUMO

Através de análise da literatura específica, discute-se o domínio da área de atuação da Biomecânica do Esporte, a interdisciplinaridade de Ciências Esportivas para a investigação do movimento e padronização conceitual, quanto à composição, classificação e metas na investigação. Quanto aos métodos de medidas, discutem-se os principais processos e suas características, visando a complexa investigação para a análise do movimento esportivo.

GENERALIDADES

Biomecânica é uma disciplina, entre as ciências naturais, que se ocupa com análises físicas de sistemas biológicos, conseqüentemente análises físicas dos movimentos do corpo humano. Estes movimentos são estudados através de leis e padrões mecânicos,

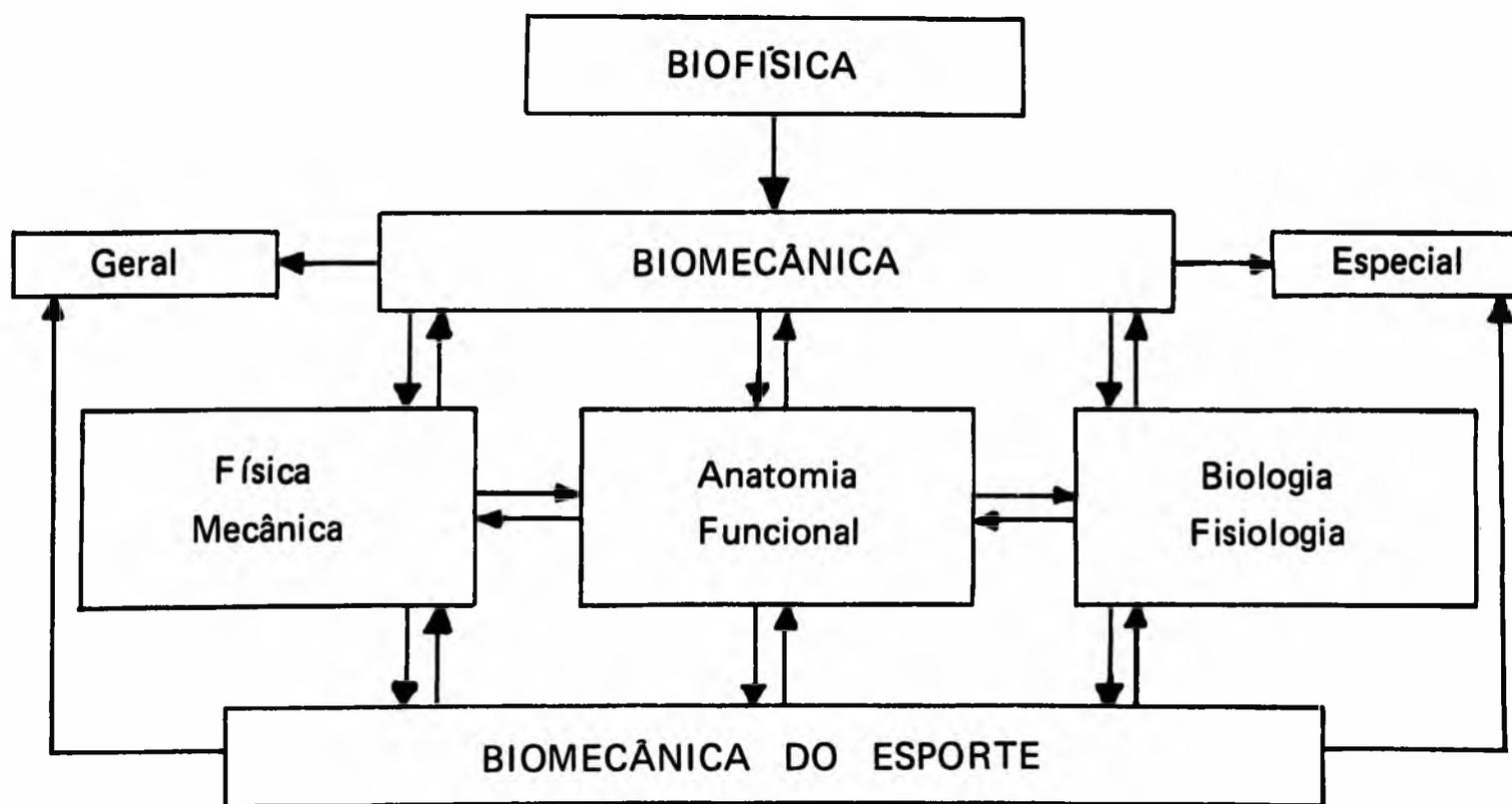
em função das características específicas do Sistema Biológico.

Métodos e princípios biomecânicos determinam a objetividade da técnica dos movimentos, suas causas e necessidades de interpretações. Na direção de movimentos esportivos, por exemplo, o comportamento de sobrecargas articulares, suas causa e compreensão ou a efetividade dos processos motores de aprendizagem são áreas de estreita ligação com funções mecânicas para o diagnóstico esportivo.

A Biomecânica do Esporte pesquisa, portanto, o corpo humano e o movimento esportivo, baseado nas leis e métodos mecânicos, com a inclusão de conhecimentos anatômicos e fisiológicos (BAUMANN, 1980 (3)).

Através da Figura 1, podemos analisar a interdependência de áreas do conhecimento da Biomecânica com as demais ciências que pertencem ao seu campo de estudos.

Figura 1: Composição das áreas de Biomecânica do Esporte



1 - Professor Assistente de Atletismo do
Departamento Técnico Desportivo da Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo

Difusão Científica

BARHAM, 1982 (2), define as diferenças conceituais e campos de ação, tanto para ensino como investigação, entre Biomecânica e Cinesiologia Mecânica. Não trataremos no presente trabalho da problemática terminológica conceitual, apenas apresentamos a divisão de áreas no domínio de conhecimentos da Cinesiologia, segundo BARHAM. No presente caso, o termo Cinesiologia é usado como sinônimo de Biomecânica. Ainda, segundo o autor, a Cinesiologia divide-se em: a) Cinesiologia Mecânica – investigações das funções espaço-tempo, bem como causas de mudança de movimento – força; b) Cinesiologia Fisiológica – investigações das variáveis biológicas e bioquímicas do movimento humano; c) Cinesiologia Psicológica – investigações das variáveis do comportamento e mecanismo neurológico do movimento humano.

MÉTODOS DE MEDIDAS

Devemos observar inicialmente que da metodologia científica em Ciências Naturais, os procedimentos, que estabelecem a sequência lógica num projeto de investigação em Biomecânica do Esporte, podem resumidamente ser assim enunciados: a) observação e experimentação do fenômeno estudado,

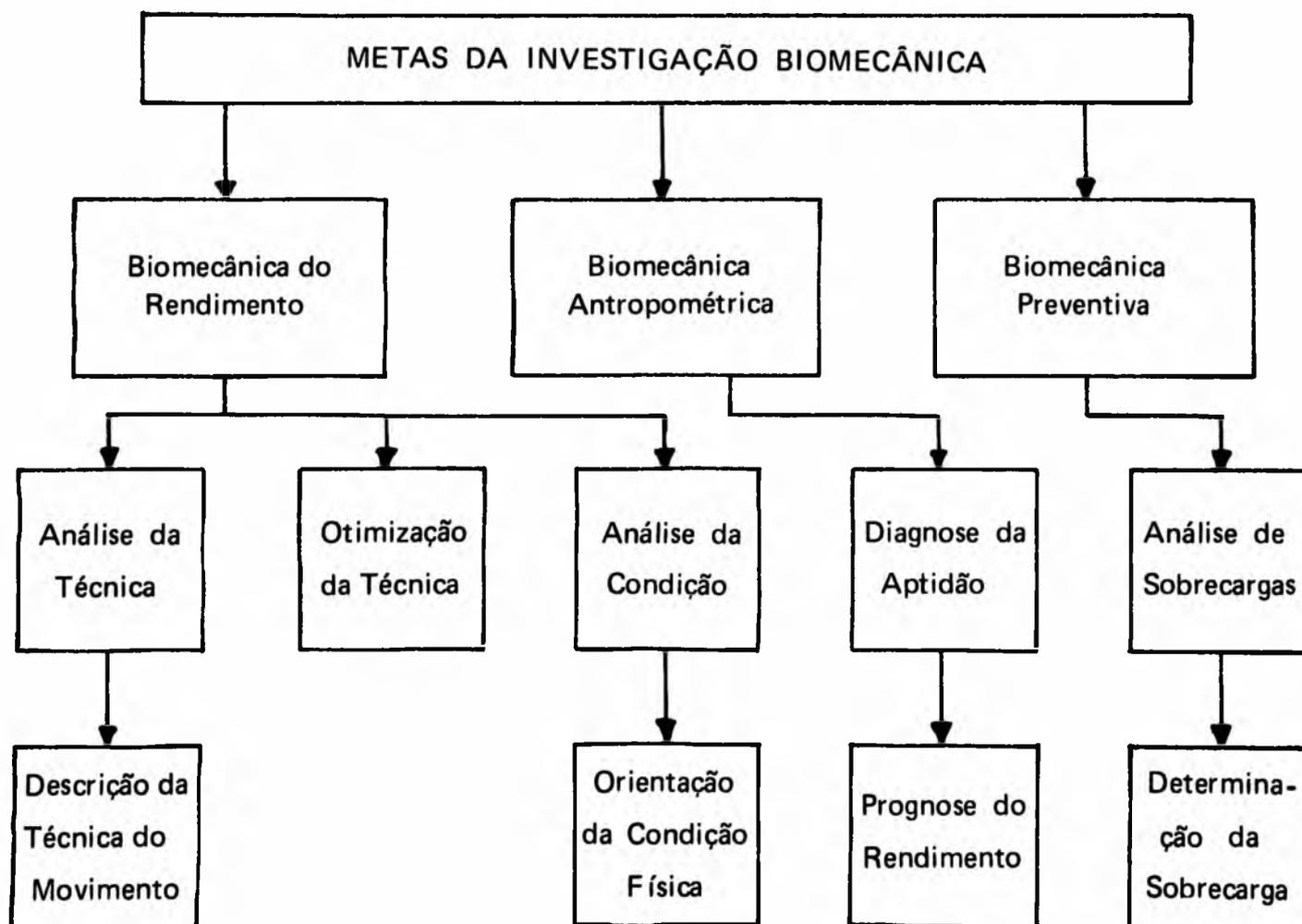
b) abstração e indução sobre os resultados obtidos, c) aplicação de leis e teorias físicas, d) estudo no domínio de validade e relevância prática dos resultados.

As pesquisas em Biomecânica do Esporte ainda são carentes de estandarizações metodológicas, bem como são incompletos os modelos utilizados para a formação de teorias com explicação causal do movimento esportivo. Desta forma fica restrita a possibilidade de comparações entre resultados de diversos autores e ainda corremos riscos de aplicação de modelos mecânico-matemáticos não adaptados às características do esporte em estudo.

Entretanto, o acelerado desenvolvimento da tecnologia eletrônica, que observamos em nossos dias, oferece sempre novas possibilidades e procedimentos na elaboração e operação dos dados, instruções estas que se tornam cada vez mais utilizadas na Biomecânica para a análise do movimento esportivo.

Os inúmeros métodos de medidas em Biomecânica podem ser classificados de acordo com as metas de investigação, cuja composição é apresentada, segundo BALLREICH, BAUMANN, 1983 (1), na figura 3.

Figura 3: Composição das metas de investigação do diagnóstico do rendimento em biomecânica (seg. Ballreich, Baumann, 1983)



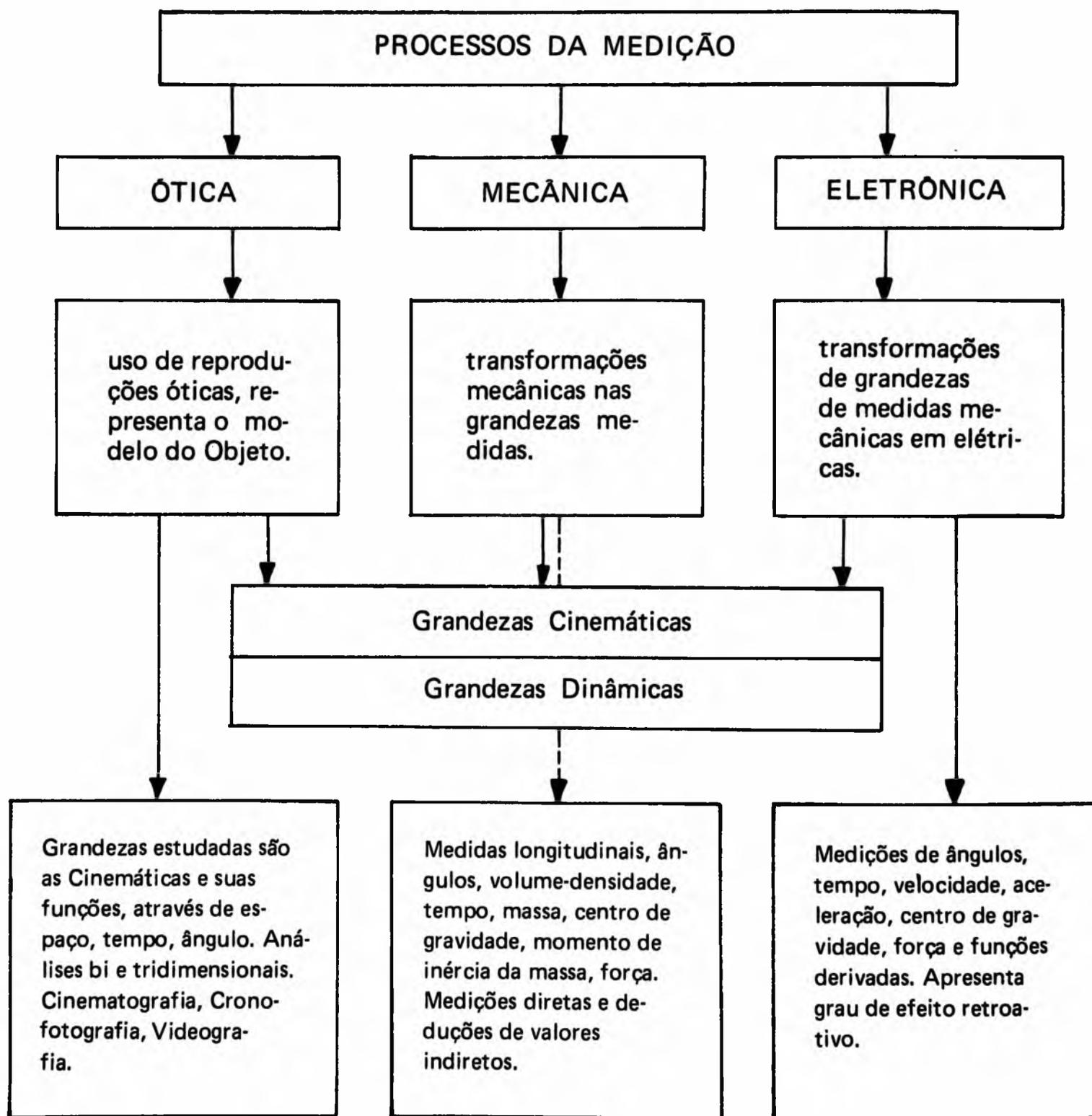
Difusão Científica

WINTER, 1979 (10), discute os seguintes aspectos como os mais importantes, quanto às exigências nos processos de medição: a) autonomia de reação da mensuração – o processo de medição não deve influenciar o comportamento do objetivo a ser medido, ou seja, não deve causar alterações no decurso do movimento, b) precisão de medidas – considerada em função do tipo de medida e cada colocação de problema. O controle é dado pela limitação

permitida ao erro do processo, discutindo-se desta forma a validade da medida.

Os processos de medição em Biomecânica podem ser divididos, segundo os princípios da medição, em: a) processos de medição ótica, b) processos de medição mecânica, c) processos de medição eletrônica. Esquematizamos a partir dos dados de BAUMANN, 1980 (3), na figura 4, esses processos.

Figura 4: Classificação dos processos de medidas em Biomecânica (seg. Baumann, 1980)



Difusão Científica

Devemos ainda considerar que para a análise do movimento esportivo em investigação biomecânica faz-se necessária a aplicação simultânea de diversos métodos de medidas. A este procedimento HOCHMUTH, 1981 (7), chamou de "Complexa Investigação" Por exemplo, a combinação do registro em filme e registro da força - reação do solo são dois procedimentos muito comumente sincronizados em investigações esportivas.

Desta forma, os resultados apresentam mais informações, possibilidades de controle e interpretações do decurso do movimen-

to. Evidentemente a sincronização entre vários procedimentos numa "Complexa Investigação" implica soluções de impulsos, marcas e registros de sinais sincronizadores dos vários procedimentos.

Em análise complexa do movimento, os procedimentos mais comumente combinados são: a) Cinemáticos - espaço, tempo e indicadores derivados; b) Dinamométricos - forças de reação periférica; c) Eletromiográficos - coordenação de potencial de ação muscular; d) Somatométricos - centro de gravidade, momentos de inércia de segmentos corporais.

BIBLIOGRAFIA

- BALLREICH, R. & BAUMANN, W. - *Biomechanische leistungsdiagnostik*, Berlim, Bartels & Wernitz, 1983.
- BARHAM, J. N. - *Mechanische kinesiologie*. Stuttgart, Georg Thieme Verlag, 1982.
- BAUMANN, W. - *Biomechanik - Messmethoden, manuskript*. Institut fur Biomechanik. Köln, DSHS, 1980.
- BAUMLER, G. & SCHNEIDER, K. - *Sportmechanik*. BLV. München. Verlagsgesellschaft, 1981.
- DONSKOI, D. D. - *Grundlagen der biomechanik*. Berlin, Sportverlag, 1975.
- HAY, J. G. - *Biomechanics of sports techniques*. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1978.
- HOCHMUTH, G. - *Biomechanik sportlicher bewegungen*. Berlin, Sportverlag, 1981.
- MARHOLD, G. - *Einführung in die biomechanischen intersuchungsmethoden*. Leipzig, Deutsche Hochschule für Körperkultur, 1976.
- MIYASHITA, M. - Biomechanics of sports from the viewpoint of methodological advances. In: KOMI, P. V. (ed). *Biomechanics VB*, Baltimore, 1976. pp. 151-157.
- WINTER, D. - *Biomechanics of human movement*. New York, Wiley, 1979.