

REVISTA PAULISTA DE EDUCAÇÃO FÍSICA

VOL. 8

No. 2

JULHO/DEZEMBRO

1994

Escola de Educação Física
Universidade de São Paulo



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Reitor

Prof. Dr. Flávio Fava de Moraes

Vice-Reitora

Profa. Dra. Myriam Krasilchik



ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA

Diretor

Prof. Dr. José Geraldo Massucato

Vice-Diretor

Prof. Dr. Alberto Carlos Amadio

REVISTA PAULISTA DE EDUCAÇÃO FÍSICA

Diretora Responsável

Profa. Dra. Maria Augusta Peduti Dal'Molin Kiss

Conselho Editorial

Prof. Dr. Alberto Carlos Amadio

Prof. Dr. Carlos Eduardo Negrão

Prof. Dr. Edison de Jesus Manoel

Prof. Dr. José Geraldo Massucato

Profa. Dra. Maria Augusta Peduti Dal'Molin Kiss

Prof. Dr. Valdir José Barbanti

Comissão de Publicação

Prof. Dr. Edison de Jesus Manoel

Prof. Luzimar R. Teixeira

Olga Sakatsume Martucci

Indexação: a RPEF é indexada por LILACS - Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde; Sports Documentation Monthly Bulletin (University of Birmingham); International Bulletin of Sports Information (IASI).

Redação e distribuição (assinatura, permuta, doação)

Revista Paulista de Educação Física

Escola de Educação Física da

Universidade de São Paulo

Av. Prof. Mello Moraes, 65

05508-900 São Paulo - SP - Brasil

Tiragem: 1 000 exemplares

Periodicidade: semestral

Consultores

Prof. Dr. Alberto Carlos Amadio - EEF-USP

Profa. Dra. Anita Szchor Colli - FM-USP

Prof. Dr. Antonio Carlos Simões EEF-USP

Prof. Dr. Antonio Herbert Lancha Júnior - EEF-USP

Dr. Arnaldo José Hernandez - IOT/HC/FM-USP

Prof. Dr. Carlos Eduardo Negrão EEF-USP

Prof. Dr. Celso de Rui Beisiegel FE-USP

Prof. Dante De Rose Júnior EEF-USP

Prof. Dr. Edison de Jesus Manoel EEF-USP

Prof. Dr. Eduardo Kokubun - DEF/IB-UNESP

Prof. Emédio Bonjardim - EEF-USP

Prof. Dr. Emerson Silami Garcia - EEF-UFMG

Prof. Dr. Erasmo M. Castro de Tolosa - HU/FM-USP

Prof. Dr. Esdras Guerreiro Vasconcellos - IP-USP

Profa. Dra. Gilda Naécia Maciel de Barros - FE-USP

Prof. Dr. Go Tani - EEF-USP

Prof. Ibrahim Reda El Hayek - EEF-USP

Prof. Dr. Januário de Andrade - FSP-USP

Prof. Dr. João Gilberto Carazzato - IOT/HC/FM-USP

Prof. José Alberto de Aguilar Cortez - EEF-USP

Prof. Dr. José Fernando B. Lomônaco - IP-USP

Prof. Dr. José Geraldo Massucato - EEF-USP

Prof. Dr. José Guilmar Mariz de Oliveira - EEF-USP

Prof. Dr. José M. Camargo Barros - DEF/IB-UNESP

Prof. Dr. José Medalha EEF-USP

Prof. Luis Augusto Teixeira - EEF-USP

Prof. Luzimar R. Teixeira - EEF-USP

Prof. Dr. Marcos Cortez Campomar - FEA-USP

Profa. Dra. Maria Augusta P.D.M. Kiss - EEF-USP

Prof. Dr. Maurício Wajngarten - INCOR/HC/FM-USP

Dr. Nilo Sérgio Gava - COPT-PMSP

Prof. Osvaldo Luiz Ferraz EEF-USP

Prof. Dr. Paulo Sérgio Chagas Gomes - UGF (RJ)

Profa. Rosa Maria Mesquita Vieira - EEF-USP

Prof. Dr. Rubens Lombardi Rodrigues EEF-USP

Prof. Dr. Sérgio Moassab Melhen ICB-USP

Prof. Dr. Sérgio Miguel Zucas - EEF-USP

Profa. Silene Sumire Okuma - EEF-USP

Prof. Dr. Valdir José Barbanti - EEF-USP

Profa. Verena Junghänel Pedrinelli - EEF-USP

REVISTA PAULISTA DE EDUCAÇÃO FÍSICA
v.8 - julho/dezembro 1994 - no.2

SUMÁRIO

A dança como conteúdo específico nos cursos de educação física e como área de estudo no ensino superior.....	3
Dance as a specific content in physical education undergraduate programs and as a field of study in higher education.	
MIRANDA, M.L.J.	
Potência muscular em jogadores de basquetebol e voleibol: relação entre dinamometria isocinética e salto vertical.....	14
Muscle power in basketball and volleyball players: relationship between isokinetic dynamometry and vertical jump.	
TRICOLI, V.A.A. et alii	
Estimativa da velocidade de concentração de lactato de 3,5mmol x l⁻¹ a partir de variáveis submáximas em esteira rolante.....	28
Lactate concentration of 3,5mmol x l ⁻¹ estimated from submaximal treadmill variables.	
OLIVEIRA, F.R. et alii	
Ansiedade competitiva entre sexos: uma análise de suas dimensões e seus antecedentes.....	36
Competitive anxiety between males and females: an analysis of its dimensions and antecedents.	
MANOEL, C.L.L.	
Caracterização acadêmica e profissional da educação física.....	54
Academic and professional characterization of physical education.	
LIMA, J.R.P.	
Proposta de referências para a prescrição de treinamento aeróbio e anaeróbio para corredores de média e longa duração.....	68
Reference proposal for aerobic and anaerobic training for long and middle distance runners.	
OLIVEIRA, F.R. et alii	
Exercício físico como pró-oxidante.....	77
Physical exercise as pro-oxidant.	
PEREIRA, B.	
Talento esportivo I: aspectos teóricos.....	90
Athletic talent I: theoretical aspects.	
BÖHME, M.T.S.	

A DANÇA COMO CONTEÚDO ESPECÍFICO NOS CURSOS DE EDUCAÇÃO FÍSICA E COMO ÁREA DE ESTUDO NO ENSINO SUPERIOR

Maria Luiza de Jesus MIRANDA

RESUMO

Neste estudo investigou-se comparativamente os problemas da Dança no ensino superior, através das opiniões de três grupos de especialistas em Dança. Utilizou-se uma modificação da Técnica Delfos, realizada em três fases, além de alguns procedimentos de Análise de Conteúdo. Foram 42 os componentes do painel de especialistas que indicaram os problemas que envolvem a Dança no ensino superior, divididos em duas partes: A) como conteúdo curricular específico nos cursos de graduação em Educação Física, e B) como área de estudo no ensino superior. Dos 164 problemas indicados, 98 (59,75% do total) atingiram consenso em relação aos seus graus de importância, sendo 63 relacionados com a parte A e 35 com a parte B da pesquisa. Os problemas considerados mais importantes referiram-se, na parte A da pesquisa, a) ao preconceito que os professores de Educação Física têm sobre a Dança e b) à falta de definição do objetivo da Dança para o profissional de Educação Física; e, na parte B da pesquisa, a) à necessidade de atualização dos currículos dos cursos superiores de Dança e b) à falta de investimento na área de pesquisa em Dança.

UNITERMOS: Educação Física; Dança; Ensino Superior.

INTRODUÇÃO

A Dança, manifestação inerente à natureza humana, tem estado presente desde os tempos mais remotos nas celebrações, nos rituais, nos acontecimentos da vida do ser humano, que, entre outras razões, dança por prazer, por religião, para expressar emoção, para o prazer de outros e como hábito relacionado com a Educação Física (Knackfuss, 1988; Ziegler, 1977). O estudo da Dança, entretanto, tem ocorrido a partir de diferentes áreas do conhecimento, pois ainda não se firmou como área acadêmica, com foco específico de estudo (Allen, 1988; Minton, 1986).

A Educação Física, frequentemente identificada como o aspecto instrucional do Esporte, da Dança e de outras formas de atividades motoras (Locke, 1977; Siedentop, 1972; Vanderzwaag, 1983), tem atravessado momentos de reformulação, procurando estruturar seus cursos de preparação profissional e delimitar seu campo de abrangência, na tentativa de consolidar-se como área acadêmica (Mariz de Oliveira, 1990; Tani, 1988).

Dança e Educação Física, embora áreas do conhecimento e fenômenos sócio-culturais distintos (Mariz de Oliveira, 1988; Pellegrini, 1988), possuem aspectos de estreita relação: como fenômenos, ambos envolvem o movimento humano; foi através da Educação Física que a Dança começou a ser estudada em Instituições de Ensino Superior (Hayes, 1980; Knackfuss, 1988); e, também, ambas enfrentam processos

⁷ Departamento de Educação Física, Universidade São Judas (São Paulo-SP) - Professor Responsável.

semelhantes para serem reconhecidas e merecedoras de um lugar na Universidade. Este último ponto envolve a identificação de objeto de estudo, a definição de corpo de conhecimento teórico próprio, fatores que contribuirão sobremaneira para a especificação de cada área e para o relacionamento com outras áreas do conhecimento.

Vários estudiosos têm contribuído para a discussão em torno da Educação Física como área de conhecimento e como profissão academicamente orientada (Broeckhoff, 1982; Brooks, 1981; Henry, 1964; Locke, 1977; Mariz de Oliveira, 1988; Newell, 1989; Pellegrini, 1988; Rarick, 1967; Siedentop, 1972; Tani, 1988), na busca de definir sua identidade e caracterizar os aspectos particulares de seu campo de conhecimento. Para muitos, a Educação Física enquanto área de estudo propõe-se a estudar o ser humano em movimento (Henry, 1964), nos seus aspectos fisiológicos, psicológicos e sociais (Rarick, 1967), em atividades de esporte, dança, jogo e exercício motor (Ziegler, 1977). Outros, todavia, buscam contribuir para o estabelecimento dos limites do campo de conhecimento que definem o estudo da atividade motora humana que, segundo Newell (1989), ficariam muito restritos se confinados às categorias de atividades de exercício físico e esporte. Sergio referiu-se à Ciência da Motricidade Humana (Cineantropologia) como abrangendo todas as condutas motoras: “desde o jogo, o desporto, a dança, os ritos religiosos, apotrópicos e propiciatórios, até a reeducação e reabilitação, passando pela ergonomia, por qualquer tipo de destrezas, pela comunicação motora e pela expressão corpórea em geral (s.d., p.152)”

Já na visão de Renson (1989), a Cineantropologia possui cinco enfoques complementares e em constante interação: Desenvolvimentista, Diferencial, Sócio-cultural, Clínico e Agógico, que estudam, respectivamente, o crescimento físico e o desenvolvimento motor e psicossocial do ser humano em movimento; as características da estrutura física, motora e psicossocial em sua interação mútua e a diferenciação destes fatores em grupos; a extensão em que as determinantes sócio-culturais afetam aspectos físicos, motores e comportamentais; as aplicações terapêuticas do movimento humano nas desordens físicas, motoras e comportamentais; o processo educacional nas áreas inter-relacionadas de Educação Física/Saúde; Educação do Movimento/Segurança e Educação de Esporte, Dança/Atividades ao ar livre.

Para Newell (1989), contudo, é a Cinesiologia o campo de conhecimento que tem como focos fenomenológicos as atividades físicas genéricas de postura, locomoção e preensão, conforme ocorram numa variedade de contextos, inclusive no esporte, na dança, no trabalho e em situações de "auto-ajuda"

A Dança, por sua vez, está frente a mudanças significativas, evidenciadas por um maior reconhecimento do campo, uma maior aceitação como área específica e legítima de estudo. Seu objeto de estudo refere-se ao entendimento da natureza da Dança, ao seu funcionamento na cultura, às tomadas de decisões racionais e aos julgamentos de valor sobre a Dança, tanto quanto à sua execução (Allen, 1988; Minton, 1986). A Dança como área de estudo enfoca, portanto, a estrutura, o significado e o valor da Dança (Allen, 1988).

O conhecimento em Dança pode ser considerado como possuindo quatro dimensões principais: a) estética, que é um meio de analisar e interpretar alguns dos mais profundos sentimentos humanos; b) produção, que promove a oportunidade de experimentar e desenvolver habilidades de execução ou de criação de coreografias que possuam propriedades estéticas; c) histórica, que traz conhecimento pertinente ao entendimento da Dança; e d) crítica, que traz a compreensão da Dança e os julgamentos sobre ela (Allen, 1988).

De um modo geral, a Dança é encontrada como conteúdo desenvolvido em programas de preparação profissional em Educação Física (Lambert, 1978; Vanderzwaag, 1983), ou ainda, o magistério em Dança considerado como profissão intimamente relacionada com a de Educação Física e Esporte (Ziegler, 1983).

Nas faculdades de Educação Física brasileiras, a Dança tem sido estudada nos cursos de graduação, seja como parte do conteúdo da disciplina Rítmica, seja como disciplinas específicas, como por exemplo, Dança Educacional, Dança Aplicada à Educação Física, Dança I, Dança II. Este fato foi constatado inicialmente, através de uma sondagem sistemática junto aos programas destas disciplinas provenientes de várias faculdades de Educação Física do País (dos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Paraná, Piauí, Espírito Santo e Sergipe). Verificou-se ser pouco frequente, nos programas das disciplinas mencionadas, referências quanto às formas educacionais da Dança, existindo muito mais a tentativa de desenvolver as técnicas da Dança.

Regulamentada pela lei número 4024 (Brasil, Leis, Decretos, etc. 1974), a Educação Física é componente curricular obrigatório nas escolas de primeiro e segundo graus brasileiras. A Dança como

disciplina, ainda não faz parte do currículo, sendo oferecida pelos professores de educação física e de educação artística (Barbosa, 1989), mas, provavelmente, somente por aqueles que tiveram maiores conhecimentos e experiências em Dança, independentemente da formação universitária. Este fato sugere que a forma como a Dança está sendo estudada pela Educação Física não propicia ao futuro professor o conhecimento e a confiança necessários para incluí-la nos seus planos de aula. Por outro lado, poderia ser questionada a real necessidade ou validade do estudo da Dança nos currículos de formação dos professores de Educação Física, já que ela pode ser estudada nos cursos superiores de Dança, que formam professores e dançarinos e têm seu currículo mínimo aprovado desde 1971 (Brasil. MEC, 1974).

É reconhecida a importância da Dança para a educação geral do indivíduo, assim como o são as outras formas de Arte (Barbosa, 1989). Afinal, a Arte tem seu domínio localizado no nível não racional, do indizível, da sensibilidade (Coli, 1988; Duarte Jr, 1986; Pareyson, 1984), sendo que a Dança é especialmente apropriada para desenvolver a individualidade e a personalidade de cada um (H'doubler, 1940).

Todavia, a contribuição que a Dança como Arte oferece em termos educacionais, não ocorre através de estudo e prática somente de técnicas de Dança. É necessário que sejam experiências criativas, implicando em achar novos significados e dar novas formas a valores já existentes (H'doubler, 1940). Além disto, "o ensino da arte ocorre integrando o fazer artístico, a leitura deste fazer individual e dos fazeres dos outros e sua contextualização no tempo" (Barbosa, 1989)¹

A partir do anteriormente exposto, poder-se-ia inferir que na formação do profissional de Educação Física ocorreriam problemas com referência às abordagens de Dança existentes, pois, em geral, haveria mais a prática das várias técnicas e, raramente, a procura do entendimento da estrutura, do significado e do valor da Dança e da sua importância em termos educacionais gerais. Por outro lado, sabe-se que os poucos cursos superiores de Dança existentes no Brasil oferecem a formação de intérpretes e professores, mas ainda não há estrutura, regulamentação e fiscalização suficientes para garantir que a Dança seja ensinada, nos mais diferentes níveis e instituições, somente por profissionais bem preparados. Há uma profusão de profissionais com as mais variadas formações, em geral ex-dançarinos, responsáveis pelo desenvolvimento e ensino da Dança (Knackfuss, 1988).

Vale ressaltar que a Dança enquanto Arte continua a desenvolver-se no País. As companhias brasileiras de Dança têm um elevado nível artístico, conforme tem sido constatado nos Festivais Internacionais aqui organizados.

Em comparação com a Arte, o ensino da Dança nas escolas de primeiro e segundo graus e a formação profissional dos professores e dançarinos caminham a passos lentos. Através da Educação Física, bem como da Educação Artística, pode-se ensinar Dança no segmento escolar (Knackfuss, 1988), porém este ensino está sujeito ao interesse e às experiências anteriores dos professores (McLaughlin, 1988; Weeks, 1986).

A idéia de que a presença da Dança nas faculdades de Educação física não condiz com a real necessidade da Educação Física, nem contribui para o desenvolvimento da área de Dança, foi suposição levantada com base na literatura consultada e que precisaria ser confirmada através de investigação científica. Desta forma, este estudo teve como objetivo investigar os problemas da Dança no ensino superior no Brasil, procurando identificar a) problemas envolvendo a Dança como conteúdo específico nos cursos de formação profissional de Educação Física; b) problemas que a Dança enfrenta para desenvolver-se como área de estudo; e c) avaliar o grau de importância dos problemas para a evolução da Dança no ensino superior.

Considerando-se a natureza e os objetivos deste estudo, as seguintes questões foram formuladas:

1. Qual a razão da inclusão da Dança como conteúdo específico nos cursos de graduação em Educação Física?

2. Existe adequação no estudo da Dança, como área específica e como fenômeno sócio-cultural, em componente curricular de tão reduzida carga horária quanto o existente nos cursos de formação de profissionais de Educação Física?

3. Existe concordância de opiniões quanto ao que deveria ser ensinado sob a denominação "Dança" nos cursos de formação do profissional de Educação Física?

4. Em que se baseia o fato da Dança não ser aceita como área de estudo nas instituições de ensino superior?

As questões básicas do estudo originaram a seguinte hipótese de pesquisa:

- as opiniões dos grupos de profissionais são divergentes no que se refere aos graus de importância atribuídos aos problemas levantados com relação à presença da Dança como conteúdo específico nos cursos de formação do profissional de Educação Física e à estrutura e evolução da Dança como área de estudo no ensino superior.

METODOLOGIA

O estudo caracterizou-se por uma pesquisa descritiva e exploratória. Utilizou-se uma modificação da Técnica Delfos, em três fases, além de alguns procedimentos de Análise de Conteúdo para identificação e classificação dos dados obtidos na fase inicial da pesquisa.

Na composição do painel de especialistas, julgou-se procedente a utilização dos seguintes grupos: **(GEF)** docentes de cursos de graduação em Educação Física envolvidos em disciplinas relacionadas com a Dança e/ou Rítmica, com 24 participantes; **(GFD)** docentes de cursos de graduação em Dança, com 17 participantes; **(GPP)** professores de cursos livres de Dança (em academias, conservatórios, estúdios), com 17 participantes. O painel de especialistas foi composto, então de 58 participantes distribuídos pelos três grupos, constituindo-se na população disponível e representada no estudo.

Os dados necessários para o desenvolvimento da pesquisa em cada uma das três fases foram coletados e analisados através dos seguintes procedimentos:

FASE I - Questionário Geral para caracterizar o perfil profissional e o grau de especialização em Dança dos participantes. As repostas foram analisadas através de Estatística Descritiva.

- Questionário Delfos Um, contendo a seguinte proposição: "listar problemas relacionados aos seguintes tópicos: A) Presença da Dança como conteúdo específico nos cursos de formação do profissional de Educação Física; e B) Estrutura e evolução da Dança como área de estudo no ensino superior". Foi feita uma análise de conteúdo das repostas no sentido de identificar os diferentes problemas indicados e classificá-los em categorias, com vistas à composição do questionário seguinte. Os problemas relacionados à presença da Dança nos cursos de formação do profissional de Educação Física foram classificados em nove categorias (A1 a A9) e os problemas relativos à estrutura e evolução da Dança no ensino superior, em 12 categorias (B1 a B12).

FASE II - Questionário Delfos Dois, elaborado a partir das opiniões levantadas no Questionário Um, contendo os problemas indicados e uma escala de sete pontos para a avaliação de sua importância (grau 7 grande importância, decrescendo até grau 1 pequena importância). As repostas foram tabuladas e analisadas através de Estatística Descritiva, empregando-se a moda, a amplitude e o intervalo interquartil. O consenso seria atingido, já nesta Fase II, quando a) todas as repostas para um problema estivessem num só número da escala de pontos, e b) quando todas as repostas para um problema estivessem em dois números consecutivos da escala de pontos (McCutchen, 1978). Caso não tenham ocorrido os casos (a) ou (b), considerou-se uma área de consenso para cada problema, delimitada através do intervalo interquartil, que contém os 50% centrais de todas as repostas para um determinado problema (McCutchen, 1978).

FASE III - Questionário Delfos Três, elaborado a partir das repostas da Fase II, contendo o resumo dos resultados para a análise dos participantes que poderiam reconsiderar as suas opiniões, se assim o desejassem. Caso mantivessem opiniões divergentes do grupo, deveriam justificar as razões. Os mesmos procedimentos de tabulação e análise da fase anterior foram utilizadas com as repostas deste questionário. Determinou-se, ainda, a classificação de importância dos problemas através da mediana. O consenso foi considerado atingido quando 80% das repostas para um determinado problema estavam na área de consenso da Fase II (McCutchen, 1978).

As repostas dos três grupos de especialistas foram comparadas entre si através da Estatística Não-Paramétrica de Kruskal-Wallis.

APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

FASE I - Responderam a esta fase 42 especialistas, equivalente a 72,41% do total, distribuídos pelos três grupos. Foram indicados 240 problemas no total, 148 problemas na parte A da pesquisa e 92 na parte B. Após a análise de conteúdo, onde os problemas semelhantes foram substituídos por um que os representasse, e aqueles que incluíam mais de um problema foram separados, chegou-se a um total de 164 problemas diferentes, 89 incluídos nas categorias A1 a A9, e 75 nas categorias B1 a B12. Na TABELA 1 encontram-se registrados os números de problemas classificados em cada categoria, antes e após a análise de conteúdo.

Através das opiniões dos especialistas, expressas nas respostas ao primeiro questionário, identificou-se a problemática que envolve a Dança no ensino superior brasileiro, nos seus diversos aspectos, alguns dos quais relacionados com as questões geradoras deste estudo.

No que se refere à presença da Dança nos currículos de formação do profissional de Educação Física, dois aspectos principais foram abordados, relativos a) aos objetivos e b) aos conteúdos da disciplina Dança. Ficou evidenciado que não existe definição do objetivo real da Dança para o profissional de Educação Física e, como consequência disto, os conteúdos da disciplina também foram muito questionados,

TABELA 1 - Número de problemas classificados em cada categoria, antes e após a análise de conteúdo.

CATEGORIAS	ANTES			APÓS
	(GEF)	(GFD)	(GPP)	
PARTE A				
A1 Planejamento/Program./Duração	7	0	3	6
A2 Objetivos	6	5	2	7
A3 Conteúdos	14	11	23	25
A4 Formação/Informação fornecida	0	2	6	7
A5 Discriminação/Aceitação da disc.	14	1	0	10
A6 Professor	10	2	5	8
A7 Alunos	8	1	3	8
A8 Carências/Necessidades	6	2	1	2
A9 Outros	5	5	6	16
TOTAL	49	70	29	89
PARTE B				
B1 Planejamento	1	3	2	6
B2 Integração de disciplinas	1	1	1	3
B3 Opções de carreiras	0	3	5	7
B4 Amplitude do currículo	0	0	2	2
B5 Objetivos	0	4	1	1
B6 Conteúdos	0	3	5	5
B7 Filosofia	1	0	1	2
B8 Professor	0	15	3	15
B9 Alunos	0	8	0	8
B10 Aceitação/Reconhecimento	0	4	1	5
B11 Carências	2	9	1	7
B12 Outros	2	8	5	14
TOTAL	7	58	27	75

demonstrando uma diversidade de opiniões tanto com relação a quais deveriam ser eles, quanto à maneira pela qual deveriam ser desenvolvidos. Notou-se uma série de críticas à superficialidade com que a Dança é estudada pela Educação Física e ao risco que corre de desvirtuar-se ao ser praticada somente como sequência de exercícios e não como movimento expressivo.

Os problemas enfocando a aceitação da disciplina Dança pela área de Educação Física ocorreram, provavelmente, como resultado da falta de definição do papel, da função da Dança na graduação em Educação Física, pois não é somente por ser Arte que a Dança está sendo discriminada, mas também pelo fato de estar no currículo de Educação Física.

Os problemas relacionados ao professor da disciplina Dança indicaram que, em geral, são decorrência do fato de inexistirem cursos específicos de formação de professores de Dança, fazendo com que estes obtenham reconhecimento profissional através da experiência como bailarinos (Knackfuss, 1988). Este fato poderia justificar a diversidade de enfoques dados à disciplina, cada um de acordo com as experiências do professor e, também, o tipo de formação em Dança propiciada aos alunos, que geralmente não contribui para o seu ensino em escolas. Este último ponto alia-se à desvalorização da Dança por parte das escolas de primeiro e segundo graus, resultando em alunos que, ao ingressarem no curso superior de Educação Física ou de Dança, não possuem conhecimento de Dança nem vivências anteriores. No caso específico dos graduandos em Educação Física, a falta de experiências anteriores pode levar à atitude negativa frente aos conteúdos de Dança presentes no currículo, segundo ressaltou Weeks (1986).

Quanto ao relacionamento entre as áreas de Educação Física e Dança, foi opinião dos especialistas participantes que falta à Educação Física conhecimento da Dança enquanto Arte, como área de estudo com corpo de conhecimento específico e, também, dos pontos de interligação entre as duas áreas. Este fato pode ter sido o responsável pelo número de professores de Dança em faculdades de Educação Física que não listaram problemas na parte B da pesquisa, ou que continuaram a fazer referência à parte A ao opinarem na parte B.

Verificou-se que há um certo encadeamento entre os problemas, onde vários existem em decorrência de outros. Entretanto, confrontando-se os problemas levantados com a literatura consultada, pareceria pertinente a inclusão do que talvez fosse o primeiro elo da cadeia, ou seja, o fato que provavelmente esteja gerando muito dos problemas identificados: a Educação Física ainda não completou o seu processo de organização enquanto área acadêmica, com objeto de estudo e corpo de conhecimento identificados e reconhecidos pela comunidade científica. Muito da discussão acima talvez tivesse outra direção se fossem levados em consideração os caminhos que a Educação Física tende a seguir enquanto área acadêmica e profissão academicamente fundamentada, nos quais, as atividades de Dança não seriam tratadas como conteúdo específico, mas sim, como atividades motoras utilizadas para a consecução dos objetivos da Educação Física.

Com relação à estrutura e evolução da Dança como área de estudo, houve um acúmulo sensível de preocupações referentes aos professores dos cursos superiores de Dança, o que poderia levar à idéia de que seriam eles os responsáveis por grande parcela das dificuldades existentes. Entretanto, isto pode não ser verdadeiro, já que os profissionais que vão ministrar aulas nestes cursos parecem ser mais propriamente o produto e não a causa da falta de estrutura.

Outros pontos importantes foram enfocados mostrando a complexidade da situação e, talvez, tudo se inicie a partir da falta de tradição das artes na Universidade. O referido fato ocorre não só no Brasil, mas também em outros países, conforme foi indicado por diferentes autores (Allen, 1988; North, 1986; Salter, 1984). Para que a Dança seja reconhecida como área acadêmica organizada, deve passar por várias etapas que envolvem, segundo os autores consultados, a definição de objeto de estudo e corpo de conhecimento específico (Adshead, 1986; Allen, 1988; Hawkins, citado por Minton, 1986). A necessidade de revelar quais seriam o corpo de conhecimento e o objeto de estudo da Dança enquanto área acadêmica não foi indicada como problema pelos participantes do estudo. Contudo, o não entendimento ou o não reconhecimento da área foi considerado como problema: foram citados a falta de crédito do curso junto à comunidade acadêmica e à sociedade como um todo, e o receio que áreas já organizadas academicamente apresentam com relação ao seu ingresso na Universidade.

Foram feitas várias colocações conflitantes, deixando entrever diferenças de referencial entre os participantes. Enquanto alguns problemas enfocaram o excesso de teoria em detrimento da prática, vários outros reclamaram da falta de embasamento teórico com conseqüente estudo superficial da Dança. Outra oposição existiu no momento em que, de um lado, citou-se a falta de cursos superiores de Dança no País,

mas, por outro, afirmou-se que talvez não haja função para a Dança na Universidade já que existem cursos profissionalizantes a nível de primeiro e segundo graus para formar professores e bailarinos.

Embora alguns questionamentos mais profundos não tenham sido abordados, muitos aspectos levantados pelos participantes coincidem com o que ocorre com a Dança no ensino superior a nível mundial. Adshead (1986), North (1986) e Serre (1986) citaram problemas com os planejamentos e currículos dos cursos, as poucas opções profissionais oferecidas, a indefinição de conteúdos, a prioridade dada à prática ou à teoria, o papel do curso de Dança no ensino superior, para indicar alguns.

FASE II O Questionário Delfos Dois foi respondido por 37 especialistas, correspondendo a 88,09% dos participantes da fase I. Foram atribuídos graus de importância aos problemas e, apesar de solicitados, os participantes não listaram problemas ainda não contemplados, e, portanto, não ocorreu acréscimo de idéias nesta fase.

Considerando-se as categorias que contém maior número de problemas com graus de importância acima da média até importância alta (áreas de consenso 5-7 e 6-7), destacaram-se na parte A da pesquisa as categorias PROFESSOR (A6), CARÊNCIAS E NECESSIDADES (A8), OUTROS (A9) e CONTEÚDOS (A3). Na parte B apareceram as categorias CARÊNCIAS (B11), INTEGRAÇÃO DE DISCIPLINAS (B2), PLANEJAMENTO (B1) e OPÇÕES DE CARREIRAS (B3). Os problemas considerados de menor importância (área de consenso 1-4) encontraram-se nas categorias FILOSOFIA (B7) e ACEITAÇÃO/RECONHECIMENTO DA ÁREA (B10).

A porcentagem de problemas classificados como muito importantes (moda 7) foi de 78,04%, ou 128 problemas e, no extremo oposto, cinco problemas ou 3,04% foram considerados de pouca importância (moda 1). Desta forma, verificou-se que a maioria dos problemas levantados foi considerada importante para a evolução da Dança no ensino superior na opinião de grande parte dos participantes.

Analisando-se as atribuições de importância dos grupos separadamente foram encontradas algumas diferenças de opinião relevantes. O significado nem sempre muito claro de vários dos problemas levantados pode ter sido responsável por parte das discrepâncias de opinião, fazendo com que fossem interpretados diferentemente por alguns participantes. O referencial distinto de cada grupo também poderia ter ocasionado interpretações diversas, acarretando atribuições de importância discordantes.

Notou-se que houve maior concordância de opinião nos problemas pertencentes à parte A dos questionários, indicando que problemas relevantes com respeito à presença da Dança nos cursos de Educação Física foram avaliados pelos três grupos de especialistas como importantes. Estes problemas, ao serem confrontados com as informações decorrentes da literatura consultada, revelam como mais significativas as preocupações com a indefinição dos objetivos da disciplina Dança nesses cursos e a falta de formação específica em Dança dos professores que a ministram.

Os problemas da parte B da pesquisa que obtiveram maior concordância e que foram indicados com os graus mais altos de importância referiram-se à escassez de bibliografia específica e à determinação do corpo docente e discente para superar as condições precárias existentes. Por outro lado, problemas relacionados com o planejamento dos cursos, as opções profissionais disponíveis, a indefinição de conteúdos, receberam opiniões divergentes quanto ao grau de importância, apesar de concentradas na parte da escala referente aos graus mais altos.

FASE III - O Questionário Delfos Três foi respondido por 34 especialistas, correspondendo a 91,89% do total de participantes da fase II. De posse dos resultados sumarizados da fase anterior, os participantes reavaliaram as suas respostas com vistas a convergir para a opinião do grupo ou não, o que acarretaria na apresentação de uma justificativa.

Desta forma, analisando-se os dados registrados na TABELA 2, verificou-se que 98 problemas (59,75%) atingiram o consenso, sendo que 63 problemas (38,41%) referentes à parte A da pesquisa, e 35 (21,34%) referentes à parte B. As categorias com maior porcentagem de problemas que atingiram o consenso foram: (A8) - CARÊNCIAS E NECESSIDADES (100%); (B2) - INTEGRAÇÃO DE DISCIPLINAS (100%); (A4) - FORMAÇÃO/INFORMAÇÃO FORNECIDA AOS ALUNOS (85,71%); (B10) - ACEITAÇÃO/RECONHECIMENTO DA ÁREA (80%); (A6) - PROFESSOR (75%); e (A9) - OUTROS (75%).

A mediana dos graus de importância indicou a importância geral atribuída a cada problema, na opinião do painel de especialistas. Dos três problemas considerados mais importantes, dois pertencem à

parte A e um à parte B da pesquisa. Ao serem analisados os três grupos de especialistas separadamente, observou-se que o grupo (GFD) teve opiniões coincidentes com as do painel de especialistas quanto aos dois problemas considerados mais importantes, embora em classificação inversa. Para o grupo (GEF), foram 10 os problemas com a mediana mais alta (6,722), dentre os quais encontra-se o problema considerado mais importante para o painel de especialistas. Os dois problemas mais importantes para o grupo (GPP) não foram coincidentes nem com os outros dois grupos, nem com as do painel de especialistas.

Os problemas considerados menos importantes (mediana menor que 4,000) foram sete, sendo cinco pertencentes à parte B e dois à parte A da pesquisa. Na análise das respostas de cada grupo separadamente, foram identificados os três problemas de menor importância para cada um deles. O grupo (GPP) concorda nos três problemas com o painel de especialistas, enquanto os grupos (GEF) e (GFD) concordam em dois problemas.

Comparando-se as atribuições de importância dos Questionários Delfos Dois e Três, verificou-se que os participantes com opiniões fora da área de consenso por apenas um intervalo, freqüentemente mudaram suas respostas para o limite da área de consenso mais próximo. Entretanto, em muitos casos não houve mudança da resposta inicial, indicando um posicionamento bem firme dos participantes quanto à primeira avaliação.

TABELA 2 - Distribuição pelas categorias dos problemas que atingiram consenso no Questionário Delfos Três.

CATEGORIAS	PROBLEMAS F	CONSENSO	
		F	%
PARTE A			
A1 Planejamento/Program./Duração	6	3	50,00
A2 Objetivos	7	5	71,42
A3 Conteúdos	25	18	72,00
A4 Formação/Informação fornecida	7	6	85,71
A5 Discriminação/Aceitação da disc.	10	6	60,00
A6 Professor	8	6	75,00
A7 Alunos	8	5	65,50
A8 Carências/Necessidades	2	2	100,00
A9 Outros	16	12	75,00
	TOTAL	63	
PARTE B			
B1 Planejamento	6	4	66,66
B2 Integração de disciplinas	3	3	100,00
B3 Opções de carreiras	7	2	28,57
B4 Amplitude do currículo	2	1	50,00
B5 Objetivos	1	0	0,00
B6 Conteúdos	5	1	20,00
B7 Filosofia	2	1	50,00
B8 Professor	15	4	26,66
B9 Alunos	8	4	50,00
B10 Aceitação/Reconhecimento	5	4	80,00
B11 Carências	7	2	28,57
B12 Outros	14	9	64,28
	TOTAL	35	

A comparação dos três grupos de especialistas, quanto aos graus de importância atribuídos aos problemas, resultou na rejeição parcial da hipótese formulada. Do total de 164 problemas, em 43 (26,21%) ficou evidenciada a diferença estatisticamente significativa de opinião entre os grupos de especialistas.

O grupo (GEF) foi de opinião significativamente diferente dos outros grupos em seis dos 43 problemas em que a hipótese foi rejeitada, conforme foi comprovado ao serem comparadas as opiniões deste grupo com as dos grupos (GPP) e (GFD) em conjunto, utilizando-se a prova estatística U de Mann Whitney.

CONCLUSÕES

Considerando-se os resultados obtidos, as seguintes conclusões puderam ser emitidas:

1. Dos problemas identificados pelo painel de especialistas, os considerados mais importantes, relacionados com a Dança enquanto conteúdo curricular específico nos cursos de Educação Física, referiram-se (a) ao preconceito que os professores dos cursos de Educação Física têm sobre a Dança, (b) à falta de definição do objetivo da Dança para o profissional de Educação Física, e (c) ao fato da presença da Dança nos cursos de Educação Física ser insuficiente para denominar-se "formação em Dança". Com relação à Dança enquanto área de estudo no ensino superior, os problemas considerados mais importantes referiram-se (a) à necessidade de atualização dos currículos dos cursos superiores de Dança, (b) à falta de investimento na área de pesquisa em Dança, e (c) à necessidade de muita determinação, tanto do corpo docente quanto discente, para superar obstáculos e obter resultados nas condições precárias existentes.

2. Houve diversidade de opinião entre os componentes do painel de especialistas, tanto em relação aos conteúdos da disciplina Dança e/ou Rítmica, quanto à maneira pela qual os mesmos deveriam ser desenvolvidos nos cursos de graduação em Educação Física.

3. Não puderam ser identificadas as razões da inclusão da Dança como conteúdo curricular específico nos cursos de graduação em Educação Física, uma vez que este aspecto não foi abordado como problema pelo painel de especialistas.

4. O painel de especialistas considerou inadequado o estudo da Dança, como fenômeno sócio-cultural e como área de conhecimento específica, nos cursos de graduação em Educação Física, pois tal estudo requereria uma abrangência, a nível de conteúdo e de aprofundamento, muito maior do que poderia ser obtida com uma disciplina de carga horária reduzida, tal como vem ocorrendo nos referidos cursos.

5. O painel de especialistas considerou como pontos básicos que dificultam a aceitação da Dança como área de estudo nas instituições de ensino superior (a) o fato de não existir, no Brasil, a tradição da presença da Arte no ensino superior, (b) a dificuldade de adaptar uma área como a Dança às características acadêmicas da Universidade, e (c) a falta de crédito da área de Dança junto aos profissionais de outras áreas acadêmicas e junto à sociedade como um todo.

6. Com relação a problemas considerados relevantes em qualquer processo de mudança ou reestruturação curricular que poderiam influenciar em decisões de inclusão/exclusão da Dança, como disciplina, dos cursos de formação do profissional de Educação Física, causou estranheza o fato do grupo de maior interesse, o de professores de faculdades de Educação Física, ter opiniões divergentes dos outros grupos em cinco deles, atribuindo-lhes graus de importância menores.

NOTA

1. BARBOSA, Ana Mae. Texto de apresentação do Programa Oficial do Terceiro Simpósio Internacional sobre o Ensino da Arte e sua História, realizado de 14 a 18 de agosto de 1989, na Universidade de São Paulo.

ABSTRACT
DANCE AS A SPECIFIC CONTENT IN PHYSICAL EDUCATION UNDERGRADUATE PROGRAMS AND AS A FIELD OF STUDY IN HIGHER EDUCATION

This was a comparative study aimed to investigate the problems related to Dance in higher education taking into consideration the opinions of three dance specialists groups. A modified Delphi Technique was used, performed in three phases as well as some procedures of Content Analysis. There were 42 specialists composing the panel that listed the problems involving Dance in higher education, divided into two parts: A) as a specific curriculum content in Physical Education undergraduate programs and B) as a field of study in higher education. Of all the problems listed, 98 (59.75%) have reached the consensus related to their degree of importance, 63 being related to part A and 35 to part B of the research. The problems considered by the specialists pannel as the most important, related to part A of the research were: a) the prejudice that the Physical Education teachers have towards Dance and b) the lack of a definition of the objective of Dance to the Physical Education professional; and according to part B of the research, a) the need of updating the curriculum of undergraduate Dance programs and b) the lack of investment in Dance as a research field.

UNITERMS: Physical Education; Dance; Higher Education.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADSHEAD, J. Dance in higher education in Great Britain: the theoretical basis of the development on new courses. In: COMMONWEALTH AND INTERNATIONAL CONFERENCE ON SPORT, PHYSICAL EDUCATION, DANCE, RECREATION AND HEALTH, 8. Glasgow, 18-23 jul. 1986. **Proceedings**. London, E&FN Spon, 1986. p.11-4.
- ALLEN, B. Teaching training and discipline-based dance education. **Journal of Physical Education, Recreation and Dance**, v.59, n.9, p.65-9, 1988.
- BARBOSA, A. M. Arte-educação no Brasil. Realidade hoje e expectativas futuras. **Estudos Avançados**, v.3, n.7, p.170-82, 1989.
- BRASIL, Leis, Decretos, etc. **Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. São Paulo, Secretaria de Estado dos Negócios da Educação, 1974.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Departamento de Documentação e Divulgação. **Currículos mínimos dos cursos de nível superior**. Brasília, 1974.
- BROEKHOF, J. A discipline - Who needs it? In: NATIONAL ASSOCIATION FOR PHYSICAL EDUCATION IN HIGHER EDUCATION, 3, San Diego, 8-10 jan. 1982. **Proceedings**. p.25-8.
- BROOKS, G. What is the discipline of physical education? In: BROOKS, G. ed. **Perspectives on the academic discipline of physical education**. Champaign, Human Kinetics, 1981.
- COLI, J. **O que é Arte**. 9.ed. São Paulo, Brasiliense, 1988. 131p. (Primeiros Passos, 46).
- DUARTE JÚNIOR, J. F. **Porque arte-educação?** 3.ed. Campinas, Papirus, 1986. 85p.
- HAYES, E. Development of dance in the Alliance from the beginnings of dance education in Universities to the "D" in AAPHERD. **Journal of Physical Education and Recreation**, v.51, n.5, p.32-6, 1980.
- H'DOUBLER, M. (1940) **Dance: a criative art experience**. Madison, University of Wisconsin, 1983. 168p.
- HENRY, F. (1964) Physical education: an academic discipline. In: BROOKS, G. ed. **Perspectives on the academic discipline of physical education**. Champaign, Human Kinetics, 1981.
- KNACKFUSS, C.B. **Competências definidoras do professor de dança**. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1988. 167p.
- LAMBERT, C. That's not physical education or is it? **Journal of Physical Education and Recreation**, v.49, n.2, p.30-1, 1978.
- LOCKE, L. From research and the disciplines to practice and the profession: one more time. In: NCPEAM/NAPECW NATIONAL CONFERENCE, 1977. **Proceedings**. p.35.
- McCUTCHEN, M. G. **Expert determination of knowledge and skills essential to the elementary classroom teacher for the instruction of creative dance**. Greensboro, 1978. 268p. EdD University of North Carolina.
- McLAUGHLIN, J. A stepchild comes of age. **Journal of Physical Education, Recreation and Dance**, v.59, n.9, p.58-60, 1988.

- MARIZ DE OLIVEIRA, J.G. Preparação profissional em educação física. In: PASSOS, S., org. **Educação Física e Esportes na Universidade**. Brasília, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Física e Desportos, 1988. p.225-45.
- _____. **Educação física: dois discursos de formatura**. São Paulo, Universidade de São Paulo, Escola de Educação Física, 1990. 12p.
- MINTON, S. Alma Hawkins an academic perspective. **Journal of Physical Education, Recreation and Dance**, v.57, n.5, p.40-2, 1986.
- NEWELL, K.M. Kinesiology. **Journal of Physical Education, Recreation and Dance**, v.60, n.8, p.69-70, 1989.
- NORTH, M. La danse à l'université en Grande Bretagne. In: COLLOQUE INTERNATIONAL "LA PLACE DE LA DANSE A L'UNIVERSITÉ" Paris, 9-11 out. 1985. Actes. Paris, Chirac, 1986. p.68-70.
- PAREYSON, L. **Os Problemas da Estética**. São Paulo, Martins Fontes, 1984. 180p.
- PELLEGRINI, A.M. A formação profissional em educação física. In: PASSOS, S., org. **Educação física e esportes na universidade**. Brasília, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Física e Desportos, 1988. p.247-59.
- RARICK, G. L. The domain of physical education as a discipline. **Quest**, v.9, p.49-52, 1967.
- RENSON, R. From physical education to kinanthropology: a quest for academy and professional identity. **Quest**, v.41, n.3, p.235-56, 1989.
- SALTER, A. Dance and degree: the college and dance education in England. **The British Journal of Physical Education**, v.15, n.5, p.141-43, 1984.
- SERGIO, M. **Para uma epistemologia da motricidade humana**. Lisboa, Compendium, s.d.
- SERRE, J.C. La danse à l'université dans le monde. In: COLLOQUE "LA PLACE DE LA DANSE A L'UNIVERSITÉ", Paris. 9-11 out. 1985. Actes. Paris, Chirac, 1986. p.21-5.
- SIEDENTOP, D. **Physical education: introductory analysis**. Dubuque, WC Brown, 1972. 243p.
- TANI, G. Pesquisa e pós-graduação em educação física. In: PASSOS, S., org. **Educação física e esportes na universidade**. Brasília, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Física e Desportos, 1988. p.379-72.
- VANDERZWAAG, H. Coming out of the maze: sport management, dance management and exercise science - programs with a future. **Quest**, v.35, n.1, p.66-73, 1983.
- WEEKS, S. Teaching dance: involving the physical education major. **Journal of Physical Education, Recreation and Dance**, v.57, n.5, p.34-5, 1986.
- ZIEGLER, E. **Physical education and sport philosophy**. New Jersey, Prentice-Hall, 1977. 260p.
- _____. Relating a proposed taxonomy of sport and developmental physical activity to a planned inventory of scientific findings. **Quest**, v.35, n.1, p.4-65, 1983.

Recebido para publicação em: 11 ago. 1994

A autora deseja agradecer a orientação do Prof. Dr. José Guilmar Mariz de Oliveira na Dissertação de Mestrado que deu origem a este artigo.

ENDEREÇO: Maria Luiza de Jesus Miranda
Rua Itacuruçá. 40. ap.43
04367-030 - São Paulo - SP - BRASIL

POTÊNCIA MUSCULAR EM JOGADORES DE BASQUETEBOL E VOLEIBOL: RELAÇÃO ENTRE DINAMOMETRIA ISOCINÉTICA E SALTO VERTICAL

Valmor A. A. TRICOLI^{*}
Valdir J. BARBANTI^{**}
Gilson T. SHINZATO^{***}

RESUMO

Os objetivos do estudo foram: 1) determinar as características antropométricas e a composição corporal dos jogadores, 2) avaliar a potência máxima dos músculos extensores do joelho com a dinamometria isocinética, 3) verificar a relação entre o teste isocinético e o teste de salto vertical e 4) comparar os dois grupos de jogadores. Uma amostra de 12 jogadores de basquetebol e 13 de voleibol foi submetida a uma avaliação antropométrica e dois testes de potência muscular. A composição corporal foi calculada a partir da equação de Jackson & Pollock (1978). O teste de salto vertical foi realizado sem o auxílio dos membros superiores e a dinamometria isocinética executada no movimento de extensão do joelho às velocidades de 60, 180, 240 e 300^o/seg. Nos jogadores de basquetebol foram encontrados valores mais altos para estatura peso e quantidade de gordura comparados com os voleibolistas. Os dois grupos apresentaram desempenho neuromuscular semelhante em termos absolutos. Relativo ao peso corporal os voleibolistas foram superiores no salto vertical e na potência à 60^o/seg. e também no salto vertical relativo à massa magra. Na relação entre os dois testes em termos absolutos, correlações moderadas para altas foram encontradas à 180 e 300^o/seg. para os jogadores de basquete e 180 e 240^o/seg. para os de voleibol. Resultados semelhantes ocorreram nos praticantes de basquetebol relativo ao peso corporal e a massa magra, contudo, para os voleibolistas as relações foram de baixas para moderadas.

UNITERMOS: Treinamento; Potência muscular; Isocinético.

INTRODUÇÃO

Nas ações motoras, a capacidade de força exprime-se de forma diferenciada estando sempre em relação recíproca com outras capacidades motoras. Assim, podemos subdividir a capacidade de força em força rápida ou potência (relação com a velocidade) e força resistente (relação com a resistência).

É extremamente aceito que a força muscular e especialmente a potência são importantes e em alguns casos, essenciais para uma "performance" bem sucedida em muitos eventos esportivos, individuais ou coletivos (Fleck et alii, 1985; Morrow et alii, 1979).

^{*} Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo, Departamento de Esporte - Auxiliar de Ensino.

^{**} Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo, Departamento de Esporte - Professor Titular.

^{***} Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, Divisão de Reabilitação Profissional Vergueiro - Médico Fisiatra.

Nas modalidades esportivas que envolvem lançamentos, arremessos, saltos, arrancadas e movimentos para aceleração das partes do corpo ou de objetos, a capacidade motora potência está marcadamente presente.

O basquetebol e o voleibol são modalidades esportivas onde a habilidade de saltar verticalmente juntamente com a estatura individual dos jogadores são variáveis importantes no seus desempenhos esportivos (Viitasalo, 1982). Um bom salto serve para impulsionar o jogador verticalmente, sendo um movimento básico para a execução de bloqueios, cortadas, rebotes e arremessos. Belyaev (1984) citado por Barbanti (1986) relata que numa partida de voleibol com cinco "sets" o jogador executa de 250 a 300 atos motores, dos quais 50-60% são saltos, enquanto que no basquetebol os jogadores saltam em média 65 vezes durante uma partida (Moreno, 1987).

Assim a potência muscular traduzida na habilidade do jogador de saltar mais rápido e mais alto, produzindo movimentos intensos e potentes é de grande importância para essas modalidades esportivas.

A avaliação da potência tem sido freqüentemente feita através de movimentos de curta duração envolvendo principalmente os músculos extensores do joelho e do quadril. Muito comuns são os testes de salto vertical e salto horizontal.

Contudo, com o recente desenvolvimento de novos aparelhos, especialmente os dinamômetros que proporcionam movimentos do tipo isocinéticos, outros testes relativamente simples e ao mesmo tempo precisos tem sido aplicados para a avaliação do desempenho neuromuscular em atletas e não atletas.

Permitindo o ajuste da velocidade na execução dos movimentos (o que simularia a velocidade de movimento da atividade motora) esses dinamômetros tem sido muito utilizados para a avaliação da força muscular e principalmente da força desenvolvida em velocidades elevadas em atletas de diversas modalidades esportivas (Bartlett et alii, 1989; Chainani et alii, 1990; Farrar & Thorland, 1987; Gauffin et alii, 1988, 1989; Housh et alii, 1984; Johansson et alii, 1989; Puhl et alii, 1982).

Proporcionando informação sobre a força de contração muscular com relação ao tempo de execução e a velocidade de deslocamento do segmento corporal, esses dinamômetros podem também ser utilizados para medir a potência muscular.

Analisando o desempenho no salto vertical em relação a contribuição dos diferentes segmentos corporais atuando na elevação do centro de gravidade do corpo humano, verifica-se que o movimento de extensão dos joelhos contribui com 56% da velocidade total do salto, restando 22% para a flexão plantar, 10% para a extensão do tronco, 10% para o balanço dos braços e 2% para o balanço da cabeça (Luhtanen & Komi, 1978).

Desta forma, em modalidades esportivas onde há uma grande incidência de saltos verticais, é fundamental a avaliação da capacidade do jogador de produzir potência com a musculatura extensora dos joelhos além da sua habilidade de transferi-la para situações esportivas.

Este estudo teve por finalidades avaliar a potência dos músculos extensores dos joelhos em jogadores de basquetebol e voleibol através da dinamometria isocinética, verificar a relação existente entre este teste de potência muscular e o teste de salto vertical, além de comparar os dois grupos de jogadores.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

12 jogadores de basquetebol e 13 jogadores de voleibol do sexo masculino com idade entre 18 à 21 anos constituíram a amostra deste estudo. Os participantes não possuíam antecedentes recentes de lesões ósteo-articulares ou músculo-tendíneas envolvendo a articulação do joelho ou algum outro tipo de limitação que prejudicasse a execução dos movimentos envolvidos na avaliação.

A escolha da amostra de forma intencional justificou-se pela busca de jogadores de alto nível técnico e também pela disponibilidade em participar de testes envolvendo esforços máximos.

Medidas antropométricas e testes

Para melhor caracterização da amostra utilizada, os jogadores foram submetidos a uma avaliação antropométrica. Os valores referentes as variáveis de idade, peso corporal, estatura, dobras cutâneas e circunferências corporais são apresentados na TABELA 1.

TABELA 1 - Características antropométricas dos jogadores de basquetebol e voleibol (valor médio e desvio padrão).

Variáveis	Basquetebol	Voleibol
Idade(anos)	18,62 (0,81)	18,61 (1,26)
Peso(Kg)	92,00 (10,60)	79,83 * (7,55)
Estatura(cm)	193,36 (6,94)	188,50 * (3,49)
D.C.Tricipital(mm)	10,02 (4,30)	8,15 (2,22)
D.C.Subescapular(mm)	11,44 (3,13)	9,60 (1,87)
D.C.Peitoral(mm)	9,13 (4,88)	6,34 (2,04)
D.C.Axilar média(mm)	8,70 (3,35)	6,31 * (1,39)
D.C.Suprailíaca(mm)	14,35 (10,14)	10,49 (3,32)
D.C.Abdominal(mm)	19,18 (10,02)	11,92 (6,58)
D.C.Coxa(mm)	16,36 (7,06)	11,72 (3,95)
Circ. Ante braço(cm)	28,81 (1,67)	28,00 (1,67)
Circ.Abdominal(cm)	89,13 (6,87)	81,47 * (3,30)

*p < 0,05

Teste de potência muscular no dinamômetro isocinético

O grupo muscular avaliado foi o dos extensores do joelho. Os indivíduos estavam sentados numa cadeira ajustável no dinamômetro, e com a coxa presa por uma cinta de estabilização. O eixo de rotação do aparelho foi alinhado com o eixo de rotação anatômico do joelho e o braço de alavanca do aparelho foi ajustado e fixado próximo ao maléolo. O movimento foi realizado numa faixa de 90 graus partindo da flexão até a extensão completa do joelho e com a velocidade de execução variando entre 60, 180, 240 e 300 graus por segundo.

As velocidades foram administradas na ordem da mais lenta para a mais rápida e foi permitido aos indivíduos fazer algumas tentativas submáximas em cada velocidade, para aquecimento e familiarização com o teste, e então executaram efetivamente 4 tentativas máximas (Osternig, 1986; Sawhill et alii, 1982)

com intervalo de 20 segundos entre elas (Johnson & Siegel, 1978) sendo considerado o melhor resultado das tentativas.

Para a determinação das potências musculares dos membros inferiores nas diferentes velocidades, foi utilizada a somatória dos resultados obtidos na avaliação dos segmentos direito e esquerdo. O cálculo da potência foi feito pela razão entre a quantidade de trabalho executado e o tempo efetivo da ação motora.

Teste de salto vertical

Para medir a altura do salto vertical, foi utilizado o aparelho "Jump Meter" preso na cintura. Após o aquecimento, os jogadores iniciavam com os pés paralelos e separados aproximadamente à largura dos ombros, saltando o mais alto possível com o movimento dos joelhos totalmente livre e os braços fixos através da utilização de um bastão à altura dos cotovelos colocado entre os braços e a região dorsal, impedindo a movimentação e contribuição dos membros superiores. O registro foi feito em centímetros, diretamente no aparelho, prevalecendo o melhor resultado de duas tentativas.

Coleta e análise dos dados

As medidas antropométricas e o teste de salto vertical constituíram a primeira etapa da avaliação e foram realizados nas instalações dos próprios clubes aos quais pertenceram os jogadores e nas dependências do Laboratório de Pesquisas Aplicadas ao Esporte da Escola de Educação Física da USP

A segunda etapa ocorreu na Divisão de Reabilitação Profissional de Vergueiro do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP onde foram realizados os testes de potência muscular no dinamômetro isocinético.

Todos os testes e medidas foram aplicados respeitando-se sempre as mesmas condições e procedimentos.

Antecedendo a coleta, todos os jogadores avaliados receberam explicações sobre os objetivos e procedimentos envolvidos no estudo, sendo que a decisão pela participação ou não no desenvolvimento do mesmo foi totalmente voluntária.

Para efeitos comparativos, os resultados obtidos nos testes de potência muscular com os dois grupos de jogadores foram expressados em termos absolutos e também relativos ao peso corporal e a massa

TABELA 2 - Valores de densidade corporal, peso corporal gordura corporal e massa corporal magra dos jogadores de basquetebol e voleibol (valor médio e desvio padrão).

Variáveis	Basquetebol	Voleibol
Densidade corporal (g/cm ³)	1,067 (0,010)	1,074 (0,006)
Peso corporal total (Kg)	92,00 (10,60)	79,83 * (7,55)
% de gordura corporal	14,22 (4,14)	11,38 (2,48)
Peso da gordura corporal (Kg)	13,41 (5,70)	9,17 * (2,61)
% da massa corporal magra	85,78 (4,14)	88,62 (2,48)
Peso da massa corporal magra(Kg)	78,58 (6,06)	70,66 * (5,95)

*p < 0,05

corporal magra, na tentativa de resultar em indicadores mais sensíveis de possíveis diferenças.

Para o cálculo da composição corporal (TABELA 2) utilizou-se a equação elaborada por Jackson & Pollock (1978) que estimou a densidade corporal através de variáveis antropométricas.

Uma vez determinada a densidade corporal, os valores foram convertidos em quantidade relativa de gordura no peso corporal, o que foi feito através da fórmula proposta por Brozek et alii (1963).

Obtidos os valores da gordura percentual e do peso corporal dos indivíduos, foi possível determinar a gordura corporal em termos absolutos e conseqüentemente a massa corporal magra.

Para a análise dos dados antropométricos e funcionais foi utilizada a estatística descritiva e o teste "t" de Student. O relacionamento entre os resultados dos testes de potência muscular no dinamômetro isocinético e o teste de salto vertical foi avaliado pelo uso do coeficiente de correlação de Pearson e do coeficiente de determinação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Características antropométricas

Observando-se os valores apresentados na TABELA 1 pudemos notar que os dois grupos de jogadores possuíam características antropométricas semelhantes, com diferenças estatisticamente significantes nas variáveis de peso, estatura, dobra cutânea axilar média e circunferência abdominal, sendo os jogadores de basquetebol, em média, mais altos e mais pesados.

Com base nos resultados encontrados observou-se também que os jogadores de basquetebol possuíam, em média, maior quantidade de gordura e de massa corporal magra quando comparados aos voleibolistas (TABELA 2), fato esse que veio provavelmente em decorrência do maior peso corporal também encontrado nos praticantes de basquetebol.

A maior quantidade de gordura corporal dos jogadores de basquetebol levou-os também a possuírem menor densidade corporal que os voleibolistas, apesar dessa diferença não se mostrar estatisticamente significativa.

Considerando-se que a simples identificação do peso corporal não é muito representativa para a avaliação em atletas e sim a composição corporal, pudemos observar que embora os jogadores de voleibol deste estudo tivessem menor peso corporal que os praticantes de basquetebol, eles possuíam uma maior quantidade relativa de massa corporal magra (88,62% x 85,78%) e menor quantidade de gordura (11,38% x 14,22%), o que poderia representar uma vantagem, uma vez que a gordura corporal não contribui ativamente para a execução dos movimentos, sendo assim, uma sobrecarga negativa para o corpo humano deslocar nas atividades físico-desportivas.

Devido ao fato de que ambas modalidades envolvem a execução de saltos verticais e deslocamentos rápidos, qualquer excesso de peso corporal sob a forma de gordura levaria a um prejuízo no rendimento.

Desempenho neuromuscular

As tabelas apresentadas a seguir, mostram os resultados obtidos pelos jogadores de basquetebol e voleibol nos testes de salto vertical e potência muscular máxima no dinamômetro isocinético.

Podemos observar que considerados em termos absolutos (TABELA 3), os dois grupos de jogadores possuem desempenhos semelhantes, com leve superioridade dos voleibolistas no teste de salto vertical, porém a situação inverte-se quando analisamos o desempenho de potência muscular isocinética máxima nas quatro velocidades pré-determinadas. Contudo, não foram detectadas diferenças estatisticamente significantes em nenhuma das variáveis.

Em seguida os resultados dos dois testes foram corrigidos pelo peso corporal e massa corporal magra, de modo que a comparação entre os jogadores das diferentes modalidades esportivas fosse mais precisa.

TABELA 3 - Desempenho neuromuscular absoluto dos jogadores de basquetebol e voleibol (valor médio e desvio padrão).

Variáveis	Basquetebol	Voleibol
Salto Vertical(cm)	50,27 (5,18)	52,62 (7,57)
Potência muscular 60 graus/segundo(w)	368,25 (43,04)	353,69 (48,87)
Potência muscular 180 graus/segundo(w)	749,75 (91,23)	697,00 (75,97)
Potência muscular 240 graus/segundo(w)	847,08 (100,79)	788,15 (94,65)
Potência muscular 300 graus/segundo(w)	951,83 (113,29)	910,15 (104,10)

Ao ajustarmos os valores de desempenho neuromuscular dos jogadores através do peso corporal (TABELA 4), nota-se que os praticantes de voleibol foram superiores aos de basquetebol, ocorrendo diferenças estatisticamente significantes nos testes de salto vertical e potência muscular máxima a velocidade de 60 graus por segundo.

TABELA 4 - Desempenho neuromuscular relativo ao peso corporal (kgT) dos jogadores de basquetebol e voleibol (valor médio e desvio padrão).

Variáveis	Basquetebol	Voleibol
Salto vertical (cm/kgT)	0,55 (0,08)	0,66 * (0,08)
Potência muscular 60 graus/segundo (w/kgT)	4,05 (0,35)	4,43 * (0,42)
Potência muscular 180 graus/segundo (w/kgT)	8,32 (1,22)	8,74 (0,60)
Potência muscular 240 graus/segundo (w/kgT)	9,41 (1,20)	9,89 (0,95)
Potência muscular 300 graus/segundo (w/kgT)	10,51 (1,41)	11,41 (0,97)

*p < 0,05

Esse fato se repetiu quando os mesmos valores foram ajustados pela massa corporal magra, contudo somente o teste de salto vertical apresentou diferença estatisticamente significante (TABELA 5).

TABELA 5 - Desempenho neuromuscular relativo a massa corporal magra (kgM) dos jogadores de basquetebol e voleibol (valor médio e desvio padrão).

Variáveis	Basquetebol	Voleibol
Salto vertical (w/kgM)	0,64 (0,07)	0,74 * (0,08)
Potência muscular 60 graus/segundo (w/kgM)	4,73 (0,38)	5,00 (0,45)
Potência muscular 180 graus/segundo (w/kgM)	9,67 (1,27)	9,86 (0,60)
Potência muscular 240 graus/segundo (w/kgM)	10,97 (1,26)	11,15 (0,96)
Potência muscular 300 graus/segundo (w/kgM)	12,23 (1,42)	12,88 (0,98)

*p < 0,05

Provavelmente a superioridade dos jogadores de basquetebol no teste de potência muscular máxima, em termos absolutos, ocorreu devido ao seu maior peso corporal, o que fez reforçar a idéia de que indivíduos mais pesados são capazes de produzir maior quantidade absoluta de força muscular (Imwold et alii, 1983). Já o menor peso corporal dos jogadores de voleibol fez com que eles levassem vantagem em termos relativos e quando corrigidos pela massa corporal magra, a potência muscular isocinética máxima e o salto vertical continuaram a ser maiores nos voleibolistas.

Com esses resultados, pudemos afirmar que os jogadores de voleibol foram capazes de produzir maior quantidade de potência muscular relativa com os membros inferiores que os jogadores de basquetebol.

Durante vários anos, diversos tipos de testes de salto vertical tem sido utilizados com medida da potência muscular dos membros inferiores. No entanto, existem diversas padronizações quanto à execução desses testes.

Devido a maioria dos estudos utilizarem o teste de salto vertical com o auxílio dos braços, e mesmo naqueles em que o teste foi realizado sem o auxílio dos braços, não existir padronização sobre a forma de fixação dos membros superiores no momento do salto, não pudemos compará-los diretamente com os dados deste trabalho, contudo estas pesquisas serviram como referência.

Os jogadores de voleibol deste estudo demonstraram ser superiores na capacidade de salto quando comparados aos avaliados por Viitasalo (1982) e muito próximos ao resultado obtido por Caldeira & Matsudo (1986).

Os jogadores de basquetebol obtiveram resultados semelhantes aos de Matsudo et alii (1986), e alcançaram maior altura no salto vertical que os jogadores avaliados por Hakkinen (1991) e Oliveira et alii (1988).

Para este estudo optou-se pela não participação dos membros superiores no desempenho do salto vertical porque se este teste foi utilizado para avaliar a potência muscular dos membros inferiores, ele tornava-se mais preciso se a contribuição do balanço dos membros superiores fosse excluída. A utilização dos membros superiores poderia contribuir com 10%-12,6% no desempenho do salto vertical (Davies & Jones, 1993; Luhtanen & Komi, 1978).

A avaliação da potência muscular dos extensores do joelho através do teste de salto vertical, sem a participação dos membros superiores se deu também em virtude da posterior correlação com o teste no dinamômetro isocinético, onde foi permitido somente o movimento de extensão dos joelhos, não havendo contribuição de nenhum outro segmento corporal.

Relação entre o salto vertical e a potência muscular máxima avaliada no dinamômetro isocinético

A dinamometria isocinética tem sido muito utilizada para a investigação dos efeitos das atividades físico-desportivas no desenvolvimento da força e/ou resistência muscular.

Estudos envolvendo praticantes de futebol (Gauffin et alii, 1988; Oberg et alii, 1986; Rochcongar et alii, 1988), atletismo (Housh et alii, 1984), hóquei no gelo (Johansson et alii, 1989), basquetebol (Imwold et alii, 1983) e outras modalidades esportivas são encontrados na literatura.

Alguns estudos procuraram investigar a relação entre o desempenho neuromuscular no dinamômetro isocinético e a prática esportiva específica. A relação entre torque isocinético máximo e a velocidade em corridas de curta distância foi investigada por Farrar & Thorland (1987) enquanto Bartlett et alii (1989) avaliaram a relação da velocidade de lançamento da bola de beisebol e torque isocinético máximo.

A relação entre força muscular (torque) avaliada isocineticamente e a capacidade de salto, no entanto foi pouco investigada.

Genuario & Dolgener (1980) observaram em 29 atletas do sexo feminino que a correlação entre torque isocinético máximo na extensão dos joelhos e salto vertical tornava-se maior à medida em que a velocidade de execução no dinamômetro isocinético progredia de 30 para 180 graus por segundo.

Gauffin et alii (1989) encontraram correlação significativa de $r = 0,40$ entre torque isocinético máximo nos músculos extensores do joelho de jogadores de futebol a 240 graus por segundo e desempenho no salto vertical, enquanto um $r = 0,56$ entre salto horizontal e a extensão dos joelhos em alta velocidade (300 graus por segundo) no dinamômetro isocinético foi detectada por Reilly et alii (1991) em estudantes universitários. Estes valores demonstraram a existência de uma relação baixa para moderada entre torque isocinético e capacidade de salto.

Sabe-se também que a força isométrica máxima na extensão dos membros inferiores correlaciona-se significativamente com o salto vertical (Hakkinen, 1991).

Contudo, não foram identificados estudos investigando o desempenho no salto vertical e a potência muscular máxima avaliada através da dinamometria isocinética.

Os dados apresentados a seguir procuraram investigar essa questão. Na TABELA 6 pode-se observar a correlação entre salto vertical e potência muscular isocinética máxima em termos absolutos.

TABELA 6 - Coeficiente de correlação de Pearson entre salto vertical e potência muscular isocinética máxima nos jogadores de basquetebol e voleibol (valores absolutos).

	Salto	
	Basquetebol	Voleibol
Potência muscular 60 graus/segundo	0,08	0,56 *
Potência muscular 180 graus/segundo	0,44	0,63 *
Potência muscular 240 graus/segundo	0,29	0,58 *
Potência muscular 300 graus/segundo	0,69 *	0,55 *

* $p < 0,05$

Para os jogadores de basquetebol encontramos um $r = 0,69$ quando a velocidade pré-determinada no dinamômetro foi de 300 graus por segundo, enquanto que para o voleibol um $r = 0,63$ ocorreu na velocidade de 180 graus por segundo. Esses dois coeficientes baseados nos valores das variáveis acima citadas foram considerados como representando uma alta correlação, estatisticamente significativa.

Quando os valores de potência muscular isocinética máxima e salto vertical foram relatados ao peso corporal (TABELA 7), pudemos notar a mesma situação, com os jogadores de basquetebol apresentando a maior correlação ($r = 0,79$) a velocidade de 300 graus por segundo. Já para os jogadores de voleibol, encontramos graus de correlação mais baixos, com um $r = 0,41$ para a velocidade de 240 graus por segundo, sendo que esse valor da correlação não foi considerado estatisticamente significativo.

TABELA 7 - Coeficiente de correlação de Pearson entre salto vertical e potência muscular isocinética máxima nos jogadores de basquetebol e voleibol (valores relativos ao peso corporal).

	Salto	
	Basquetebol	Voleibol
Potência muscular 60 graus/segundo	0,28	0,22
Potência muscular 180 graus/segundo	0,64 *	0,37
Potência muscular 240 graus/segundo	0,54 *	0,41
Potência muscular 300 graus/segundo	0,79 *	0,29

* $p < 0,05$

Analisados pela correção através da massa corporal magra (TABELA 8), os jogadores de basquetebol continuaram a apresentar uma correlação alta ($r = 0,68$) entre o salto vertical e a potência muscular isocinética máxima a 300 graus por segundo. Fato curioso foi o aparecimento de um coeficiente de correlação negativo ($r = -0,16$) entre o salto vertical e a potência muscular máxima a velocidade de 60 graus por segundo.

No teste de potência muscular máxima no dinamômetro isocinético a uma velocidade pré-determinada de 60 graus por segundo, a quantidade de força muscular exercida é acentuadamente mais determinante da potência do que a velocidade de movimento, diferindo portanto, de um bom desempenho no salto vertical onde, não só um alto nível de força é necessário mas também uma capacidade de mobilizá-la rapidamente. Apesar de muito baixo, esse coeficiente de correlação negativo entre salto vertical e potência muscular isocinética a 60 graus por segundo pareceu dar mostras desse fator.

Para os jogadores de voleibol, não foi detectada nenhuma correlação negativa, contudo, diferindo dos praticantes de basquetebol, todos os valores encontrados foram muito baixos, com o melhor deles ocorrendo entre salto vertical e potência muscular isocinética máxima a velocidade de 240 graus por segundo que foi igual a $r = 0,27$, não sendo considerada estatisticamente significativa.

TABELA 8 - Coeficiente de correlação de Pearson entre salto vertical e potência muscular isocinética máxima nos jogadores de basquetebol e voleibol (valores relativos a massa corporal magra).

	Salto	
	Basquetebol	Voleibol
Potência muscular 60 graus/segundo	-0,16	0,08
Potência muscular 180 graus/segundo	0,50	0,19
Potência muscular 240 graus/segundo	0,33	0,27
Potência muscular 300 graus/segundo	0,68 *	0,13

*p < 0,05

Fato de destaque na discussão dos resultados deste estudo foi que, considerados em termos absolutos, os jogadores de basquetebol foram superiores no teste de potência muscular isocinética máxima em todas as velocidades pré-determinadas, sendo porém, superados pelos jogadores de voleibol no teste de salto vertical, como mostrou a TABELA 3.

Todavia, se observarmos a TABELA 6 onde foram apresentados os coeficientes de correlação, também em termos absolutos, verificamos que para os jogadores de voleibol as correlações mostraram-se superiores (moderada para alta) às encontradas nos praticantes de basquetebol, com exceção da potência muscular máxima a 300 graus por segundo.

Uma vez considerados em relação as variáveis de composição corporal (peso corporal e massa corporal magra) os jogadores de voleibol foram sempre superiores aos praticantes de basquetebol nos dois testes de desempenho neuromuscular (TABELAS 4 e 5).

Porém, situação inversa pôde ser observada na determinação dos coeficientes de correlação relacionados ao peso corporal e a massa corporal magra (TABELAS 7 e 8) onde as correlações mais representativas entre salto vertical e potência muscular isocinética máxima foram obtidas pelos jogadores de basquetebol.

Para uma interpretação precisa do grau de relação existente entre os testes de salto vertical e potência muscular máxima no dinamômetro isocinético optou-se pelo cálculo dos coeficientes de determinação (r^2). O coeficiente de determinação indica a variância total numa medida que poderia ser explicada pela variância na outra medida, ou seja, é determinada a parcela de associação comum dos fatores que influenciam os dois testes.

As tabelas a seguir apresentam os coeficientes de determinação entre o testes de salto vertical e potência muscular isocinética máxima.

TABELA 9 - Coeficiente de determinação entre salto vertical e potência muscular isocinética máxima nos jogadores de basquetebol e voleibol (valores absolutos).

	Salto	
	Basquetebol	Voleibol
Potência muscular 60 graus/segundo	0,006	0,314
Potência muscular 180 graus/segundo	0,194	0,397
Potência muscular 240 graus/segundo	0,084	0,336
Potência muscular 300 graus/segundo	0,476	0,303

TABELA 10 - Coeficiente de determinação entre salto vertical e potência muscular isocinética máxima nos jogadores de basquetebol e voleibol (valores relativos ao peso corporal).

	Salto	
	Basquetebol	Voleibol
Potência muscular 60 graus/segundo	0,078	0,048
Potência muscular 180 graus/segundo	0,410	0,137
Potência muscular 240 graus/segundo	0,292	0,168
Potência muscular 300 graus/segundo	0,624	0,084

TABELA 11 - Coeficiente de determinação entre salto vertical e potência muscular isocinética máxima nos jogadores de basquetebol e voleibol (valores relativos a massa corporal magra).

	Salto	
	Basquetebol	Voleibol
Potência muscular 60 graus/segundo	0,026	0,006
Potência muscular 180 graus/segundo	0,250	0,036
Potência muscular 240 graus/segundo	0,109	0,073
Potência muscular 300 graus/segundo	0,462	0,017

Através dos valores dos coeficientes de determinação pudemos observar baixos graus de variância entre os dois testes. Os melhores resultados ocorreram para os jogadores de basquetebol nas velocidades de 180 e 300 graus por segundo enquanto que para os jogadores de voleibol as velocidades de 180 e 240 graus por segundo registraram os coeficientes mais elevados.

Deve ser ressaltado que tanto o coeficiente de correlação quanto o coeficiente de determinação foram na maioria das vezes mais elevados para os jogadores de basquetebol.

A pouca familiaridade com o teste isocinético, a novidade dos jogadores em relação ao dinamômetro, o tipo de contração muscular e o padrão de resistência que acompanhou os movimentos de extensão dos joelhos e a nova adaptação as mudanças de velocidade são alguns dos fatores que podem ter influenciado nos baixos índices de relação entre os testes, assim como no comportamento irregular dos coeficientes de correlação nas diferentes velocidades principalmente nos praticantes de voleibol.

Os resultados encontrados neste estudo aproximaram-se da afirmação de Viitasalo (1982) que relatou que as diferenças na capacidade de salto vertical entre jogadores de voleibol do sexo masculino bem treinados, poderiam não ser devido as diferenças na força máxima dos músculos extensores dos joelhos ou do tronco, o que levou a sugerir que a velocidade de contração e o padrão de recrutamento das unidades motoras, derivados do treinamento específico, tiveram maior influência no desempenho do salto vertical que a força muscular nos membros inferiores.

Outros fatores básicos importantes no salto vertical e que aparecem como problemas nos testes laboratoriais de avaliação do inter-relacionamento força/velocidade são a ausência da coordenação entre os diversos segmentos corporais, a falta de contrações excêntricas (o que não possibilita a utilização da energia dos componentes musculares elásticos) e a especificidade dos ângulos articulares nos movimentos.

Todos esses fatores provavelmente contribuíram para que não houvesse um alto grau de correlação entre o desempenho em todos os testes de potência muscular máxima no dinamômetro isocinético e o teste de salto vertical.

CONCLUSÕES

A utilização do dinamômetro isocinético para a avaliação da potência muscular máxima mostrou-se útil para os jogadores de basquetebol especialmente à velocidade de 300 graus por segundo, o que veio a comprovar a necessidade não só da força muscular, mas também da velocidade de contração para a produção de altos níveis de potência.

Apesar dos jogadores de voleibol terem sido superiores em termos relativos nos testes de desempenho neuromuscular, a relação resultante entre os testes foi inferior, tendo como velocidade selecionada 240 graus por segundo. Estes resultados obtidos pelos voleibolistas deram suporte ao conceito de especificidade, demonstrando haver um relacionamento entre "stress" inerente a uma modalidade esportiva específica e as características de desempenho neuromuscular dos atletas que dela participam.

Deve ser lembrado que os resultados e conclusões desse estudo dizem respeito a amostra em questão e que os mesmos não devem ser generalizados.

Seria a força muscular e suas diversas formas avaliadas nesses aparelhos equivalentes àquelas necessárias para o desempenho das tarefas do esporte ?

A escassez deste tipo de estudo entre nós deixa a sugestão para o desenvolvimento de novos trabalhos envolvendo atletas de diferentes faixas etárias e/ou modalidades esportivas, procurando também investigar o relacionamento do torque isocinético máximo com outras atividades motoras de potência muscular.

ABSTRACT

MUSCLE POWER IN BASKETBALL AND VOLLEYBALL PLAYERS: RELATIONSHIP BETWEEN ISOKINETIC DYNAMOMETRY AND VERTICAL JUMP

The aims of this study were: 1) to determine the anthropometric characteristics and body composition of players; 2) to evaluate the maximal muscle power of the knee extensors muscles with the isokinetic dynamometry; 3) to determine the relationships between the test of isokinetic power and the vertical jump test; 4) to compare the results between sports. A sample of 12 basketball players and 13 volleyball players was evaluated in several anthropometric measures and in two tests of muscle power. Body composition was determined through the equation by Jackson & Pollock (1978). Vertical jump test was made without the arm movements, and the isokinetic muscle power test of the knee extensors was made in four speeds: 60, 180, 240 and 300°/sec. The results showed that the basketball players were taller, heavier and fatter than the volleyball players. There were no significant differences in power output. When power was related to body weight, volleyball players showed higher values in the vertical jump test and the isokinetic power test at 60°/sec. and in the vertical jump test when corrected by lean body mass. Relationships between maximal power tests showed from moderate to high degree between isokinetic power test at 180 and 300°/sec. and the vertical jump test for basketball players. Volleyball players showed similar results at 180 and 300°/sec. Similar results were found when tests were corrected for body weight and lean body mass for basketball players, but in volleyball players relationships were from low to moderate.

UNITERMS: Training; Muscle power; Isokinetic.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBANTI, V.J. **Treinamento físico: bases científicas**. São Paulo, CLR Balieiro, 1986.
- BARTLETT, L.R. et alii. Measurement of upper extremity torque production and its relationship to throwing speed in the competitive athlete. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 17, n. 1, p.89-91, 1989.
- BELYAEV, A.V. Methods of developing work capacity in volleyball. **Soviet Sports Review**, v.19, n.1, p.7-10, 1984.
- BROZEK, J. et alii. Densitometric analysis of body composition: revision of some quantitative assumptions. **Annals New York Academy of Science**, v. 110, p.113-140, 1963.
- CALDEIRA, S.; MATSUDO, V.K.R. Estudo comparativo dos parâmetros de aptidão física em voleibolistas de alto nível. In: SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 14., São Caetano do Sul, 1986. **Anais**. São Caetano do Sul, CELAFISCS, 1986. p.27.

- CHAINANI, S.M. et alii. A study of correlation between torque acceleration energy and average power of shoulder extensors of dominant and non-dominant sides in cricket bowlers. In: HERMANS, G.P.H.; MOSTERD, W.L., eds. **Sports, medicine and health**. Amsterdam, Excerpta Medica, 1990, p.117-119. Proceedings of the 24. World Congress of Sports Medicine, Amsterdam, 1990.
- DAVIES, B.N.; JONES, K.G. An analysis of the performance of male students in the vertical and standing long jump and the contribution of arm swinging. **Journal of Human Movement Studies**, n.24, p.25-38, 1993.
- FARRAR, M.; THORLAND, W. Relationship between isokinetic strength and sprint times in college-age men. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v.27, n.3, p.368-372, 1987.
- FLECK, S.J. et alii. Physical and physiological characteristics of elite women volleyball players. **Canadian Journal of Applied Sports Sciences**, v.10, n.3, p.122-126, 1985.
- GAUFFIN, H. et alii. Improvement of vertical jump performance in soccer players after specific training. **Journal of Human Movement Studies**, v.15, n.4, p.188-190, 1988.
- GAUFFIN, H. et alii. Vertical jump performance in soccer players. A comparative study of two training programmes. **Journal of Human Movement Studies**, v.16, n.5, p.215-224, 1989.
- GENUARIO, S.E., DOLGENER, F.A. The relationship of isokinetic torque at two speeds to the vertical jump. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.51, n.4, p.593-598, 1980.
- HAKKINEN, K. Force production characteristics of leg extensor, trunk flexor and extensor muscles in male and female basketball players. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 31, n.3, p.325-331, 1991.
- HOUSH, T.J. et alii. Isokinetic leg flexion and extension strength of elite adolescent female track and field athletes. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.55, n.4, p.347-350, 1984.
- IMWOLD, C.H. et alii. Isokinetic torque differences between college female varsity basketball and track athletes. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v.23, n.1, p.67-73, 1983.
- JACKSON, A.S.; POLLOCK, M.L. Generalized equations for predicting body density of men. **British Journal of Nutrition**, v.40, p.497- 504, 1978.
- JOHANSSON, C. et alii. Isokinetic muscular performance of the quadriceps in elite ice hockey players. **The American Journal of Sports Medicine**, v.17, n.1, p.30-34, 1989.
- JOHNSON, J.; SIEGEL, D. Reliability of an isokinetic movement of knee extensors. **The Research Quarterly**, v.49, n.1, p.88-90, 1978.
- LUHTANEN, P.; KOMI, P.V. Segmental contribution to forces in vertical jump. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**, v.38, p.181-188, 1978.
- MATSUDO, V.K.R. et alii. Perfil Z da equipe nacional de basquetebol masculino de pivôs, alas e armadores. In: SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 14, São Caetano do Sul, 1986. **Anais**. São Caetano do Sul, CELAFISCS, 1986. p.57.
- MORENO, J.H. La preparación física del jugador del basquetbó. **Stadium**, v.21, n.124, p.42-7, 1987.
- MORROW Jr., J.R. et alii. The importance of strength, speed and body size for team success in women's intercollegiate volleyball. **The Research Quarterly**, v.50, n.3, p.429-37, 1979.
- OBBERG, B. et alii. Isokinetic torque levels knee extensors and knee flexors in soccer players. **International Journal of Sports Medicine**, v.7, n.1, p.50-3, 1986.
- OLIVEIRA, R. et alii. Comparação das variáveis de aptidão física entre as seleções feminina e masculina de basquetebol de alto nível - um enfoque do desempenho da mulher. In: SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 16., São Caetano do Sul, 1988. **Anais**. São Caetano do Sul, CELAFISCS, 1988. p.27.
- OSTERNIG, L.R. Isokinetic dynamometry : implications for muscle testing and rehabilitation. **Exercise and Sport Science Review**, v.14, p.45-80, 1986.
- PUHL, J. et alii. Physical and physiological characteristics of elite volleyball players. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.53, n.3, p.257-262, 1982.
- REILLY, T. et alii. Isokinetic strength and standing broad jump performance. **Perceptual and Motor Skills**, v.71, n.4, p.1346, 1991.
- ROCHCONGAR, P. et alii. Isokinetic investigation of knee extensors and knee flexors in young French soccer players. **International Journal of Sports Medicine**, v.9, n.6, p.448-50, 1988.
- SAWHILL, J.A. et alii. Variability of isokinetic measures. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.14, n.2, p.177, 1982 /abstract/.
- VITASALO, J.T. Anthropometric and physical performance characteristics of male volleyball players. **Canadian Journal of Applied Sports Science**, v.7, n.3, p.182-88, 1982.

Recebido para publicação em: 17 out. 1994

ENDEREÇO: Valmor A. A. Tricoli
 Av. Prof. Mello Moraes, 65
 05508-900 - São Paulo - S.P - BRASIL

ESTIMATIVA DA VELOCIDADE DE CONCENTRAÇÃO DE LACTATO DE 3,5MMOL X L⁻¹ A PARTIR DE VARIÁVEIS SUBMÁXIMAS EM ESTEIRA ROLANTE

Fernando Roberto de OLIVEIRA^{*}
 Karin Ayumi MATSUSHIGUE^{**}
 João Fernando Laurito GAGLIARDI^{***}
 Fermin Jacobo VÁZQUEZ^{****}
 Maria Augusta Peduti Dal'Molin KISS^{*****}

RESUMO

A identificação do limiar anaeróbio (LAn) é utilizada amplamente para diagnóstico da capacidade aeróbia, mas necessita de pessoal treinado e material sofisticado, justificando a procura de métodos alternativos para sua predição. O objetivo deste estudo foi verificar a validade da estimativa da velocidade correspondente à concentração de lactato ([La]) de 3,5mmol x l⁻¹ a partir de: 1) velocidade onde é observada a frequência cardíaca (FC) de 170 bat. x min⁻¹ (V₁₇₀) e 2) valor da FC em 12 km x h⁻¹ (FC₁₂). 41 atletas de esportes predominantemente aeróbios foram divididos em: a) grupo de validação (GV; n=25) e grupo de validação cruzada ("crossvalidation" GCV, n=16). Todos fizeram teste em esteira rolante conforme protocolo de Heck et alli, 1985. V_{3,5} e V₁₇₀ foram calculados por interpolação. O nível de associação entre V_{3,5}, V₁₇₀ e FC₁₂ foi analisado através de correlação múltipla (p < 0,05); a partir desses dados foram elaboradas as equações de regressão no GV: equações 1 e 2

$$V_{3,5,170} \text{ (km x h}^{-1}\text{)} = 3,39 + (0,78 \times V_{170} \text{ km x h}^{-1}\text{)} \quad (1)$$

$$r = 0,84 \quad \text{EPE} = 1,54 \text{ km x h}^{-1}$$

$$V_{3,5,12} \text{ (km x h}^{-1}\text{)} = 32 - (0,12 \times FC_{12} \text{ bat x min}^{-1}\text{)} \quad (2)$$

$$r = 0,80 \quad \text{EPE} = 1,2 \text{ km x h}^{-1}$$

No GCV os valores preditos de V_{3,5,170} não foram significativamente diferentes dos medidos (r = 0,88 EPE= 1,2 km x h⁻¹); nesse mesmo grupo V_{3,5,12} não diferiu significativamente de V_{3,5} e apresentou r = 0,83 e EPE = 1,4 km x h⁻¹. Dentro das limitações deste estudo conclui-se que V_{3,5} pode ser estimado satisfatoriamente a partir de V₁₇₀ e FC₁₂.

UNITERMOS: Limiar anaeróbio; Lactato; Avaliação funcional; Capacidade aeróbia.

^{*} Faculdade de Educação Física da Universidade Camilo Castelo Branco (São Paulo-SP) - Professor.

^{**} Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo - Mestranda.

^{***} Faculdade de Educação Física da Universidade Ibirapuera (São Paulo-SP) - Professor.

^{****} Centro de Medicina Desportiva AXOLA, San Sebastian, Espanha.

^{*****} Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo, Departamento de Esporte - Professor Titular.

INTRODUÇÃO

O estudo do conceito de limiar anaeróbio (LAn) tem sido, nas últimas décadas, um ponto de grande interesse para especialistas em fisiologia do exercício e treinamento desportivo. Isto advém da antiga atração por variáveis relacionadas à capacidade aeróbia, de importância tanto no treinamento relacionado à "performance" desportiva quanto no desenvolvimento da aptidão física relacionada a saúde. A identificação do LAn é fundamental para discriminar capacidade aeróbia, "performance", efeitos do treinamento aeróbio e prescrição do treinamento aeróbio (Chicarro & Arce, 1991, p.137).

O padrão para a identificação da maior intensidade de exercício que pode ser sustentada, sem aumento progressivo na concentração sanguínea de lactato [La], é a quantificação da carga máximo "steady-state" de lactato (MSSL) (Borch et alii, 1993; Bueno, 1990; Heck et alii, 1985; Urhausen et alii, 1993). Para isto, é necessária a aplicação de protocolos com cargas retangulares, crescentes, de 20-30 minutos de duração, com sucessivas coletas de sangue e exigindo diversas visitas ao laboratório. Com a intenção de atenuar os problemas de tempo e de custo que esta abordagem causa, foram desenvolvidos protocolos com cargas triangulares de curta duração, utilizando-se métodos invasivos e não-invasivos para a aproximação de MSSL (Heck et alii, 1985; Loat & Rhodes, 1993; Walsh & Banister, 1988); a denominação de limiar anaeróbio foi disseminada para a estimativa de MSSL através de testes progressivos por estágios, desde Wasserman & McIlroy (1964).

Apesar das facilidades encontradas nos protocolos de curta duração, estes ainda requerem equipamentos sofisticados e pessoal especializado, nem sempre disponíveis. Na tentativa de minimizar estas dificuldades, alguns autores propuseram modelos preditórios de LAn e da velocidade de máximo "steady-state" de lactato (MSSL) utilizando diversos métodos; alguns, através de testes de laboratório (Duggan & Tebbutt, 1990; Palka & Rogozinski, 1986; Snyder et alii, 1989) outros, de campo (Janssen, 1989, p.62; Tanaka et alii, 1986; Weltman et alii, 1987) ou de ambos (Tanaka et alii, 1985).

No estudo de Palka & Rogozinski (1986) encontramos a possibilidade de predição do LAn (limiar ventilatório, LV) em cicloergômetro, utilizando-se a carga correspondente a frequência cardíaca (FC) de 170 bat x min⁻¹ (denominado CT₁₇₀ ou PCW₁₇₀) sendo interessante a possibilidade de empregar tal abordagem em um estudo com corrida. Duggan & Tebbutt (1990), apresentaram modelo de predição da velocidade de [La] de 4 mmol x l⁻¹ (V4) através da medida da [La] na velocidade de 12 km x h⁻¹ e esta variável mostrou ser tão boa preditora de "performance" aeróbia (corrida de 4km) quanto V4. Neste ponto, uma alternativa a ser investigada é a substituição da medida de [La] em carga submáxima pela FC (FC_{sub}) pois, recentes resultados do Laboratório de Pesquisa Aplicada ao Esporte - LAPAE (Departamento de Esporte, Escola de Educação Física, Universidade de São Paulo) demonstraram que a FC_{sub} é altamente associada a V4 e "performance" de corrida de 30 min em atletas (Oliveira et alii, 1994a). Assim, o objetivo do presente estudo é investigar a validade da estimativa de variável referencial de MSSL a partir da medida, em esteira rolante, da velocidade de corrida com FC de 170 bat x min⁻¹ (V₁₇₀) bem como através do valor de FC na velocidade de 12 km x h⁻¹ (FC₁₂).

METODOLOGIA

Indivíduos estudados

A amostra constou de 41 atletas, praticantes de esportes predominantemente aeróbios, divididos em dois grupos distintos:

- Grupo de validação (GV): vinte e cinco atletas - 14 corredores de média e/ou longa distância de nível nacional, 4 corredores de média e/ou longa distância de nível internacional, 2 corredores de longa distância de nível regional, 4 jogadores de futebol de salão, 1 de futebol de campo (23,3 ± 4,8 anos; 62,1 ± 8,4 kg e 172 ± 5,9 cm).

- Grupo de Validação Cruzada (Cross-Validation, GCV): dezesseis atletas - 6 triatletas de nível regional e 10 basquetebolistas de nível nacional e/ou internacional ($25,4 \pm 4,2$ anos; $84,7 \pm 13,9$ kg e $186,3 \pm 9,6$ cm).

Protocolo e variáveis identificadas

Os atletas foram submetidos a um teste progressivo em esteira rolante Quinton®2472, com protocolo similar ao de Heck et alii (1985) - velocidade inicial entre 6,0 e 10,8 km x h⁻¹ (de acordo com o esporte praticado e histórico de avaliações e competições anteriores); incrementos de 1,2 km x h⁻¹ a cada 3 min. com parada de 30 s. entre cada estágio, para a coleta de 20µl de sangue arterializado no lóbulo da orelha (previamente hiperemiado com Finalgon®). As [La] no sangue total, desproteinizado com ácido perclórico, foram determinadas em espectrofotômetro Guilford®300N, de acordo com Mader (1976). A FC medida através de registro em eletrocardiografo Hewlett Packard®1500B, no final de cada estágio. A partir dos valores plotados de [La] e FC em relação a velocidade, foram obtidas, por interpolação ou pequena extrapolação (2 casos, máximo de 0,5 km x h⁻¹) as seguintes variáveis:

- A velocidade correspondente a [La] de 3,5 mmol x l⁻¹ (V_{3,5}) e o respectivo valor de FC (FC_{3,5}).
- A velocidade correspondente a FC de 170 bat x min⁻¹ (V₁₇₀) e a respectiva [La] (L₁₇₀).
- O valor de FC na velocidade de 12 km x h⁻¹ (FC₁₂) e respectiva [La] (L₁₂).

Análise estatística

Equações de regressão foram elaboradas, a partir da análise de correlação múltipla, para prever a V_{3,5} a partir de V₁₇₀ e FC₁₂ no GV ($p < 0,05$). Posteriormente, os valores medidos de V_{3,5} (V_{3,5m}) no GCV, foram comparados com os preditos (V_{3,5170} e V_{3,512}) pelas equações propostas, utilizando-se ANOVA para comparação das médias ($p < 0,05$) e correlação simples de Pearson para a verificação da associação entre os valores de V_{3,5m} com V_{3,5170} e com V_{3,512} ($p < 0,025$).

RESULTADOS

Na TABELA 1, estão apresentados os resultados das variáveis estudadas no GV e GCV.

TABELA 1 - Valores obtidos de V_{3,5}; FC_{3,5}; V₁₇₀; L₁₇₀; FC₁₂ e L₁₂ no grupo de validação (GV) e validação Cruzada (GCV) (média \pm desvio padrão).

Variável	GV (n = 25)	GCV (n = 16)
V _{3,5} (km x h ⁻¹)	15,8 \pm 2,8	14,0 \pm 2,4
FC _{3,5} (bat x min ⁻¹)	170 \pm 12	169 \pm 11
V ₁₇₀ (km x h ⁻¹)	15,8 \pm 2,8	13,6 \pm 2,1
L ₁₇₀ (mmol x l ⁻¹)	3,5 \pm 1,1	3,5 \pm 0,6
FC ₁₂ (bat x min ⁻¹)	145 \pm 18	157 \pm 16
L ₁₂ (mmol x l ⁻¹)	2,2 \pm 0,9	3,3 \pm 1,2

No GV, os níveis de correlação encontrados entre V_{3,5} e V₁₇₀ e entre V_{3,5} e FC₁₂, foram de 0,84 e 0,80 ($p < 0,05$), respectivamente. A partir destas análises, foram obtidas as seguintes equações de regressão para a predição de V_{3,5} a partir de V₁₇₀ (V_{3,5170}) e FC₁₂ (V_{3,512}):

$$V_{3,5_{170}} = 3,39 + (0,78 \times V_{170}, \text{ km x h}^{-1}) \quad (1)$$

erro padrão de estimativa (EPE) = 1,54 (9,7%)

$$V_{3,5_{12}} = 32 - (0,12 \times FC_{12}, \text{ bat x min}^{-1}) \quad (2)$$

erro padrão de estimativa (EPE) = 1,76 (11,3%)

Na TABELA 2, são mostrados os resultados de correlações e erro padrão de estimativa (EPE) dos valores medidos ($V_{3,5_m}$) e preditos de $V_{3,5}$ no GCV.

TABELA 2 - Valores de $V_{3,5_m}$; $V_{3,5_{170}}$; $V_{3,5_{12}}$; correlação (r) e EPE entre os valores medidos e preditos de $V_{3,5}$ no GCV (médias \pm desvio padrão).

variável	\bar{x}	s.d.	r	EPE
$V_{3,5_m}(\text{km x h}^{-1})$	14,0	2,4	-	-
$V_{3,5_{170}}(\text{km x h}^{-1})$	14,0	1,9	0,88*	1,2 (8,9%)
$V_{3,5_{12}}(\text{km x h}^{-1})$	13,2	1,7	0,83*	1,4 (9,6%)

* $p < 0,025$

Não foram encontradas diferenças significantes entre $V_{3,5_m}$, $V_{3,5_{170}}$ e $V_{3,5_{12}}$.

DISCUSSÃO

Em 1948, Wahlund, conceituou a capacidade de trabalho físico com frequência cardíaca de 170 bat x min⁻¹ (CT₁₇₀; denominado V_{170} no presente estudo) como o limite máximo que a maioria dos indivíduos conseguiria alcançar uma fase de equilíbrio metabólico ("steady-state"). Normalmente, esta variável é utilizada para a predição do consumo máximo de oxigênio, (VO₂ max) (Kiss, 1972), sendo uma boa alternativa quando da falta de material sofisticado e pessoal especializado. Uma das vantagens na utilização do CT₁₇₀ é podermos dispensar os testes máximos quando da avaliação de índices de aptidão física aeróbia. Na sua identificação, na maioria das vezes, utiliza-se um cicloergômetro, aplicando-se de 2 a 3 cargas de 5 a 6 min. de duração (Kiss, 1972); na presente investigação, foram utilizados estágios de 3 min. de duração. Linnarsson (1974) investigando a cinética de diversas variáveis, demonstrou que o tempo de meia - resposta (50% do tempo para alcançar o valor da variável para a carga) da FC é crescente com o aumento da intensidade de exercício, oscilando entre 15 a 40 s (resultados corroborados por Sady, 1981). Em média, na mesma intensidade, o valor da FC, em teste retangular, é 3 a 5 bat x min⁻¹ maior que em teste triangular, assim, considerando-se como "steady-state" quando a FC não se modifica mais que 10 bat x min⁻¹ entre o 2^o e 6^o min. de exercício (Sjöstrand, 1967, citado por Linnarsson, 1974) podemos aceitar o valor de FC obtido no 3^o min. como representativo do valor de FC para a carga.

Mader et alii (1976) estabeleceram, empiricamente, a [La] de 4 mmol x l⁻¹ como referência de VMSSL. Heck et alii (1985) confirmaram esta sugestão, estudando um grupo heterogêneo de atletas.

Este autores, porém, verificaram que a utilização de concentrações fixas de lactato (CFL) é protocolo - dependente, devendo-se utilizar a $V_{3,5}$ com estágios de 3 min. A identificação da velocidade de [La] de 4 mmol x l⁻¹ (V4) neste caso, levaria a uma superestimação da VMSSL, esta é uma das razões de utilizarmos, em nosso estudo, $V_{3,5}$ e não V4. A outra razão é que são necessárias aproximadamente sete cargas para o estabelecimento satisfatório da curva lactato - carga (Kiss¹) e a duração de estágios deve ser de 3 min. ao invés de 5 min. a fim de diminuir o tempo total de teste.

Os valores de $V_{3,5}$ encontrados nos dois grupos estudados nos mostram que GV e GCV estão dentro da faixa de 15,1 + 3,1 km x h⁻¹ observados por Heck et alii (1985), sugerindo a adequação da metodologia utilizada. Os maiores valores no GV são devidos ao grande número de corredores de meio - fundo e fundo nesse grupo.

A grande variedade de metodologias utilizadas para a medida do LAn, torna difícil a comparação dos resultados do presente estudo com os encontrados na literatura. Apesar disso, confrontados com critérios de LAn similares, os números de V3,5 são bastante inferiores aos de corredores de 400m a ultramaratonistas (16,4 a 19,8 km x h⁻¹) (Jacobs, 1986; Jousselin & Stephan, 1984; Oliveira et alii, 1994a; Padilla et alii, 1991; Pompeu et alii, 1994; Sjodin & Svedenhag, 1985) e similar ou superior a atletas de esportes coletivos (Molina & Kokubun, 1993; Pontaque et alii, 1990). Dentro do grupo heterogêneo estudado, temos que os corredores de meio fundo e fundo de alto nível, possuem V3,5 (média de 18,9 km x h⁻¹) em valores próximos aos que são descritos por outros autores (Jousselin & Stephan, 1984; Padilla et alii, 1991; Sjodin & Svehag, 1985).

Os valores de FC_{3,5} em GV e GCV (170 ± 12 e 169 ± 11 bat x min⁻¹) estão de acordo com os números encontrados por Oliveira et alii (1994b) em corredores de nível regional (172 ± 13 bat x min⁻¹), por Gilman & Wells (1993) em grupo heterogêneo de corredores de longa distância (173 ± 9 bat x min⁻¹), por Pontaque et alii (1990) com um grupo heterogêneo de atletas de vários esportes (173 ± 11 bat x min⁻¹) e são superiores aos achados por Carvalho et alii (1994) em não-atletas ativos (162 ± 14 bat x min⁻¹). Portanto, apesar da grande variação encontrada em FC_{3,5}, os valores parecem ser dependentes do nível de condicionamento aeróbio, sendo que atletas cujas modalidades são predominantemente aeróbias apresentam V3,5 em maiores valores de FC. Kindermann et alii (1979) constataram que na prática de exercícios acima de V4, temos, a FC acima de 170 bat x min⁻¹. A partir destas constatações, podemos retornar a antiga sugestão de Wahlund (1948) de utilizar (ao menos em corrida com atletas) a V₁₇₀ como limite superior de atividade aeróbia, sem aumento excessivo das [La].

Os valores de FC₁₂ no GV (145 ± 18 bat x min⁻¹) e no GCV (157 ± 16 bat x min⁻¹) são menores e maiores, respectivamente, daqueles relatados por Oliveira et alii (1994b) em um grupo de corredores de nível regional (151 ± 14 bat x min⁻¹); a explicação para tal fato está em que, relativo ao GV e GCV, os atletas do estudo citado estão em um nível intermediário de capacidade aeróbia (V4 em teste de campo = 15,0 ± 2,0 km x h⁻¹). Quanto a L₁₂, foram vistos, como esperado, um menor valor com aumento da capacidade aeróbia dos atletas (amplitude de 0,99 a 4,8 mmol x l⁻¹). O nível de L₁₂ no GV (2,2 ± 0,9 mmol x l⁻¹) e GCV (3,3 ± 1,2 mmol x l⁻¹) são menores e similares, respectivamente, aos de Duggan & Tebbutt (1990) em soldados ativos (3,3 ± 0,9 mmol x l⁻¹). Neste estudo, os autores concluíram que L₁₂ pode ser utilizada para a predição de V4 (n = 11, r = 0,95 e EPE = 0,42 km x h⁻¹; 4,2%). Porém, este método apesar de diminuir o número de coletas e ser menos traumatizante, ainda requer a medida de [La]. Além disso, os autores não verificaram a adequação da equação apresentada em um grupo de validação cruzada.

Os modelos preditórios propostos no presente estudo, são sustentados pelo seguinte princípio:

- Com a elevação da capacidade aeróbia, ocorre uma diminuição da FC em intensidades submáximas (Ekblom et alii, 1968), sendo que a medida de [La] nestas intensidades, também é largamente utilizada como índice de capacidade aeróbia (Föhrenbach et alii, 1987) portanto, era esperado que através do valor de FC_{sub}, fosse possível estimar velocidade de [La] submáxima ou variável a ela associada. Além disso, constatou-se que variáveis submáximas são mais suscetíveis a discriminar aptidão física aeróbia, "performance" e efeitos de treinamento que variáveis máximas, como o VO₂max, pois já foi demonstrado que aspectos submáximos têm menor dependência genotípica (Danis et alii, 1990). A base inicial para a criação deste estudo foi a análise do trabalho de Palka e Rogozinski (1986), que investigando 125 bombeiros jovens e ativos, propuseram equações (r = 0,52) para a predição de LAn (ventilatório) a partir de CT₁₇₀ em cicloergômetro, entretanto, os autores não aplicaram o modelo apresentado em um grupo externo ao de validação.

Os resultados obtidos em nosso estudo, demonstram a possibilidade da aproximação de V3, 5, a partir da medida de variáveis ligadas a capacidade submáxima de exercício. O melhor resultado alcançado através da utilização de V₁₇₀ do que FC₁₂ pode ter sido consequência de que na medida de V₁₂, tomamos como base apenas um valor de FC, enquanto que com V₁₇₀, precisamos de mais de um valor para a sua identificação, diminuindo então o erro; além de ser um valor que é encontrado em intensidades mais próximas ao critério V3, 5.

As equações obtidas para predição de V3,5 possuem EPE (V₁₇₀ = 9,7% e FC₁₂ = 11,3%) maiores que a maioria das previamente apresentadas. Porém, são necessários alguns comentários sobre este assunto. Weltmann et alii (1987), estudando corredores de nível médio, mostraram a possibilidade de predizer o limiar de lactato e velocidades de concentração fixa de lactato de 2,0, 2,5 e 4 mmol x l⁻¹ a partir da "performance" em corrida de 3200 m, com um EPE entre 4,1 e 6,1%. Porém, a metodologia empregada

pelos autores, medida de [La] no sangue venoso, pequenos incrementos de carga ($10 \text{ m} \times \text{min}^{-1}$), utilização de esteira horizontal, os valores relativo de FC, VO_2max e velocidade encontrados [La] de $4 \text{ mmol} \times \text{l}^{-1}$ (todos acima de 94%) e a própria utilização, em treinamento, dos valores preditos (Oliveira², e Ceddia³), sugeriram uma tendência a superestimação das velocidades; confirmada posteriormente por um estudo de Oliveira et alii (1994b). No estudo de Tanaka et alii (1985) para a predição do limiar de lactato, é necessária, além da "performance" em corrida de 1500 m (EPE 4,1%), a medida de VO_2max , inviabilizando o método.

A proposta apresentada no presente estudo, possui méritos e limitações. Os primeiros são:

- a utilização de um teste submáximo para a predição de V3,5.
- a utilização de uma variável simples de ser medida (a FC)
- a verificação da validade em um grupo distinto do GV e o menor EPE quando da aplicação

das equações no GCV ($V_{3,5_{170}} = 8,9\%$ e $V_{3,5_{12}} = 9,6\%$).

Quanto às limitações, temos:

- o pequeno número de indivíduos nos grupos estudados.
- a necessidade da utilização de uma esteira rolante, o que de certa forma dificulta a sua aplicação.
- o valor do EPE.

Porém, este método, apesar das limitações é de utilidade para identificação de referência de VMSSL em atletas de esportes coletivos ou outros, onde o nível de "performance" aeróbio não seja tão elevado e/ou o nível competitivo não seja a elite. Cabe neste ponto especular a possibilidade de simplesmente utilizarmos a V_{170} , sem a utilização de equação, para a estimativa da VMSSL em atletas. Restando em aberto, o estudo do uso da FC, obtida em teste de campo, para a predição de índices de LAn de forma diferente da apresentada por Conconi et alii (1982).

CONCLUSÕES

Dentro das limitações do presente estudo, verificou-se a validade da estimativa da velocidade correspondente a [La] de $3,5 \text{ mmol} \times \text{l}^{-1}$ a partir da medida, em esteira rolante, da velocidade de FC de 170 bat $\times \text{min}^{-1}$ e do valor de FC na velocidade de $12 \text{ km} \times \text{h}^{-1}$

ABSTRACT

LACTATE CONCENTRATION OF $3.5 \text{ MMOL} \times \text{L}^{-1}$ ESTIMATED FROM SUBMAXIMAL TREADMILL VARIABLES

Anaerobic threshold identification is largely utilized for aerobic diagnostic purpose, but trained staff and special equipment are necessary, justifying to search for alternative methods. The aim of this work was validate de prediction of velocity correspondent to lactate concentration of $3.5 \text{ mmol} \times \text{l}^{-1}$ ([La]) using: 1) velocity with heart rate (FC) of 170 bpm (V_{170}) and 2) FC during velocity of $12 \text{ km} \times \text{h}^{-1}$ (FC_{12}). 41 athletes from aerobic dominant sports were divided in a) validation group (GV; $n = 25$) and b) cross validation group (GCV; $n = 16$). They were submitted to treadmill tests, accord to Heck et alii 1985. $V_{3,5}$ and V_{170} were interpolated. Association between $V_{3,5}$, V_{170} and FC_{12} were studied with multiple correlation ($p < 0.05$) and regressions curves were determined in GV: equations 1 and 2.

$$V_{3,5_{170}} (\text{km} \times \text{h}^{-1}) = 3.39 + (0.78 \times V_{170} \text{ km} \times \text{h}^{-1}) \quad (1)$$

$$r = 0.84 \quad \text{SPE} = 1.54 \text{ km} \times \text{h}^{-1}$$

$$V_{3,5_{12}} (\text{km} \times \text{h}^{-1}) = 32 - (0.12 \times FC_{12}, \text{ bpm}) \quad (2)$$

$$r = 0.80 \quad \text{SPE} = 1.2 \text{ km} \times \text{h}^{-1}$$

Predicted values for $V_{3,5_{170}}$ in the GCV were not statistically different from measured values ($V_{3,5_m}$) ($r = 0.88$, $\text{SPE} = 1.2 \text{ km} \times \text{h}^{-1}$); in the same group the values for $V_{3,5_{12}}$ presented similar results,

with ($r = 0.83$ and $SPE = 1.4 \text{ km} \times \text{h}^{-1}$). Within the limitations of this work we conclude that $V_{3.5_m}$ could be satisfactory estimated by V_{170} and FC_{12} .

UNITERMS: Anaerobic threshold; Lactate; Functional evaluation; Aerobic capacity.

NOTAS

1. KISS, M.A.P.D.M. - dados do Laboratório de Pesquisa Aplicada ao Esporte, Departamento de Esporte, Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo
2. OLIVEIRA, F.R. - idem.
3. CEDDIA, R.B. - comunicação pessoal, curso de Mestrado em Educação Física, Escola Superior de Educação Física e Desporto, Universidade Federal do Rio de Janeiro, julho, 1994.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORCH, K.W. et alii. Accumulation of blood lactate during graded exercise as a predictor of anaerobic threshold. *Journal of Sports Sciences*, v.11, p.49-55, 1993.
- BUENO, M. De l'euphorie à la crise de confiance face au... "seuil anaerobie" *Revue de L'AEFA*, n.113, p.20-3, 1990.
- CARVALHO, M.S. et alii. A CT170 estima a velocidade de referência de máximo steady-state em não-atletas? In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EFF-USP, 1. *Anais*. São Paulo, 1994. p.28.
- CHICHARRO, J.L.; ARCE, J.C.L. *Umbral anaeróbico: bases fisiológicas y aplicacion*. Madrid, McGraw-Hill, Interamericana, 1991.
- DANIS, A. et alii. Genetic variation in the anaerobic threshold and running economy. In: WORLD CONGRESS OF SPORTS MEDICINE. *Annals*. Amsterdam, 1990. p.102.
- DUGGAN A., TEBBUT, S.D. Blood lactate at 12 km x h⁻¹ and VOBLA as predictors of run performance in nonendurance athletes. *International Journal of Sports Medicine*, v.11, n.2, p.111-5, 1990.
- EKBLOM, B. et alii. Effect of training on circulatory response to exercise. *Journal of Applied Physiology*, v. 24, n.4, p.518-28, 1968.
- FOHRENBACH, R. et alii. Determination of endurance capacity and prediction of exercise intensities for training and competition in marathon runners. *International Journal of Sports Medicine*, v.8, n.1, p.11-8, 1987.
- GILMAN, M.B.; WELLS, C.L. The use of heart rates to monitor exercise intensity in relation to metabolic variables. *International Journal of Sports Medicine*, v.14, n.6, p.339-44, 1993.
- HECK, H. et alii. Justification of 4 mmol x l⁻¹ lactate threshold. *International Journal of Sports Medicine*, v. 6, p. 117-30. 1985.
- JACOBS, I. Blood lactate: implications for training and sports performance. *Sports Medicine*, v. 3, p. 10-25, 1986.
- JANSSEN, P.G.J.M. *Training lactate, pulse-rate*. Oulu, Finlândia, Polar Electro, 1989.
- JOUSSELIN, E.; STEPHAN, H. Le suivi médico-physiologique des coureurs de demi fond. *Revue de L'AEFA*, n.86, p.13-6, 1984.
- KINDERMANN, W. et alii. The significance of the aerobic-anaerobic transition determination of work load intensities during endurance training. *European Journal of Applied Physiology*, v.42, p.25-34, 1979.
- KISS, M.A. P.D.M. *Efeito do treinamento sobre a condição cardiovascular de atletas do sexo feminino com 13 a 15 anos de idade*. São Paulo, 1972. Tese (Doutorado) - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo.
- LINNARSSON, D. Dynamics of pulmonary gas exchange and heart rate changes at start and end of exercise. *Acta Physiologica Scandinavica*, v.415, 1974. Supplement.
- LOAT, C.E.R., RHODES, E.C. Relationship between the lactate and ventilatory thresholds during prolonged exercise. *Sports Medicine*, v.15, n.2, p.104-15, 1993.
- MADER, A. et alii. Zur Beurteilung de sportartspeziifischen ausdauer Leistungsfähigkeit im Labor. *Sportarzt und Sportmedizin*, v.27, p.80-8, 109-12, 1976.
- MOLINA, R.; KOKUBUN, E. Condicionamento de jogadores e atividades típicas durante um jogo de futsal: estudo de atividades e deslocamentos através de VT e lactato. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE EDUCAÇÃO FÍSICA. *Anais*. Rio Claro, 1993. p.75.

- OLIVEIRA, F.R. et alii. Reference velocity of (La) 4 mmol x l⁻¹ on track test.. **Revista Paulista de Medicina**, v. 111, n.5, p. 33, 1993.
- OLIVEIRA, F.R. et alii. Testes de corrida em pista como preditores da velocidade de referência de [La] de 4 mmol x l⁻¹ em corredores - um estudo piloto. **Jornal Informativo da Federação Internacional de Educação Física (FIEP- Brasil)**, v.5, n.2, p.8, 1994a.
- OLIVEIRA, F.R. et alii. Variáveis de frequência cardíaca submáxima: associação com a velocidade de referência de [La] de 4 mmol e rendimento em corrida aeróbia. **Jornal Informativo da Federação Internacional de Educação Física (FIEP-Brasil)**, v.5, n.2, p.8, 1994b.
- PADILLA, S. et alii. Capacidade aerobia y anaerobia en corredores de medio fondo: relaciones con la marca de 1500m em pista. **Archivos de Medicina del Deporte**, v.7, n.30, p.141-6, 1991.
- PALKA, M.J.; ROGOZINSKI, A. Standards and predicted values of anaerobic threshold. **European Journal of Applied Physiology**, v.54, p. 543-46, 1986.
- POMPEU, F.A.M.S. et alii. Estudo comparativo entre a velocidade de corrida no teste de 5000m e dados de teste de lactacidemia no laboratório. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 19. **Anais**. São Paulo, 1994. p.68.
- PONTAQUE, F.L. et alii. Distribucion por deportes de datos esgoespirométricos de referência. **Archivos de Medicina del Deporte**, v.7, n.28, p.339-43, 1990.
- SADY, S.P. Transient oxygen uptake and heart rate reponses at the onset of relative endurance exercise in prepubertal boys and adult men. **International Journal of Sports Medicine**, v.2, n.4, p.240-4, 1981
- SJODIN, B., SVEDENHAG J. Applied physiology of marathon running. **Sports Medicine**, v.2, n.1, p.83-99, 1985.
- SNYDER, A.C. et alii. Prediction of maximal lactate steady-state. **Medicine & Science in Sports and Exercise**, v.21, n.2, p.s22, 1989. Supplement.
- TANAKA, K. et alii. A prediction equation for indirect assesment of anaerobic threshold in male distance runners. **European Journal of Applied Physiology**, v.54, p.386-90. 1985.
- URHAUSEN, A. et alii. Individual anaerobic threshold and maximum lactate steady-state. **International Journal of Sports Medicine**, v.14, n.3, p. 134-139, 1993.
- WAHLUND, H. Determination of the physical capacity. **Acta Physiologica Scandinavica**, v.215, p.1-78, 1948. Supplement.
- WALSH, M.L.; BANISTER E.W. Possible mechanisms of the anaerobic threshold: a review. **Sports Medicine**, v.5, p.269-302, 1988.
- WASSERMAN, K.; McILROY M.B. Detecting the anaerobic metabolism in cardiac patients during exercise. **American Journal of Cardiology**, v.14, p. 844-52, 1964.

Recebido para publicação em: 02 nov. 1994

Trabalho realizado pelo Grupo de Estudo e Pesquisa de Avaliação Biológica do Esporte do Laboratório de Pesquisas Aplicadas ao Esporte (LAPAE), Departamento de Esporte da Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo, com auxílio financeiro da CAPES e do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo.

Agradecemos ao Prof. Paulo Llanes Leite pelo auxílio nas dosagens de lactato, realizadas no Laboratório de Bioquímica, do Departamento de Biodinâmica do Movimento do Corpo Humano da Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo.

ENDEREÇO: Fernando Roberto de Oliveira
Av. Prof. Mello Moraes, 65
CEP. 05508-900 - São Paulo - SP - BRASIL

ANSIEDADE COMPETITIVA ENTRE SEXOS: UMA ANÁLISE DE SUAS DIMENSÕES E SEUS ANTECEDENTES

Cristina Landgraf Lee MANOEL*

RESUMO

O propósito deste estudo foi o de examinar: a. diferenças entre o sexo feminino e masculino nas dimensões de intensidade e direção da ansiedade-estado multidimensional competitiva; b. diferenças entre os sexos nos antecedentes situacionais da ansiedade-estado e da auto-confiança. Fizeram parte da amostra 25 homens e 25 mulheres praticantes do atletismo. Os sujeitos responderam a versão modificada do questionário CSAI-2, que incluiu a nova dimensão da direção, e mais 6 fatores antecedentes. Todos foram respondidos uma hora antes da competição. Os resultados foram analisados através da ANOVA e análises "Stepwise Multiple Regression". Os resultados não revelaram diferenças significativas entre os sexos tanto na intensidade quanto na direção dos componentes da ansiedade. Porém, os homens reportaram maiores índices de auto-confiança e perceberam seus sintomas como mais facilitativos para a "performance" do que as mulheres. Contrariamente às expectativas, nenhuma das variáveis situacionais anteciparam a ansiedade cognitiva. Por outro lado, o item "anos de experiência" foi um antecedente significativo da ansiedade somática. Entretanto, muitos fatores emergiram como antecedentes da auto-confiança em ambos os grupos. São discutidas as possíveis razões para os resultados encontrados em diferenças entre os sexos, a importância da auto-confiança, a utilidade da versão modificada do CSAI-2 e as implicações práticas para ajudar os atletas nas suas preparações psicológicas.

UNITERMOS: Psicologia do esporte; Ansiedade multidimensional competitiva; Ansiedade-estado; Ansiedade cognitiva; Ansiedade somática; Auto-confiança.

INTRODUÇÃO

A ansiedade que acompanha a experiência esportiva, mais comumente conhecida como ansiedade competitiva, é um problema de preocupação reconhecida na área de Psicologia Esportiva. Muitos esportistas ao confrontarem-se com as pressões inerentes à competição, descobrem que a experiência lhes causa intensos sentimentos de apreensão e "stress". É estimado que muitos jovens param de participar de eventos esportivos devido à frustração, tensão e medo de falhar, dentre outros fatores (Burton, 1988; Cox, 1990; Robinson & Carron, 1982). Além disso, muitos esportistas que tem um enorme potencial e adquirem resultados brilhantes em treinamento, quando se deparam com as pressões de uma competição, não realizam o que são realmente capazes de fazer. Por outro lado, para alguns atletas, a experiência de "stress" competitivo ao invés de negativa, é encarada como positiva, ou seja, o "stress" atua como um estímulo

* Mestre em Ciência pelo Department of Physical Education, Sports Science and Recreation Management, Loughborough University, Inglaterra.

favorável para uma boa “performance” Estes exemplos mostram como pode ser crucial a ansiedade competitiva para os esportistas.

O conceito da ansiedade tem passado por diversos refinamentos teóricos, tanto na sua caracterização quanto nos instrumentos desenvolvidos para medi-la. Um destes refinamentos refere-se à distinção entre a ansiedade como um traço (“trait-anxiety”) e a ansiedade como um estado (“state-anxiety”). Spielberger (1966) é reconhecido por formalizar a distinção entre ansiedade-traço e ansiedade-estado. A primeira basicamente refere-se a uma tendência que predispõe o indivíduo a perceber uma grande variedade de situações não perigosas como ameaçadoras e a responder a estas situações com a ansiedade desproporcional ao perigo real; a segunda é considerada um estado ansioso que varia de momento para momento e flutua proporcionalmente com o quanto a situação imediata é percebida como uma ameaça (Spielberger, 1966).

Um segundo refinamento refere-se ao desenvolvimento de medidas específicas para cada situação. Inicialmente, a ansiedade era medida através de questionários gerais como o “Manifest Anxiety Scale” (Taylor, 1953), o “IPAT Anxiety Scale” (Cattell, 1957), o “General Anxiety Scale” (Sarason et alii, 1960, todos citados por Martens et alii 1990b). Porém, os resultados destes questionários não eram satisfatórios, pois eles não eram capazes de prever adequadamente o comportamento nas diversas situações. Muitos pesquisadores na época diziam que a ansiedade é uma resposta aprendida para cada situação, e instrumentos gerais para medi-la não eram adequados. Portanto, questionários sobre a ansiedade específicos para as mais diversas situações foram desenvolvidos. Como um exemplo, foram criados instrumentos para situações de testes (Sarason et alii, 1960), situações de avaliação social (Watson & Friend, 1969), dentre outros (ambos citados por Martens, 1977). Para situações esportivas, Martens (1977) inicialmente desenvolveu o “Sport Competition Anxiety Test” uma medida da ansiedade-traço. Mais tarde, o autor criou o “Competitive State Anxiety Inventory” (Martens et alii, 1980), uma medida da ansiedade-estado.

Porém, recentemente as pesquisas tem mostrado que a ansiedade pode ser melhor compreendida com uma especificação mais apurada de suas características (Davidson, 1978). Esta linha de pesquisa considera os efeitos da ansiedade como multidimensionais (“multidimensional anxiety”), ou seja, formados por pelo menos dois componentes: o cognitivo (“cognitive anxiety”) e o somático (“somatic anxiety”) (Davidson & Schwartz, 1976; Liebert & Morris, 1967). Segundo Morris et alii, (1981a), a ansiedade cognitiva refere-se aos elementos cognitivos da experiência da ansiedade, como por exemplo, expectativas negativas, preocupações consigo mesmo, com a situação que o indivíduo se confronta e com suas potenciais conseqüências. No esporte, a ansiedade cognitiva é expressa através de expectativas negativas e auto-avaliações negativas com relação à “performance” e que resultam em preocupações e/ou imagens de fracasso (Martens et alii, 1990b).

Por outro lado, a ansiedade somática, segundo Morris et alii (1981a), refere-se à auto-percepção dos elementos fisiológicos da experiência de ansiedade, ou seja, dos parâmetros que indicam ativação (“arousal”) autônoma e sensações desconfortáveis, como a tensão e nervosismo. No esporte, por exemplo, a ansiedade somática envolve a percepção de respostas fisiológicas como “calafrios” no estômago, aumento na frequência cardíaca, falta de ar, suor nas mãos e tensão muscular.

Esta linha de pesquisa foi popularizada em Psicologia do Esporte com o desenvolvimento do “Competitive State Anxiety Inventory-2” (CSAI-2) (Martens et alii, 1990b). Este questionário mede a ansiedade-estado cognitiva e somática e também inclui uma medida da auto-confiança do esportista.

A auto-confiança, como um traço específico para cada situação, é definida por Bandura (1977) como “a certeza que o indivíduo tem em si mesmo de que ele pode executar com sucesso uma atividade específica” Esta característica tem sido considerada como uma importante variável para a “performance” de esportistas (por exemplo, Jones & Hardy, 1990).

Assim, a partir do desenvolvimento do CSAI-2, foram realizadas diversas pesquisas mostrando evidências que suportam a distinção entre a ansiedade cognitiva e a ansiedade somática. Estes trabalhos mostram que os dois componentes tem diferentes antecedentes, ou seja, precursores da ansiedade (Gould et alii, 1984; Jones et alii, 1990; 1991), diferentes características temporais (Gould et alii, 1984; Jones & Cale, 1989a; Martens et alii, 1990b), influenciam diferentemente a “performance” (Burton, 1988; Gould et alii, 1987; Jones & Cale, 1989b; Parfitt & Hardy, 1987) e também respondem diferentemente às intervenções (Burton, 1990).

Porém, Jones e seus colegas (Jones, 1991a; Jones & Swain, 1992; Jones et alii, 1993; Swain & Jones, 1990) têm criticado o CSAI-2, argumentando que a medida é baseada numa visão limitada dos efeitos da ansiedade. Segundo Jones (1991a), o CSAI-2 não mede o que pode ser chamado da "direção da percepção" dos sintomas, ou seja, a natureza da interpretação dos sintomas da ansiedade do indivíduo, em termos destes serem positivos ou negativos em relação à "performance". A ansiedade, como o próprio autor diz, tem sido comumente considerada como prejudicial ou negativa à "performance". Entretanto, como o estudo de Mahoney & Avenier (1977) mostra, a ansiedade não tem necessariamente conotações negativas. Neste trabalho, ginastas não bem sucedidos percebiam a ansiedade como negativa e debilitante, ou seja, a ansiedade levava-os a estados de quase pânico através de verbalizações de incerteza e imagens de fracasso. Por outro lado, os ginastas bem sucedidos, percebiam a ansiedade como facilitante, positiva e como um estímulo para uma melhor "performance".

Assim, o que ocorre cognitivamente no indivíduo no momento da ansiedade pode ser positivamente orientado (como uma motivação/ animação) ou negativamente orientado (através de por exemplo, imagens de fracasso). A natureza dessas cognições podem diferir entre indivíduos e também pode mudar assim que a competição se aproxima (de positiva para negativa ou vice-versa). Esta noção é consistente com a teoria de Kerr (1990), "Reversal Theory" e assemelha-se também à noção de Martens (1987) de "energia psíquica".

Na verdade, Alpert & Haber (1960) há muito tempo, já distinguiam a ansiedade facilitante da debilitante, na literatura da ansiedade em testes. Estes pesquisadores e também Wine (1980) são a favor de uma medida capaz de detectar ambos os tipos de ansiedade (positiva e negativa), ao invés de assumir que a ansiedade é debilitativa para todos os indivíduos. Este modelo bidimensional providenciou um melhor preditor da "performance" do que uma escala convencional que considera a ansiedade como negativa.

Em resumo, dois indivíduos podem ter níveis idênticos em termos da intensidade da ansiedade, porém eles podem diferir consideravelmente nas suas interpretações das conseqüências desta ansiedade para a "performance" ou seja, na direção da ansiedade (positiva ou negativa).

Portanto, Jones (1991a), frente a esta necessidade de tornar mais específica a medida de um estado ansioso, modificou o já existente CSAI-2, incluindo uma escala da direção da percepção da ansiedade. Nesta escala, cada indivíduo atribui um valor para expressar se a determinada intensidade de cada sintoma é facilitativa ou debilitativa para a futura "performance".

Alguns estudos já foram conduzidos usando esta nova dimensão (por exemplo, Jones & Swain, 1992; Jones et alii, 1993; Swain & Jones, 1990). Todos eles suportam a idéia de que a direção da percepção dos sintomas da ansiedade pode fornecer uma melhor compreensão da ansiedade-estado competitiva. Porém, mais estudos são necessários utilizando esta nova dimensão. Até então, nenhuma pesquisa observou se há variações entre homens e mulheres nesta dimensão da direção da ansiedade competitiva.

As pesquisas em diferenças entre o sexo masculino e feminino em ansiedade tem sido escassas. A maioria dos trabalhos foram feitos em ansiedade-traço unidimensional, e estes revelam resultados inconsistentes. De acordo com a revisão de Martens et alii (1990a), as pesquisas são bastante equivocadas revelando que: 1. não existem diferenças em ansiedade-traço competitiva baseadas em sexo (Burnans et alii, 1988; Feltz & Albrecht, 1986; Rainey et alii, 1987; Smith, 1983); 2. as mulheres apresentam mais ansiedade-traço do que os homens (Brustad & Weiss, 1987; Gill, 1988; Hogg, 1980; Krotee, 1980); 3. os homens apresentam mais ansiedade-traço do que as mulheres (Deustch & Weiss, 1984) (trabalhos citados por Martens et alii 1990a).

Porém, o quadro é ainda mais restrito considerando-se a visão multidimensional da ansiedade-estado, buscando diferenças entre o sexo masculino e o feminino. Baseando-se nestes poucos trabalhos, os resultados tem demonstrado que as mulheres apresentam maiores níveis de ansiedade-estado antes de competições do que os homens (Jones & Cale, 1989a; Martens et alii, 1990a).

Diversas tentativas para explicar os maiores níveis de ansiedade-estado em mulheres tem sido feitas. Uma delas sugere que a socialização tradicional dos sexos tem favorecido os homens com relação à preparação para a competição esportiva (Coakley, 1990; Young, 1988). Historicamente, as mulheres não eram consideradas "adequadas" para esportes, pois a elas eram atribuídas características físicas e emocionais "inatas" que as prejudicavam ao confrontar-se com esportes competitivos (Dunning, 1986; Hargreaves, 1987). Mesmo atualmente, muitas meninas não recebem o mesmo estímulo para serem tão independentes e

fisicamente ativas como os meninos. Frequentemente seus jogos são mais protegidos, controlados e menos competitivos. Os homens em geral, tendem a ser mais estimulados do que as mulheres para ter uma orientação competitiva na vida. Conseqüentemente, quando confrontam competições, os homens podem não experimentar tanta ansiedade quanto as mulheres. Gill et alii (1984), vai além argumentando que as situações competitivas na verdade accentuam as diferenças na maneira como os dois sexos pensam com relação aos desafios. As mulheres geralmente relatam menos auto-confiança e expectativas de sucesso mais baixas, comparando-se com os homens (Benton, 1973; House, 1974; Lenney, 1977). Estes fatores podem estar relacionados com os níveis mais altos de ansiedade-estado competitiva, experienciada pelas mulheres.

Alternativamente, uma outra explicação para as possíveis diferenças entre homens e mulheres refere-se a como os sintomas da ansiedade são relatados (Jones, 1990). O que tem sido encontrado em alguns casos é que as mulheres são mais favoráveis do que os homens a falar de mais sintomas, especialmente aqueles não agradáveis (Briscoe, 1985; Verbrugge, 1985). Em outras palavras, é socialmente mais aceito que as mulheres relatem mais sobre seus sintomas de ansiedade, enquanto dos homens, socialmente espera-se menos manifestações das emoções (Durkin, 1987). Assim, isto pode afetar as diferenças encontradas entre os sexos.

Dos trabalhos realizados sobre diferenças sexuais em ansiedade-estado multidimensional, alguns de maior relevância para este trabalho serão destacados a seguir.

Uma linha de pesquisa que tem contribuído bastante para a compreensão da ansiedade pré-competitiva tem acompanhado como os componentes do CSAI-2 variam em diferentes momentos antes da competição ("pré-competition temporal patterning"). Diversos estudos (Gould et alii, 1984; Jones & Cale, 1989a; Jones et alii, 1988; Krane & Williams, 1987; Martens et alii, 1990b; Parfitt & Hardy, 1987; Ussher & Hardy, 1985) mostraram que a ansiedade cognitiva se mantém relativamente estável. Por outro lado, a ansiedade somática aumenta rapidamente assim que a competição se aproxima. A auto-confiança, entretanto, se mostra bastante inconsistente nos diversos estudos. Porém, Jones & Cale (1989a) demonstraram que as mulheres não apresentam o mesmo padrão temporal dos homens. A ansiedade cognitiva das atletas deste estudo não se manteve relativamente estável, mas aumentou assim que a competição foi se aproximando. Além disso, a intensidade da ansiedade cognitiva foi maior do que a dos homens imediatamente antes da competição. As mulheres também demonstraram um aumento na ansiedade somática num momento anterior ao dos homens, perto da competição. Com relação à auto-confiança, esta não se manteve estável, mas diminuiu no dia da competição para as mulheres. Neste componente as mulheres também obtiveram menores valores do que os homens um dia antes da competição e no dia da competição.

Este padrão diferenciado para as mulheres recebeu suporte no estudo de Jones et alii, (1991). Porém, neste trabalho, os autores também visaram descobrir porque existem diferenças entre o sexo masculino e feminino em ansiedade-estado competitiva, ou seja, eles buscaram quais os diferentes fatores que antecipam a ansiedade-estado multidimensional em cada sexo. Baseados em entrevistas realizadas anteriormente, seis fatores da situação relacionados à expectativa de "performance" foram selecionados. Estes incluíram: 1. a importância da competição para a equipe; 2. a importância da competição para o indivíduo; 3. a expectativa do indivíduo com relação a ganhar a competição; 4. a percepção da habilidade do oponente, comparativamente com a sua própria habilidade; 5. como o indivíduo tem competido nas últimas semanas; 6. o quanto o indivíduo se sente fisicamente e psicologicamente preparado para esta competição. Estes fatores, juntamente com o CSAI-2, foram administrados em um grupo de homens e mulheres atletas de diversos esportes uma semana, dois dias, um dia, duas horas e com menos de 30 minutos do início da competição de cada sujeito.

Análises "Stepwise Multiple Regression" mostraram que diferentes fatores anteciparam a ansiedade cognitiva e a auto-confiança em homens e mulheres. Os resultados suportaram a proposição de Gill (1986) em que as mulheres se voltam mais para objetivos e parâmetros pessoais, enquanto os homens focalizam-se em comparações interpessoais e em vencer. Os principais fatores que anteciparam a ansiedade cognitiva e a auto-confiança nas mulheres foram a importância pessoal de sair-se bem na competição e sentir-se física e mentalmente preparadas. Por outro lado, para os homens, a ansiedade cognitiva e a auto-confiança foram antecipadas pela expectativa do indivíduo de ganhar a competição, juntamente com sua percepção da habilidade do oponente, comparativamente com a sua própria habilidade.

Assim, este estudo mostrou resultados interessantes que podem ajudar a compreender as razões para existirem diferenças entre homens e mulheres, principalmente no padrão temporal da ansiedade-estado competitiva.

A identificação dos antecedentes da ansiedade tem sido considerada de importância por vários autores (por ex. Gould et alii, 1984; Jones & Cale, 1989a). Esta linha de pesquisa, além de contribuir para a compreensão da ansiedade num nível teórico, também ajudaria os esportistas a lidarem com os efeitos debilitativos da ansiedade, ou seja, a partir da compreensão destes antecedentes, estratégias de intervenção voltadas para as necessidades individuais do atleta podem ser identificadas.

Portanto, seguindo esta linha recente de pesquisa, alguns pontos merecem atenção. Inicialmente, devido à falta de pesquisas em ansiedade-estado multidimensional, é preciso averiguar o quanto são estáveis as diferenças entre homens e mulheres encontradas nos prévios estudos. Além disso, apenas um estudo foi feito investigando sistematicamente, quais os possíveis fatores que afetam esta diferença, ou seja, os antecedentes da ansiedade. Finalmente, nenhuma pesquisa foi feita examinando possíveis diferenças entre os sexos masculino e feminino na dimensão da direção da ansiedade, recentemente proposta. Assim, é preciso averiguar se homens e mulheres diferem na percepção dos sintomas da ansiedade.

O presente estudo pode ser considerado como uma seqüência da investigação de Jones et alii, (1991), e tem como objetivo examinar diferenças entre homens e mulheres em antecedentes situacionais da intensidade e direção da ansiedade-estado competitiva multidimensional.

Com relação às diferenças entre o sexo masculino e feminino em ansiedade-estado multidimensional, as hipóteses foram basicamente geradas mantendo em mente os resultados dos estudos de Jones et alii (1991) e Jones & Cale (1989a). Especificamente, as mulheres apresentariam mais ansiedade cognitiva e menos auto-confiança em relação aos homens. Entretanto, nenhuma predição pode ser feita com relação à ansiedade somática, devido aos resultados contraditórios em estudos anteriores. Igualmente, com relação a dimensão de direção da ansiedade, nenhuma hipótese foi formulada, pela falta de estudos.

Tendo como parâmetro o trabalho de Jones et alii, (1991), os fatores situacionais da intensidade da ansiedade cognitiva e intensidade da auto-confiança nas mulheres, seriam antecipados pelos fatores "importância individual" e "percepção de estar preparado". Entretanto, para os homens, a intensidade da ansiedade cognitiva e da auto-confiança seriam antecipados pelo fator "expectativa de ganhar". Nenhuma predição foi feita para os antecedentes da dimensão de direção da ansiedade cognitiva e somática, devido à natureza exploratória desta relação.

METODOLOGIA

Sujeitos

Os sujeitos deste estudo compreenderam esportistas universitários, competindo em atletismo durante a temporada de 1992. Estes incluíram 25 homens (idade média: 21,52; Desvio Padrão (D.P.): 2,56) e 25 mulheres (idade média: 21,24; D.P.: 2,52) de diversas modalidades do atletismo. Todos os sujeitos eram atletas de alto nível (participantes a nível nacional e internacional) com pelo menos 5 anos de experiência competitiva em atletismo. Para obter um número adequado de sujeitos, foi necessário coletar dados de atletas em diferentes encontros esportivos. Foram estes: 13 de maio: "Loughborough Students Athletics Club" (LSAC) X "West London Institute"; 20 de maio: LSAC X "British Police" X "British Polytechnics"; 31 de maio: LSAC (Past and Present) X "Amateur Athletic Association of England (AAA's) X "Great Britain Students"; 17 de junho: LSAC X "Midland Counties AA" X "Royal Air Force (RAF)"

Questionários

"COMPETITIVE STATE ANXIETY INVENTORY- 2 (CSAI-2):

Os níveis pré-competitivos de ansiedade cognitiva (ans.cog.), ansiedade somática (ans.som.) e auto-confiança (auto-conf.) foram medidos através do CSAI-2 (Martens et alii, 1990b). O questionário consiste de 27 ítems, onde cada um varia de um à quatro pontos (1 corresponde a "nada", ou seja, o sintoma não é experienciado; e 4 corresponde a "muito" ou seja, o sintoma é experienciado intensamente). Cada um dos 3 componentes é medido através de 9 ítems; assim, a somatória dos resultados para cada componente (ans. cog., ans. som. e auto-conf.) varia de 9 à 36.

Exemplos dos ítems de ansiedade cognitiva incluem: "Eu estou preocupado com esta competição" e "Eu estou preocupado se eu não me sair tão bem na competição como eu poderia". Ítems relacionados à ansiedade somática incluem "Eu me sinto nervoso" e "Meu corpo está tenso". Ítems relacionados à auto-confiança incluem: "Eu me sinto tranquilo" e "Eu estou confiante que vou atuar bem".

Evidências recentes dos estudos de Gould et alii (1984) e Martens et alii (1990a) tem mostrado que o CSAI-2 tem características psicométricas adequadas e é uma medida multidimensional válida da ansiedade-estado. Os coeficientes internos de fidedignidade variam de 0,79 à 0,90, de acordo com Martens et alii (1990a).

Porém, este questionário foi modificado por Jones (1991b) para incluir uma escala da direção, em que cada sujeito responde o grau em que percebe cada sintoma como facilitativo ou debilitativo para a futura "performance" (a escala varia de -3 ("muito debilitativo") à +3 ("muito facilitativo")). Portanto, as possíveis somatórias da contagem em cada componente varia de -27 à +27. É importante enfatizar que esta escala da direção dos sintomas que foi adicionada ao CSAI-2 original ainda não foi validada, portanto, este estudo é exploratório em natureza. O questionário original, porém em inglês, pode ser visto no ANEXO 1.

VARIÁVEIS DA SITUAÇÃO:

Seis ítems foram incluídos para medir as variáveis da situação. Estes ítems foram construídos por Jones et alii (1991) baseados em fatores previamente identificados como mediadores das expectativas de "performance". Além disso, estes fatores surgiram a partir de entrevistas estruturadas com atletas de vários esportes onde eles foram pedidos para identificar tais fatores.

Os ítems incluem fatores relacionados à: 1. importância para a equipe (imp.equipe); 2. importância individual (imp.ind); 3. expectativa de ganhar (exp.ganhar); 4. percepção da oposição (perc.opos.); 5. últimos resultados (últ.result.); 6. percepção de estar preparado (perc.prep.); 7. anos de experiência (anos.exp.). Estes ítems e a forma como foram apresentados para os sujeitos responderem podem ser vistos no ANEXO 2.

Procedimento

Os atletas foram contactados durante as sessões de treinamento. Como os sujeitos não estavam sob pressão neste momento, acreditou-se que os indivíduos mais propensos à ansiedade pré-competitiva estariam mais relaxados, e assim, aceitariam tomar parte do estudo. Este procedimento contribui para que a amostra seja a mais legítima possível, pois freqüentemente, aqueles atletas que mais experienciam a ansiedade, recusam a participar de estudos, podendo assim tornar a amostra não muito representativa da população em questão.

Foi enfatizado aos sujeitos sobre a importante contribuição que cada um estava fazendo para uma melhor compreensão do problema. Além disso, as instruções sugeridas por Martens et alii (1990b), direcionadas a evitar respostas socialmente desejadas, foram informalmente explicadas aos atletas.

Assim que o atleta aceitava tomar parte do estudo, ele recebia uma carta explicando a importância do estudo, a necessidade de responder os questionários na hora correta e garantindo confidencialidade nos resultados. Em seguida, foram registradas diversas informações sobre os sujeitos incluindo: idade, anos de experiência competitiva em atletismo, nível de participação (estadual, nacional, internacional) e modalidade praticada.

O CSAI-2 e os 6 ítems adicionais foram entregues aos sujeitos aproximadamente 1 hora antes de suas provas. Todos os esforços foram feitos para não atrapalhar o aquecimento dos atletas. Instruções

escritas no questionário pediram para os atletas completarem os questionários de acordo com o que eles sentiam no momento, com relação à próxima competição. Também foi explicado em maiores detalhes sobre a dimensão da direção do questionário, pois certos atletas já haviam expressado algumas dúvidas para entendê-la.

Como uma forma de estímulo a cooperar e também como "feedback" a pesquisadora mostrou-se disponível para conversar a respeito do tema com os atletas. O estudo também ficou posteriormente à disposição dos interessados.

Todos os questionários foram administrados e coletados pela pesquisadora e o técnico não tomou parte deste procedimento, minimizando assim possíveis distorções que os atletas poderiam fazer, caso o treinador tomasse conhecimento dos resultados individuais.

RESULTADOS

Os dados foram analisados através da análise de variância de um fator e através da análise "stepwise multiple regression"

TABELA 1 - Média, desvio padrão e valor de F e nível de probabilidade para homens e mulheres no CSAI-2 e nos itens adicionais.

			homens	mulheres	F (1,48)	p=
	ans.cog.int.	\bar{x}	20,08	18,60	0,93	0,33
		D.P.	6,08	4,67		
C	ans.cog.dir.	\bar{x}	-2,84	-2,68	0,004	0,95
		D.P.	8,88	9,24		
S	ans.som.int.	\bar{x}	16,92	18,88	1,82	0,18
		D.P.	5,38	4,87		
A	ans.som.dir.	\bar{x}	2,24	1,68	0,13	0,71
		D.P.	6,34	4,42		
I	auto-conf.int.	\bar{x}	23,48	19,32	9,30	0,003
		D.P.	4,77	4,86		
2	auto-conf.dir	\bar{x}	12,80	7,44	4,69	0,03
		D.P.	8,43	9,04		
F	imp.equipe	\bar{x}	5,76	5,60	0,07	0,79
		D.P.	1,94	2,27		
A	imp.ind.	\bar{x}	6,60	6,12	0,90	0,34
		D.P.	1,89	1,66		
T	exp.ganhar	\bar{x}	5,00	3,88	2,82	0,09
		D.P.	2,34	2,36		
O	perc.opos.	\bar{x}	6,16	6,52	0,70	0,40
		D.P.	1,46	1,55		
R	últ.result.	\bar{x}	6,04	5,52	0,89	0,34
		D.P.	1,81	2,06		
E	perc.prep.	\bar{x}	5,00	4,88	0,05	0,81
		D.P.	1,89	1,74		
S	anos exp.	\bar{x}	8,48	8,84	0,20	0,64
		D.P.	3,13	2,37		

Análises de variância

Análises de variância separadas foram feitas para avaliar se existe alguma diferença entre homens e mulheres em cada componente do CSAI-2, nos 6 fatores antecedentes e também diferenças em anos de experiência na prática do atletismo. Os resultados destas análises, incluindo médias (\bar{x}) e desvio padrão (D.P.) estão na TABELA 1.

CSAI-2:

Homens e mulheres não diferiram significativamente na intensidade e direção da ansiedade cognitiva e da ansiedade somática. Porém, foi encontrada uma diferença significativa entre os grupos na intensidade da auto-confiança, $F(1,48) = 9,30$; $p < 0,01$, com os homens ($\bar{x} = 23,48$; D.P. = 4,77) demonstrando níveis mais altos de auto-confiança do que as mulheres ($\bar{x} = 19,32$; D.P. = 4,86). Além disso, os grupos também diferiram na direção da auto-confiança ($F(1,48) = 4,69$; $p < 0,05$). Especificamente, os homens ($\bar{x} = 12,8$; D.P. = 8,43) relataram sua auto-confiança como mais facilitativa para a performance do que as mulheres ($\bar{x} = 7,44$; D.P. = 9,04).

FATORES ANTECEDENTES:

Os resultados não mostraram diferença significativa nos fatores antecedentes entre homens e mulheres. Porém, no item "expectativa de ganhar", o valor do "F" foi muito próximo de significância. Ou seja, os homens ($\bar{x} = 5,00$; D.P. = 2,34) obtiveram valores maiores que as mulheres ($\bar{x} = 3,88$; D.P. = 2,36) na expectativa pessoal com relação a ganhar a competição. Além disso, não foi observada diferença entre homens e mulheres nos anos de experiência.

Análises "Stepwise Multiple Regression"

Com o objetivo de examinar quais fatores melhor antecipam cada subcomponente da ansiedade, análises "stepwise multiple regression" foram realizadas. No total foram feitas 12 análises, uma para cada subcomponente da intensidade e direção do CSAI-2, em homens e mulheres, separadamente. As variáveis incluídas foram os 6 fatores da situação e também o fator "anos de experiência" de cada atleta. Esta última variável foi incluída seguindo o trabalho de Gould et alii (1984), onde a mesma entrou como um fator antecedente da ansiedade, assim contribuindo para a compreensão destes fatores.

Nas análises "stepwise multiple regression" as variáveis entram na análise de acordo com a sua importância. O processo de seleção destas variáveis pára quando não há mais contribuições significantes para a predição. Após o primeiro passo (a escolha da primeira variável), a seleção das outras variáveis é determinada pelo efeito combinado das mesmas, e não somente pela "adição" dos efeitos. Em outras palavras, o processo leva em conta a interrelação entre as variáveis (Draper & Smith, 1981; Thomas & Nelson, 1985).

A TABELA 2 mostra um resumo dos antecedentes significantes dos subcomponentes da intensidade e direção do CSAI-2. Como pode ser visto, nenhum dos 7 fatores anteciparam a intensidade e direção da ansiedade cognitiva, para ambos os sexos.

Por outro lado, a ansiedade somática foi predita pelo fator "anos de experiência". Especificamente, para as mulheres, o fator foi responsável por 16% da variação da intensidade da ansiedade somática; enquanto para os homens os "anos de experiência" (16%) e a "percepção de estar preparado" (32%, juntamente com o fator anterior) foram preditores significantes da direção da ansiedade somática.

Com relação à intensidade da auto-confiança, 3 fatores emergiram como preditores nos homens. O maior fator foi a "expectativa de ganhar" responsável por 53% da variação total. A "percepção de estar preparado" emergiu como o segundo preditor, contribuindo com mais 8% da variação e a "importância individual" como o terceiro, responsável por mais 7% da variação total, quando considerado conjuntamente com os 2 outros fatores.

TABELA 2 - Resumo da Análise "Stepwise Multiple Regression": antecedentes significantes da intensidade e direção dos subcomponentes do CSAI - 2.

		Fator	R2	F (,)=
H	ans.cog.int.	----	----	----
O	ans.cog.dir.	----	----	----
M	ans.som.int.	----	----	----
E	ans.som.dir.	anos exp.	0,16	(1,23)=4,67*
		perc.prep.	0,32	(2,22)=5,20*
N	auto-conf.int.	exp.ganhar	0,53	
		perc.prep.	0,61	(1,23)=26,02**
S	auto-conf.dir	imp.indiv.	0,68	
		perc.prep.	0,37	(2,22)=17,55**
		últ.result.	0,48	
		perc.opos.	0,57	(3,21)=15,35**
				(1,23)=14,04**
				(2,22)=6,32**
				(3,21)=5,85**
M	ans.cog.int.	----	----	----
U	ans.cog.dir.	----	----	----
L	ans.som.int.	anos exp.	0,16	(1,23)=6,08*
H	ans.som.dir.	----	----	----
E	auto-conf.int.	perc.opos.	0,38	(1,23)=14,13**
R	auto-conf.dir.	perc.prep.	0,64	(2,22)=19,53**
E		perc.prep.	0,37	(1,23)=13,82**
S				

* p < 0,05 ** p < 0,01

Para as mulheres, o fator "percepção da oposição" emergiu como o primeiro preditor da intensidade da auto-confiança, responsável por 38% da variação. Assim como para os homens, o fator "percepção de estar preparado" também emergiu como um preditor para as mulheres, sendo responsável por mais 26% da variação total.

Com relação à direção da auto-confiança, para ambos os sexos, o fator "percepção de estar preparado" emergiu como o seu maior preditor. Para os homens e as mulheres, o fator foi responsável por 37% da variação. Além disso, 2 outros fatores emergiram para os homens: "últimos resultados" (contribuindo com mais 11% da variação total) e "percepção da oposição" (com mais 9% da variação total).

DISCUSSÃO E IMPLICAÇÕES

Inicialmente, convém ser mencionado que a dimensão da direção do CSAI-2 não foi ainda validada, e assim, os resultados usando esta dimensão são ainda exploratórios.

Todos os esforços foram feitos para que as respostas fossem objetivas e com um mínimo de interferência da pesquisadora, procurando preservar a validade dos resultados. Portanto, acredita-se que as auto-avaliações conduzidas através do questionário representam um relato válido sobre o que os sujeitos pensavam momentos antes da competição. Entretanto, como na maioria dos estudos de campo na área, o uso de questionários sempre trazem limitações inerentes que devem ser mantidas em mente.

Os resultados das comparações entre homens e mulheres na intensidade da ansiedade cognitiva não suportaram a hipótese de que as mulheres apresentariam mais ansiedade. De fato, nenhuma diferença foi encontrada entre os 2 grupos. Por outro lado, nos estudos utilizando o SCAT (uma medida do traço unidimensional), vários trabalhos encontraram o mesmo resultado, ou seja, nenhuma diferença na ansiedade-traço baseada em sexo (Burnans et alii, 1988; Feltz & Albrecht, 1986; Rainey et alii, 1987; Smith, 1983; todos citados por Martens et alii, 1990a).

Uma possível explicação para os resultados deste estudo pode ser de que todas as atletas tinham uma experiência considerável em competição de alto nível em atletismo. Assim, devido à esta experiência, estas atletas não apresentariam altos níveis de ansiedade. Convém também observar que nos estudos de Anderson & Williams (1987) por exemplo, em que as mulheres demonstraram maiores níveis de ansiedade do que os homens, o grupo era formado por classes de recreação, ou seja, estas mulheres provavelmente seriam mais predispostas a achar uma competição stressante e que provocasse ansiedade. Portanto, seria importante considerar outros fatores, como a competitividade e o nível de participação, pois eles podem mediar a relação entre a ansiedade e diferenças entre o sexo masculino e feminino.

Uma segunda possível explicação para os resultados encontrados seria uma consequência dos mais modernos padrões de socialização dos sexos. As mulheres estão sendo cada vez mais expostas a uma orientação competitiva em esportes e na vida em geral. É possível que estudos recentes envolvendo novas gerações obtenham resultados diferentes daqueles realizados há alguns anos atrás. Igualmente, como uma consequência dos mesmos padrões modernos de socialização, os homens podem estar mais receptivos para falar de suas emoções e, portanto, relatam mais abertamente os sintomas da ansiedade. Anteriormente, os homens não iriam admitir tais sintomas ao responderem o questionário.

Alternativamente, em estudos prévios, diferenças entre homens e mulheres foram mais nítidas nas variações do padrão temporal da ansiedade cognitiva estado, e não na comparação da ansiedade em um momento específico. Ou seja, o quanto a ansiedade cognitiva aumenta e quando aumenta no período pré-competitivo, foi mais relevante do que a intensidade em cada momento. Portanto, no presente estudo, ficará como questão se seriam encontradas diferenças no padrão temporal dos homens e mulheres neste componente.

Por outro lado, neste estudo foram observadas diferenças na auto-confiança entre homens e mulheres. Este resultado foi confirmado nos estudos de Jones et alii (1991) e Jones & Cale (1989b) demonstrando que este é o mais consistente componente em que diferenças podem ser encontradas. Este resultado reforça a importância deste fator para futuros estudos em diferenças entre o sexo masculino e feminino.

Com relação a nova dimensão da direção da ansiedade cognitiva e somática, não foram encontradas diferenças entre homens e mulheres, ou seja, ambos os grupos percebiam igualmente os sintomas da ansiedade. No caso da ansiedade cognitiva, homens e mulheres a consideraram debilitativa para a "performance". Entretanto a ansiedade somática foi percebida como facilitativa por ambos os grupos. Como homens e mulheres obtiveram baixos escores na intensidade deste componente, a percepção destes sintomas como facilitativos sugere que os atletas estavam lidando bem com os sintomas da ansiedade somática, e portanto, nenhuma intervenção seria necessária para ajudá-los.

Porém, como esta parte do questionário não foi ainda validada, não é possível fazer muitas inferências a partir destes resultados exploratórios. Um dos problemas desta dimensão é que os valores positivos e negativos cancelam um ao outro. Portanto, por exemplo, diversos sintomas podem ser percebidos como negativos e alguns poucos ser percebidos como muito positivos, mas como os valores são somados para resultar em um só valor da ansiedade somática, o resultado final pode ser positivo, apesar de muitos sintomas não serem desejáveis. Seria interessante, juntamente com a somatória final da ansiedade somática, verificar quais itens específicos do componente são percebidos como positivos e quais são percebidos como negativos.

Apesar disso, este estudo suporta a idéia de que a direção da percepção dos sintomas da ansiedade pode providenciar uma melhor compreensão da resposta da ansiedade-estado competitiva. Assim, como os sintomas da ansiedade são percebidos é crucial. Por exemplo, altos escores na dimensão da intensidade da ansiedade cognitiva ou somática não significa que este estado é prejudicial. Como Jones (1991b) argumentou, estes escores só podem ser vistos em conjunto com os escores da dimensão da direção. O autor conclui dizendo que as implicações desta situação complexa para o técnico ou psicólogo esportista são grandes. Claramente, os atletas respondem diferentemente antes da competição, alguns experienciando altos ou baixos níveis de ansiedade, enquanto outros experienciam um desencontro entre como eles realmente se sentem e como eles gostariam de se sentir. A habilidade do técnico está em conhecer e ser capaz de identificar nos momentos cruciais antes e durante a competição, quais atletas precisam ser motivados, quais estão muito ansiosos, e quais estão se sentindo bem, e podem ser deixados sozinhos (Jones, 1991b).

Com relação à auto-confiança, além dos homens reportarem maiores níveis que as mulheres, eles também perceberam os sintomas como mais facilitativos para a "performance". Além disso, considerando-se a combinação da intensidade e direção da auto-confiança, implicações práticas podem ser sugeridas, principalmente para as mulheres. Como elas obtiveram baixos níveis de auto-confiança e elas percebiam estes sintomas como facilitativos se experienciados freqüentemente, elas poderiam se beneficiar de estratégias que aumentassem sua auto-confiança antes da competição. Logicamente, é preciso lembrar que a auto-confiança é um moderador da "performance" quando as habilidades requisitadas estão presentes (Mahoney, 1984). Ou seja, um atleta "confiante em demasia" apesar de ser raro, pode estar tão prejudicado pelas suas expectativas inapropriadas quanto um que não tem auto-confiança. Expectativas positivas podem sim ajudar o atleta a persistir, mas ele deve ser capaz de muito mais do que apenas "pensar positivo", se pretende melhorar sua "performance".

Com relação aos fatores antecedentes da intensidade e direção da ansiedade cognitiva, nenhum daqueles previstos emergiram na análise "stepwise multiple regression". Assim, o resultado esperado para os homens (fator "expectativa de ganhar") e para as mulheres ("importância individual" e "percepção de estar preparado") não foram encontrados. Uma possível explicação refere-se ao número relativamente pequeno de sujeitos para tal análise (50), apesar de que este número foi próximo ao de Jones et alii (1991) (56 sujeitos).

Uma explicação alternativa refere-se aos sujeitos envolvidos neste estudo, que no caso foram todos do esporte individual atletismo. Na pesquisa de Jones et alii (1991) os sujeitos foram de diversos esportes, todos coletivos. A noção de que a ansiedade e a auto-confiança podem variar em função do tipo de esporte tem sido pesquisada por Krane & Williams (1987) e Martens et alii (1990b). É possível também que diferentes antecedentes mais específicos à cada esporte mediem a manifestação da ansiedade. Por exemplo, em um outro estudo de Jones et alii (1990), foram incluídos diferentes fatores que supostamente estariam relacionados com a manifestação da ansiedade em corredores. Um fator que antecipou a ansiedade dos corredores foi o "objetivo do indivíduo com relação à posição de chegada". Especificamente, a ansiedade cognitiva estava positivamente relacionada com a dificuldade do objetivo e negativamente relacionada com a percepção do atleta se ele podia atingir este objetivo. É provável que um fator como este estaria mais relacionado com os sujeitos do presente estudo do que por exemplo, os fatores, "importância da competição" e "importância individual", usados no questionário. Estes dois fatores obtiveram correlações muito baixas com os componentes do CSAI-2 e possivelmente não foram tão relevantes para os sujeitos da amostra.

Inesperadamente, o fator "anos de experiência" entrou como preditor da intensidade da ansiedade somática para as mulheres e da direção da ansiedade somática para os homens. Ou seja, as mulheres com mais experiência apresentaram mais ansiedade somática, enquanto os homens mais experientes, percebiam esta ansiedade como mais facilitativa para a "performance". Provavelmente, ao adquirir mais experiência, os atletas tornaram-se mais conscientes dos seus sintomas somáticos prévios à competição, mas ao mesmo tempo, estes foram percebidos positivamente, ou seja, sem exercer uma influência negativa na "performance". Este resultado é parcialmente suportado pelo estudo de Gould et alii (1984), em que os "anos de experiência" demonstraram uma relação com tanto a ansiedade cognitiva quanto com a somática.

Nenhum dos outros 6 fatores entraram como preditores da intensidade e direção da ansiedade somática em homens e mulheres. Este resultado não é tão inesperado pois o mesmo ocorreu no estudo de Jones et alii (1991). Como o próprio autor disse, a maioria dos 6 itens estão mais relacionados à ansiedade cognitiva e à auto-confiança, e não à ansiedade somática. O próprio Martens e seus colegas (1990b) hipotetizou que a ansiedade somática é de curta duração e envolve uma resposta reflexa ao estímulo do ambiente associado à vinda de um evento que envolve avaliação. Esta ansiedade é iniciada através de fatores como a percepção das condições para a competição, da platéia, da importância do jogo/evento. Por outro lado, os antecedentes da ansiedade cognitiva e auto-confiança são os fatores do ambiente relacionados à expectativa de sucesso do atleta, incluindo a auto-percepção da habilidade, baseada principalmente em prévias experiências competitivas e também na percepção da habilidade do oponente. Portanto, dos 6 fatores que foram incluídos neste experimento, apenas a importância da competição poderia emergir como preditor da ansiedade somática.

Por outro lado, diversos fatores emergiram como antecedentes da auto-confiança em homens e mulheres. Estes contaram com um total de 60% da variação no componente. Porém, contrariamente às expectativas, homens e mulheres obtiveram quase os mesmos fatores. Especificamente, para as mulheres, a "percepção de estar preparado" como hipotetizado, foi um significativo preditor da intensidade da auto-confiança. Porém, o item "importância individual" não foi escolhido na análise "stepwise", e ao invés, o fator "percepção da oposição" foi significativo. Para os homens, o fator "percepção de estar preparado" também foi selecionado, juntamente com o fator hipotetizado "expectativa de ganhar".

Em resumo, com relação à intensidade da auto-confiança, a hipótese foi parcialmente suportada. A "percepção de estar preparado" foi realmente um preditor para as mulheres e a "expectativa de ganhar" para os homens. Porém ambos fatores também foram incluídos no grupo oposto, embora responsáveis por uma menor variação na auto-confiança.

As implicações práticas, entretanto, são de interesse para técnicos ou psicólogos esportistas. Conhecendo a influência destes fatores na auto-confiança dos atletas, técnicas como a "reestruturação cognitiva" podem contribuir para que o esportista sinta-se preparado para a competição. Além disso, o técnico pode ajudar o atleta a focalizar na sua própria "performance" ao invés de vencer.

Os fatores que emergiram para a direção da auto-confiança foram similares àqueles que emergiram para a intensidade. Como a correlação entre a intensidade e direção da auto-confiança foi alta ($R=0,71$, $p<0,01$) e este foi o primeiro estudo observando a direção e antecedentes, novas pesquisas são necessárias.

Como conclusão, o componente que consistentemente apresenta diferenças entre homens e mulheres é a auto-confiança. Este fator é considerado importante para a "performance" e mais pesquisas são necessárias a respeito. A comparação da ansiedade multidimensional entre os sexos feminino e masculino, parece demonstrar, que contrariamente ao que algumas pesquisas mostram, mulheres atletas não apresentam níveis mais altos de ansiedade-estado quando comparadas com os homens. Tendo em vista a inconsistência nos resultados em estudos prévios, este resultado não é inesperado. É possível que atualmente seja mais válido pensar que existem mais diferenças dentro do mesmo sexo do que entre os dois sexos. Assim, em outras variáveis individuais, como a ansiedade-traço, talvez possa se encontrar mais diferenças e estas talvez seriam mais relevantes para a prática do que a comparação entre os sexos masculino e feminino. Um estudo está em andamento sobre a ansiedade traço multidimensional a fim de dar continuidade a esta comparação.

Com relação a nova dimensão da direção da ansiedade, e dos fatores antecedentes da ansiedade, diferenças entre os sexos não são tão aparentes. Por outro lado, os antecedentes da auto-confiança mostraram interessantes relações que a nível prático podem ajudar na preparação mental do atleta. Entretanto, é notório de que a dimensão precisa ser validada e outras formas de pesquisa, talvez mais qualitativas, são necessárias para explorar esta dimensão.

ABSTRACT

COMPETITIVE ANXIETY BETWEEN MALES AND FEMALES: AN ANALYSIS OF ITS DIMENSIONS AND ANTECEDENTS

The purpose of this study was to examine: a. gender differences in the intensity and direction dimensions of multidimensional competitive state anxiety; b. gender differences in situational antecedents of state anxiety and self-confidence. The sample comprised 25 males and 25 females, Track and Field athletes. Subjects responded the modified version of the CSAI-2, which included the new direction dimension, and 6 antecedent items, one hour prior to competition. Results were analysed by means of One Way ANOVA's and Stepwise Multiple Regression Analyses. Findings revealed no significant gender differences on both intensity and direction dimensions of the state anxiety components. However, males reported higher levels of self-confidence and perceived their symptoms as being more facilitative for performance than females. Contrary to expectations, none of the situational variables predicted cognitive anxiety. On the other hand, the item "years experience" was found as a significant predictor of somatic anxiety. However, many factors emerged as predictors of self-confidence intensity and direction for both groups. It is discussed the possible reasons for the results in gender differences, the importance of self-confidence, the usefulness of the modified version of the CSAI-2 and the practical implications to help sport performers in their psychological preparation.

UNITERMS: Sport psychology; Multidimensional competitive anxiety; State anxiety; Cognitive anxiety; Somatic anxiety; Self-confidence.

ANEXO 1

NAME: _____

DATE: _____

Directions: a number of statements which athletes have used to describe their feelings before competition are given below. The questionnaire is divided into 2 sections. Read each statement and then circle the appropriate number in each of the 2 sections to the right of the statement to indicate how you feel right now at this moment. There are no right or wrong answers. Do not spend too much time on any one statement, but choose the answer which describes your feelings right now.

	not at all				somewhat				moderately				very much				When you have this thought/feeling do you regard it as negative or positive with regard to your upcoming performance in competition?						
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	Very negative (i.e. debilitating)	Unimportant	Very positive (i.e. facilitative)				
1. I am concerned about this competition	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	-3	-2	-1	0	1	2	3
2. I feel nervous	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	-3	-2	-1	0	1	2	3
3. I feel at ease	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	-3	-2	-1	0	1	2	3
4. I have self-doubts	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	-3	-2	-1	0	1	2	3
5. I feel jittery	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	-3	-2	-1	0	1	2	3
6. I feel comfortable	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	-3	-2	-1	0	1	2	3
7. I am concerned that I may not do as well in this competition as I could	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	-3	-2	-1	0	1	2	3
8. My body feels tense	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	-3	-2	-1	0	1	2	3
9. I feel self-confident	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	-3	-2	-1	0	1	2	3
10. I am concerned about losing	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	-3	-2	-1	0	1	2	3
11. I feel tense in my stomach	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	-3	-2	-1	0	1	2	3
12. I feel secure	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	-3	-2	-1	0	1	2	3
13. I am concerned about choking under pressure	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	-3	-2	-1	0	1	2	3
14. My body feels relaxed	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	-3	-2	-1	0	1	2	3
15. I am confident I can meet the challenge	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	-3	-2	-1	0	1	2	3
16. I am concerned about performing poorly	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	-3	-2	-1	0	1	2	3
17. My heart is racing	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	-3	-2	-1	0	1	2	3
18. I'm confident about performing well	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	-3	-2	-1	0	1	2	3
19. I'm worried about reaching my goal	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	-3	-2	-1	0	1	2	3
20. I feel my stomach sinking	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	-3	-2	-1	0	1	2	3
21. I feel mentally relaxed	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	-3	-2	-1	0	1	2	3
22. I'm concerned that others will be disappointed with my performance	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	-3	-2	-1	0	1	2	3
23. My hands are clammy	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	-3	-2	-1	0	1	2	3
24. I'm confident because I mentally picture myself reaching my goal	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	-3	-2	-1	0	1	2	3
25. I'm concerned I won't be able to concentrate	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	-3	-2	-1	0	1	2	3
26. My body feels tight	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	-3	-2	-1	0	1	2	3
27. I'm confident at coming through under pressure	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	-3	-2	-1	0	1	2	3

ANEXO 2

(1) How important is it for your team to do well in this competition?

not at all important								extremely important
1	2	3	4	5	6	7	8	9

(2) How important is it for you personally to do well in this competition?

not at all important								extremely important
1	2	3	4	5	6	7	8	9

(3) To what extent do you think that you will win this competition?

not at all								very much so
1	2	3	4	5	6	7	8	9

(4) In relation to your own performance, how do you rate the opposition?

much weaker								much stronger
1	2	3	4	5	6	7	8	9

(5) How have you been performing in competitions over the past few weeks?

very poorly								extremely well
1	2	3	4	5	6	7	8	9

(6) How prepared (physically and mentally) do you feel for this competition?

not at all								extremely
1	2	3	4	5	6	7	8	9

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALPERT, R.; HABER, R.N. Anxiety in academic achievement situations. **Journal of Abnormal and Social Psychology**, v.61, n.2, p.207-15, 1960.
- ANDERSON, M.B.; WILLIAMS, J.M. Gender role and sport competition anxiety: a re-examination. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.58, p.52-6, 1987.
- BANDURA, A. Self-efficacy: towards a unifying theory of behavioral change. **Psychological Review**, v.84, n.2, p.191-215, 1977.
- BENTON, A.A. Reactions to demands to win from an opposite sex opponent. **Journal of Personality**, v.41, p.430-42, 1973.
- BRISCOE, M. Sex differences in psychological well being. **Psychological Medicine. Monograph Supplement**, v.1, p. 1-46, 1985.
- BURTON, D. Dropout dilemma in youth sport: documenting the problem and identifying solutions. In: MALINA, R.M, ed. **Young athletes: biological, psychological and educational perspectives**. Champaign, Human Kinetics, 1988. p.245-66.
- _____. Multidimensional stress management in sport: current status and future directions. In: JONES, J.G.; HARDY, L, eds. **Stress and performance in sport**. Chichester, John Wiley and Sons, 1990. p. 171-201.
- COAKLEY, J. **Sport in Society**. St. Louis, Times Mirror Mosby Co, 1990.
- COX, R.H. **Sport psychology: concepts and applications**. Dubuque, Wm. C. Brown Publ., 1990.
- DAVIDSON, R.J. Specificity and patterning in biobehavioral systems. **American Psychologist**, v.33,p.430-6, 1978.
- DAVIDSON, R.J; SCHWARTZ, G.E. The psychobiology of relaxation and related states: a multi-process theory. In: MOSTOFSKY, D.I, ed. **Behaviour control and modification of physiological activity**. Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1976. p. 399-442.
- DRAPER, N.; SMITH, H. **Applied regression analysis**. New York, John Wiley and Sons, 1981.
- DUNNING, E. Sport as a male preserve: notes on the social sources of masculine identity and its transformations. **Theory, Culture and Society**, v.3, p.79-90, 1986.
- DURKIN, K. Social cognition and social context in the construct of sex differences. In: BAKER, M.A, ed. **Sex differences in human performance**. Chichester, Wiley, 1987.
- GILL, D.L. **Psychological dynamics of sport**. Champaign, Human Kinetics, 1986.
- GILL, D.L. et alii. Sex differences in achievement cognitions and performance in competition. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.55, p.340-46, 1984.
- GOULD, D. et alii. Antecedents of, temporal changes in, and relationships between CSAI-2 subcomponents. **Journal of Sport Psychology**, v.6, p.289-304, 1984.
- GOULD, D. et alii. Relationship between Competitive State Anxiety Inventory-2 subscale scores and pistol shooting performance. **Journal of Sport Psychology**. v.9, p.33-42, 1987.
- HARGREAVES, J.A. Victorian familism and the formative years of female sport. In: MANGAN, J.A.;PARK, R.J., eds. **From fair sex to feminism**. London, Frank Cass, 1987. p.130-44.
- HOUSE, W.C. Actual and perceived differences in male and female expectancies and minimal goal levels as a function of competition. **Journal of Personality**, v.42, p.493-509, 1974.
- JONES, J.G. A cognitive perspective on the process underlying the relationship between stress and performance in sport. In: JONES, J. G.; HARDY, L. eds. **Stress and performance in sport**. Chichester, John Wiley and Sons,1990. p.17-42.
- _____. Recent developments and current issues in competitive state anxiety research. **The Psychologist: Bulletin of the British Psychological Society**. v.4, p.152-55, 1991b.
- _____. Stress and anxiety. In: BULL, S.J., ed. **Sport psychology - a self-help guide**. Ramsbury-Marlborough, The Crowood Press, 1991a. p.31-51.
- JONES, J.G.; CALE, A. Precompetition temporal patterning of anxiety and self-confidence in males and females. **Journal of Sport Behaviour**. v. 12, n.2, p.183-95, 1989a.
- _____. Relationships between multidimensional competitive state anxiety and cognitive and motor subcomponents of performance. **Journal of Sport Sciences**, v.7, p.229-40, 1989b.

- JONES, J.G.; HARDY, L. Stress in sport: experience of some elite performers. In: JONES, J.G. ; HARDY, L., eds. **Stress and Performance in Sport**. Chichester, John Wiley and Sons, 1990. p.247-77.
- JONES, J.G.; SWAIN, A. Intensity and direction as dimensions of competitive state anxiety and relationships with competitiveness. **Perceptual and Motor Skills**, v. 74, p.467-72, 1992.
- JONES, J.G. et alii. Antecedents of multidimensional competitive state anxiety and self-confidence in elite intercollegiate middle- distance runners. **The Sport Psychologist**, v.4, p.107-18, 1990.
- JONES, J.G. et alii. Gender differences in precompetition temporal patterning and antecedents of anxiety and self-confidence. **Journal of Sport and Exercise Psychology**, v. 13, p.1-15, 1991.
- JONES, J.G. et alii. Intensity and direction of competitive state anxiety and relationships with performance. **Journal of Sport Sciences**. v.11,n.6, p.525-32, 1993.
- JONES, J.G. et alii. Multidimensional competitive state anxiety and psychomotor performance. **The Australian Journal of Science and Medicine in Sport**, v.20, n.4, p. 3-7, 1988.
- KERR, J.H. Stress and sport: reversal theory. In: JONES, J. G. ; HARDY, L., eds. **Stress and Performance in Sport**. Chichester, John Wiley and Sons, 1990. p.107-31.
- KRANE, V. ; WILLIAMS, J. Performance and somatic anxiety, cognitive anxiety, and confidence changes prior to competition. **Journal of Sport Behaviour**, v. 10, n.1, p.47-58, 1987.
- LENNEY, E. Women's self- confidence in achievement settings. **Psychological Bulletin**, v.84, p. 1-13, 1977.
- LIEBERT, R. M.; MORRIS, L.W. Cognitive and emotional components of test anxiety: a distinction and some initial data. **Psychological Reports**, v.20, p.975-8, 1967.
- MAHONEY, M.J. Cognitive skills and athletic performance. In: STRAUB, W.F.; WILLIAMS, J.M., eds. **Cognitive Sport Psychology**. Lansing, Sport Science Associates, 1984. p.11-27.
- MAHONEY, M.J.; AVENER, M. Psychology of the elite athlete: an exploratory study. **Cognitive Therapy and Research**. v.1, p.135-41, 1977.
- MARTENS, R. **Coaches guide to sport psychology**. Champaign, Human Kinetics, 1987.
- _____. **Sport competition anxiety test**. Champaign, Human Kinetics, 1977.
- MARTENS, R. et alii. **Competitive anxiety in sport**. Champaign, Human Kinetics, 1990a.
- MARTENS, R. et alii. Development and validation of the competitive state anxiety inventory 2. In: MARTENS, R. et alii. **Competitive anxiety in sport**. Champaign, Human Kinetics, 1990b. p.117-90.
- MARTENS, R. et alii. Reliability and validity of the competitive state anxiety inventory (CSAI). In: NADEAU, C.H. et alii, eds. **Psychology of motor behaviour and sport-1979**. Champaign, Human Kinetics, 1980. p.91-9.
- MORRIS, L.W. et alii. Cognitive and emotional components of anxiety: literature review and a revised worry-emotionality scale. **Journal of Educational Psychology**, v.73, n.4, p.541-55, 1981a.
- MORRIS, L.W. et alii. Interactive effects of generalised and situational expectancies on cognitive and emotional components of social anxiety. **Journal of Research in Personality**, v. 15, p.302-11, 1981b.
- PARFITT, G.; HARDY, L. Further evidence for the differential effects of competitive anxiety upon a number of cognitive and motor sub-systems. **Journal of Sport Sciences**. v.5, p. 62-3, 1987.
- ROBINSON, T.T.; CARRON, A.V. Personal and situational factors associated with dropping out versus maintaining participation in competitive sport. **Journal of Sport Psychology**, v.4, p. 364-78, 1982.
- SPIELBERGER, C.D. Theory and research on anxiety. In: SPIELBERGER, Ed. **Anxiety and Behavior**. New York, Academic Press, 1966. p.1-17.
- SWAIN, A.; JONES, J.G. Intensity, frequency and direction dimensions of competitive state anxiety and self-confidence. **Journal of Sport Sciences**, v.8, p.302-3, 1990.
- THOMAS, J.R.; NELSON, J.K. **Introduction to reseach in health, physical education, recreation, and dance**. Champaign, Human Kinetics, 1985.
- USSHER, M.H.; HARDY, L. The effect of competitive anxiety on a number of cognitive and motor sub-systems. **Journal of Sport Sciences**. v.3, p.232-3, 1985.
- VERBRUGGE, L. Gender and health: an update on hypotheses and evidence. **Journal of Health and Social Behaviour**, v.26, p. 156-82, 1985.
- WINE, J.D. Cognitive-attentional theory of test anxiety. In: SARASON, E.G., ed. **Test anxiety: theory, research and applications**. Hillsdale, Erlbaum, 1980. p.349-85.

YOUNG, I.M. The exclusion of women from sport: conceptual and existential dimensions. In: MORGAN, W.J.; MEIER, K.V.,eds. **Philosophic Inquiry In sport**. Champaign, Human Kinetics, 1988. p.335-41.

Recebido para publicação em: 24 jun. 1994

Meus sinceros agradecimentos: ao Dr. Graham Jones (Loughborough University, Inglaterra) pela sua orientação durante o desenvolvimento deste trabalho; ao Dr. Edison de Jesus Manoel pelos seus incentivos para transformá-lo em artigo; à CAPES pelo apoio financeiro durante meu programa de estudo na Inglaterra.

ENDEREÇO: Cristina Landgraf Lee Manoel
Rua Venceslau Gomes da Silva, 32
05159-030 - São Paulo - SP - BRASIL

CARACTERIZAÇÃO ACADÊMICA E PROFISSIONAL DA EDUCAÇÃO FÍSICA

Jorge Roberto Perrout de LIMA*

RESUMO

Tentando contribuir para a superação da crise de identidade que a educação física atravessa, têm sido apresentadas várias propostas de caracterização, sem, contudo, alcançar os resultados desejados por se acreditar que há uma intersecção entre educação física e esporte e/ou porque o termo educação física é empregado indiferenciadamente para significar área de estudo, formação profissional, atuação profissional e disciplina curricular. O objetivo desse trabalho é apresentar algumas reflexões que possam servir de subsídio para a caracterização da educação física nos níveis acadêmico e profissional. A nível acadêmico, admite-se que o papel da universidade é a produção e disseminação de conhecimento, incluindo como disseminação o oferecimento de cursos profissionalizantes. Para justificar sua presença na universidade, a educação física deve possuir um objeto de estudo específico e exclusivo, nesse trabalho, entendido como um tema integrativo de estudo, com um caráter agógico e orientado para a atuação profissional. A nível profissional, defende-se o oferecimento de vários cursos derivados da mesma área temática, com ênfase na formação teórica e sugere-se que a disciplina curricular educação física deve transmitir conhecimentos práticos e teóricos que contribuam para o processo de educação do ser humano.

UNITERMOS: Educação Física; Objeto de Estudo; Formação Profissional; Desempenho Profissional; Disciplina Curricular.

INTRODUÇÃO

A crise de identidade pela qual passa a educação física tem motivado muitas discussões a respeito de sua caracterização enquanto atividade acadêmica e enquanto atuação profissional. Muitas dessas discussões não têm proporcionado os resultados desejados porque seus interlocutores, quando apresentam suas idéias, não conseguem discriminar, com clareza, os aspectos acadêmicos e os aspectos profissionais. Vários tópicos, que mereceriam tratamento exclusivo e pormenorizado, são abordados em um grande bloco chamado educação física. Essa diferenciação é particularmente difícil em nossa área por causa da utilização indiferenciada do termo educação física para significar disciplina curricular, profissão, curso de preparação profissional e área de conhecimento (Tani, 1989).

O nome educação física também traz consigo incorreções que dificultam a caracterização da área. Em primeiro lugar, ele reflete a concepção dualista de dissociação entre corpo e mente, originária dos ideais gregos transplantados para os primeiros programas de treinamento físico criados nos Estados Unidos no final do século passado e, a partir da concepção dualista corpo e mente, cria a impressão de que é possível se educar apenas o físico e não o indivíduo.

Como primeiro passo na busca de alternativas para a solução da atual crise de identidade, deve-se estabelecer a diferenciação e os limites entre os diversos significados do termo educação física

* Faculdade de Educação Física e Desportos da Universidade Federal de Juiz de Fora (Minas Gerais) - Professor Assistente.

1. Nível individual/pessoal ou entendimento social;
2. Nível acadêmico/universitário/pesquisa/preparação profissional;
3. Nível de educação escolarizada;
4. Nível de educação não-escolarizada;
5. Nível de atuação profissional.

Não é objetivo desse trabalho discutir o significado individual/pessoal ou o entendimento social de educação física, mas seus compromissos acadêmicos e a natureza da atuação de seus profissionais. Entretanto, sem uma definição do que seja educação física no nível individual/pessoal, fica impossível caracterizar os outros níveis. Para Mariz de Oliveira¹, educação física, compreendida em seu nível individual/pessoal ou entendimento social, significa:

domínio (acúmulo, sistematização) de conhecimentos teóricos e práticos sobre a motricidade humana (movimento humano), os quais possibilitam o ser humano a otimizar suas possibilidades e potencialidades para mover-se genericamente ou especificamente, de forma harmoniosa e eficaz, e capacitar-se para, em relação ao meio em que vive, adaptar-se, interagir e transformá-lo, sempre na busca de uma melhor qualidade de vida.

Esse trabalho se norteará pelo significado proposto por Mariz de Oliveira¹, ressaltando que a caracterização dos demais níveis é feita em função dos objetivos propostos no nível individual e que a atuação profissional se faz nos níveis acadêmico, de educação escolarizada e não-escolarizada.

Educação física e esporte

Antes de prosseguir no trabalho de discutir a caracterização de educação física deve-se deixar claro que educação física não é esporte. Não devem ser aceitas as tentativas de conciliação, onde o esporte é um meio de alcançar os objetivos da educação física, ou seja, a educação física seria o fim e o esporte o meio (Betti, 1983); nem tampouco as tentativas de hierarquização do esporte em esporte competitivo - desporto, e não competitivo - esporte; ou em esporte formação, esporte participação e esporte rendimento.

À primeira vista parece difícil se digerir a idéia de que esporte não é educação física, já que ambos utilizam as mesmas atividades motoras. Como se pode conceber que, por exemplo, um jogo de voleibol ou uma corrida, em um determinado momento sejam esporte e, noutro momento, estas mesmas atividades sejam educação física?

Há uma lógica aparente no raciocínio dos que defendem que não há diferença básica entre, por exemplo, a corrida que faz uma pessoa que pretende melhorar sua capacidade aeróbia e a corrida realizada em uma competição de atletismo, a não ser pelo melhor desempenho dos atletas. Na verdade, se compararmos parâmetros técnicos, metabólicos, etc, do corredor recreacional e do atleta, não encontraremos motivos que determinem a existência de duas modalidades de corrida. Esse tipo de raciocínio, apesar de sua inegável coerência interna, traz um erro em seu enfoque, pois o que caracteriza, tanto o esporte, quanto a educação física não é a atividade realizada (em ambas atividade motora), mas o processo no qual a atividade está inserida e os objetivos que se pretende alcançar. Voltando à definição de Mariz de Oliveira¹ educação física é o "*domínio (acúmulo, sistematização) de conhecimentos sobre motricidade humana (movimento humano)...*" e não um conjunto de atividades motoras. Naturalmente, o acúmulo e sistematização de conhecimentos sobre motricidade humana acontece pelo estudo e realização de atividades motoras específicas, cujo repertório talvez seja ditado pela cultura do local e da época, pela tradição e até por influência da mídia. Mas não tem sido feita uma reflexão mais aprofundada sobre qual deveria ser o conteúdo desenvolvido pela educação física. Tradicionalmente, o que se tem feito é a repetição sistemática de atividades que, de tão cristalizadas, já se confundem com os objetivos da educação física.

A FIGURA 1 mostra um diagrama que representa as relações entre esporte e educação física. Nota-se que o fenômeno esportivo é único e que se apresenta em modalidades esportivas diferentes, com proporção maior ou menor de atividade motora; e que a atividade motora está também presente na educação física, mas realizada com inserção no processo de educação do indivíduo.

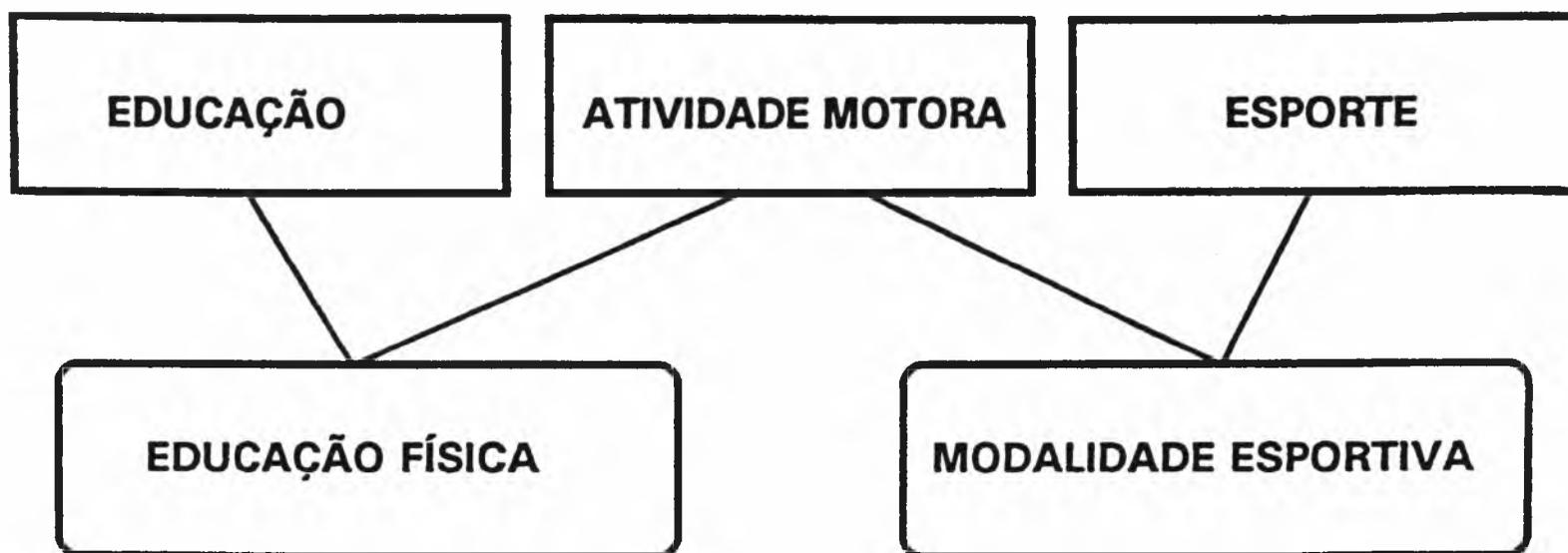


FIGURA 1 - Diagrama que apresenta a relação entre educação física e esporte.

Não há nenhuma relação de hierarquia entre esporte e educação física, ambos são fenômenos sociais importantes que devem ser estudados separadamente. Quanto ao esporte, cabe à universidade estudar as modalidades esportivas, a organização e promoção de eventos, a administração esportiva, os aspectos sociais e psicológicos tanto dos que praticam quanto dos que assistem, a preparação técnica e física dos atletas e a preparação dos profissionais que atuarão em todos esses níveis. Quanto à educação física, cabe definir o que seria um indivíduo bem educado fisicamente, que conhecimentos teóricos e práticos deveriam ser adquiridos por diferentes indivíduos em várias faixas etárias e quais os métodos de ensino mais eficientes, além de preparar profissionais para atuarem na educação escolarizada e não-escolarizada.

NÍVEL ACADÊMICO

O papel fundamental da universidade é a produção e disseminação de conhecimento. (Não cabe aqui aprofundar a discussão de como a universidade deve cumprir tais tarefas.) Por produção de conhecimento entende-se o desenvolvimento de pesquisa, bem como a acumulação, organização e sistematização de seus resultados. A disseminação de conhecimento é feita pela publicação em revistas, livros ou outros meios de comunicação e pelo oferecimento de cursos. Compete também à universidade a complexa tarefa de oferecer cursos profissionalizantes. Para tal, ela deve produzir, acumular, organizar e sistematizar conhecimento aplicável ao desempenho profissional.

A universidade se compõe de várias unidades (departamentos, faculdades, institutos e centros), que se dedicam ao estudo de uma ciência, uma área ou um tema específico e exclusivo, cumprindo o papel de produção e disseminação de conhecimento. A produção e disseminação de conhecimento em uma área exclusiva é, então, uma condição fundamental para a existência de uma unidade universitária. Cumprida essa condição, a unidade pode optar pelo oferecimento de um ou mais cursos de preparação (graduação) ou especialização e aprimoramento (pós-graduação) profissional que possam ser derivados de sua área de estudo.

Se tomarmos o significado proposto por Mariz de Oliveira¹ de que educação física no nível acadêmico é “área (temática) do conhecimento caracterizada pela estudo (entendimento, explicação, implicações...) da motricidade humana (movimento humano), com o objetivo de produzir e disseminar conhecimentos que possibilitem o ser humano a ... (atingir os objetivos propostos no nível individual/pessoal).” caberia a uma unidade universitária estudar a motricidade humana, produzindo e disseminando conhecimentos que possibilitassem ao ser humano atingir os objetivos propostos no nível

individual/pessoal e formando profissionais para trabalharem em programas que tenham o objetivo de possibilitar ao ser humano atingir os mesmos objetivos.

A crise de identidade por que passa a educação física se manifesta, no nível acadêmico, pela dificuldade em justificar sua existência enquanto unidade universitária, porque ainda não conseguiu definir e caracterizar com nitidez sua área de estudo e, conseqüentemente, não pode delinear os cursos profissionalizantes que deveria oferecer. Na verdade, atualmente, tem-se algum consenso que a área de estudo de educação física estaria de alguma maneira ligada ao movimento humano ou à motricidade humana. Mas o movimento humano é tão complexo que dele podem ser estudados aspectos específicos aos interesses de várias áreas, tais como a psicologia, a medicina, a ergonomia e outras, que estudam a utilização do movimento humano na terapia, na reabilitação, na produção etc. A educação física seria a única área a se dedicar ao estudo e entendimento do "domínio (acúmulo, sistematização) de conhecimentos sobre motricidade humana" (Mariz de Oliveira ¹). Para a produção de tal conhecimento se justificaria a existência de uma unidade universitária.

Um pouco de história

A atual crise de identidade não é a primeira experimentada pela educação física e, de certo modo, é decorrência de fatos e conjunturas anteriores. A apresentação de uma breve revisão histórica dos primeiros programas de educação física nas escolas, como também, dos primeiros cursos de formação de professores de educação física nos Estados Unidos e no Brasil, tem por objetivo fornecer informações que nos levem a entender melhor as origens da crise de identidade por que passa a educação física atualmente.

Para ilustrar as origens dos programas de educação física, serão utilizados alguns textos que descrevem com bastante profundidade as mudanças que ocorreram na educação física americana nos seus primeiros anos. Pode parecer fora de propósito e de contexto o estudo da história de outro país, mas, durante a leitura, pode se perceber que existem várias semelhanças entre o que ocorreu nos Estados Unidos e o que ocorreu e/ou ocorre no Brasil. Nota-se, também, que nossa educação física tem grande influência do modelo americano e, por causa disso, é possível, não somente aprender com a experiência daquele país, como também, com alguma possibilidade de acerto, prever o que poderá acontecer com nossa educação física.

Educação física nas escolas de primeiro e segundo graus

As passagens que serão apresentadas são um resumo do trabalho de Rose (1986).

Após a Guerra Civil, surgiu nos Estados Unidos um movimento de promoção do treinamento físico. Os participantes desse movimento fundaram em 1885 a "*American Association for the Advancement of Physical Education*" associação influenciada pelo ideal grego de cultura física e fundamentada sobre três pontos: o reconhecimento da unidade corpo e mente, a crença no desenvolvimento harmonioso da mente e do corpo, e a crença de que um indivíduo "*educado*" devesse ser excelente mental e fisicamente. Em outras palavras, os membros desse movimento acreditavam que o treinamento físico tinha um caráter educacional e, portanto, deveria ser desenvolvido nas escolas.

Os programas de treinamento físico pretendiam ser educativos em dois aspectos: higiênico e social. Higiênico, porque o desenvolvimento mental não poderia ocorrer em indivíduos sem saúde física, portanto os instrutores² deveriam encorajar atividades que pudessem prevenir ou remediar as debilidades fisiológicas e as assimetrias produzidas pela permanência na escola ou adquiridas na vida diária. Social, porque se acreditava que certas atividades seriam como "*laboratórios*", nos quais os ensinamentos da sala de aula pudessem ser reforçados pelo envolvimento corpo e mente.

Para legitimar o treinamento físico como parte do currículo escolar, os instrutores buscavam demonstrar que seus métodos e programas se baseavam em conhecimentos científicos e, portanto, mereciam status profissional. Esse período se caracterizou pela batalha entre os métodos. Essa luta entre métodos também alcançou o Brasil, onde se popularizaram o Método Francês, o Método Natural Austríaco, a Ginástica Desportiva Generalizada, entre outros.

Ao contrário do que ocorreu na Europa, nos Estados Unidos se popularizaram as atividades conhecidas como *"athletic sports"* ou simplesmente *"athletics"* porque os instrutores entendiam que tais atividades contribuíam para que pudessem ser alcançados os objetivos da educação física. Hartwell formulou um sistema de treinamento físico que incorporava ginástica *"gymnastics"* e jogos esportivos *"athletics"*, onde a ginástica era primariamente higiênica e atendia à necessidade de desenvolvimento físico e os jogos desportivos eram primariamente sociais e atendiam ao desejo da competição.

Nesse ponto é necessário esclarecer o uso da expressão *"jogos esportivos"* em detrimento de *"esporte"*. O movimento esportivo, ou o fenômeno social esporte, já existia anterior e independentemente do movimento em defesa da inclusão da educação física nos currículos escolares. Ocorreu que os treinadores, para motivarem suas aulas e com a justificativa de atingirem o objetivo de desenvolvimento social, incorporaram jogos semelhantes aos esportes populares na sociedade americana. Para esses jogos, que não têm a estrutura institucional e administrativa e tampouco a repercussão social do esporte, fica mais adequada a expressão *"jogos esportivos"*, ou seja, jogos semelhantes às modalidades esportivas.

A incorporação dos jogos esportivos nos programas de educação física trouxe um grande problema aos instrutores, porque as competições esportivas eram organizadas e dirigidas pelos estudantes, ou seja, tinham uma estrutura totalmente fora do controle dos instrutores de educação física e, segundo estes, não eram conduzidas com base em conhecimentos científicos e violavam o ideal do ser educado física e mentalmente. Já os jogos esportivos, semelhantes em sua forma ao esporte praticado pelos estudantes, pretendiam ser educacionais.

As competições esportivas entre estudantes cresceram muito e em 1906 foi fundada, com a participação dos instrutores, a *"Intercollegiate Athletic Association"* que passaria a se chamar posteriormente *"National Collegiate Athletic Association"*, que regulava as competições entre estudantes. Apesar de passarem a ser controladas pelos instrutores, as competições continuavam a se desenvolver com as mesmas características que eram alvo de crítica no período anterior à criação da associação, porque sua organização buscava atender não só aos objetivos dos instrutores, mas aos pais, aos administradores das escolas e aos alunos e porque continuavam com o formato de espetáculo. Mesmo sem conseguir interferir profundamente na estrutura das competições esportivas, os instrutores, por participarem de sua organização, passaram a considerá-las educacionais, o que contribuiu para que atualmente grande número de pessoas ainda não compreenda a distinção entre esporte e educação física.

Após a Primeira Guerra Mundial a maioria dos estados americanos regulamentou a obrigatoriedade dos programas de educação física nas escolas de primeiro e segundos graus. A *"nova educação física"*, como foi denominada, enfatizava o desenvolvimento geral (psicomotor, fisiológico, moral e intelectual) da criança através da prática de *"esporte"*. Com o crescimento dos programas de educação física nas escolas de primeiro e segundo graus, aumentou a demanda por professores. A formação destes, que era feita por instituições independentes, passou então a ser feita pela universidade, adquirindo status de curso superior.

Cursos de formação de professores de educação física

Segundo Sage (1984), o primeiro programa de educação física para alunos de terceiro grau foi implantado em 1861, por Edward Hitchcock, na Amherst College. Posteriormente, se seguiram Vassar, Harvard, Wellesley, Yale e outras. Até os primeiros anos do século XX não havia problema de identidade entre esses programas e as competições esportivas realizadas entre estudantes.

A preparação dos professores para ministrarem os programas de educação física era feita por instituições sem nenhum vínculo com a universidade como a *"Sargent's Normal School of Physical Training"*. Os programas de educação física se destinavam ao desenvolvimento da saúde, da condição física e de capacidades sociais de todos os alunos.

A nítida separação que existia entre esporte e educação física começou a desaparecer no início do século. A contratação de treinadores temporários para conduzirem o treinamento das equipes universitárias causava grandes problemas administrativos às universidades. Para manter os programas esportivos sob controle, muitas universidades passaram a contratar os treinadores em caráter definitivo. Como as universidades já tinham os departamentos de educação física, responsáveis pelos programas de educação física, os treinadores foram, obviamente, lotados nesses departamentos. Para justificar sua lotação

nos departamentos de educação física, além de treinarem as equipes esportivas, os treinadores eram obrigados a ministrarem aulas nos programas de educação física, para os quais não tinham preparação específica e pelos quais não tinham nenhum interesse.

O segundo passo dado pelas universidades foi a criação dos cursos superiores de formação de professores de educação física, uma vez que havia demanda por professores para ministrarem os programas de treinamento físico nas escolas de primeiro e segundo graus e também na universidade e porque as universidades contavam com departamentos de educação física estruturados, onde estavam lotados os instrutores de educação física e os treinadores das equipes esportivas.

Cursos de formação de professores de educação física no Brasil

De acordo com o histórico apresentado por Costa et alii (1994), a Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo - EEF-USP, criada em 1931, foi a primeira escola civil do Brasil. Até então existiam a Escola de Educação Física da Força Pública do Estado de São Paulo, criada em 1910 e a Escola para Preparação de Monitores mantida pela Liga de Esportes da Marinha, criada em 1925. A EEF-USP começou seu funcionamento, com aula inaugural, em 04 de agosto de 1934.

Faria Júnior (1987) apresenta alguns fatos e considerações sobre a criação dos cursos de formação de professores de educação física no Brasil. Segundo o autor, em 4 de abril de 1939, no Rio de Janeiro, criou-se a Faculdade Nacional de Filosofia (FNFi), que compreendia as seções fundamentais de filosofia, de ciências, de letras e de pedagogia. Ao aluno que concluísse um desses cursos era conferido o título de bacharel. A FNFi também era constituída por uma seção especial de didática, que conferia ao bacharel, que concluísse seu curso, o diploma de licenciado que o habilitava a lecionar no ensino secundário. Em 17 de abril do mesmo ano, na mesma universidade, foi criada a Escola Nacional de Educação Física e Desportos - ENEFD, destinada à formação de técnicos em educação física e desportos.

Faria Júnior (1987) comenta que causa estranheza verificar que dentro de uma mesma universidade sejam criadas, no intervalo de poucos dias, duas faculdades. Uma destinada a formação de professores e outra destinada a formação de técnicos em educação física, com concepções bastante antagônicas. Desde sua fundação, até o ano de 1946, a ENEFD foi dirigida por militares. A exigência de segundo grau, para admissão ao curso de educação física, foi colocada somente em 1953.

(...) pode se entender que tenha predominado a visão da formação voltada para o técnico em educação física em detrimento da formação do professor licenciado, como para as disciplinas do ensino secundário, pois: a atuação daquele profissional não ficaria restrita ao ensino secundário; a educação física era vista como poderosa auxiliar no fortalecimento do estado e no aprimoramento da raça brasileira e ela se apresentava impregnada de um caráter paramilitar (Faria Júnior, 1987).

De acordo com Faria Júnior (1987), no Brasil, o curso de educação física foi implantado na universidade não para a formação de professores, mas de técnicos, e com forte influência militar, o que parece ainda pior do que a experiência americana. Os cursos superiores de educação física na universidade americana, como foi exposto, surgiram unicamente visando a formação de professores. No Brasil, o curso de educação física se destinava a formação de técnicos em educação física e desportos para atuarem na escola e na comunidade com o objetivo de fortalecer o estado e aprimorar a raça brasileira.

Como ficou claro na exposição a respeito do papel da universidade, a condição para a existência de uma unidade universitária é a existência de uma área bem definida e exclusiva de estudo, da qual podem ou não derivar cursos profissionalizantes. No caso da educação física, tem-se a impressão que o caminho foi trilhado no sentido inverso, ou seja, criou-se um curso profissionalizante sem que houvesse um corpo consistente de conhecimento sistematizado para lhe dar sustentação. Em decorrência da falta de fundamentação teórica, pela falta de um corpo de conhecimento específico da educação física, os primeiros cursos tinham caráter eminentemente técnico, com ênfase no domínio dos métodos utilizados na época. Para justificar a existência do curso superior para preparação de professores de educação física, defendia-se que os métodos utilizados pelos programas de exercícios físicos tinham embasamento científico.

Atualmente, observa-se que esta fase de ênfase no domínio de métodos e técnicas não foi totalmente superada. Apesar de alguns setores ou grupos avançarem em suas concepções, ainda convivem

em seu ambiente de trabalho com colegas de defendem sistematicamente concepções antigas, pois parece que o profissional de educação física é uma espécie muito resistente à mudança.

Nesse pequeno retrospecto podem ser localizadas as origens da dificuldade de diferenciação entre esporte e educação física e da conseqüente esportivização dos currículos dos cursos de graduação em educação física, que na falta de definição clara do perfil do profissional que pretendem formar criaram o anacronismo do "licenciado generalista" No Brasil, ao fato, já ressaltado, da inexistência de uma área de estudo com um corpo de conhecimento acumulado e sistematizado, somou-se o equívoco na definição do perfil do profissional que se buscava preparar. Tentou-se, a partir de uma base teórica muito frágil, formar um profissional com um perfil equivocado, o resultado não poderia ser pior.

A primeira grande crise

Os cursos de formação de professores de educação física das universidades americanas funcionavam normalmente, quando seus professores foram surpreendidos, em 1963, pelas declarações de James Bryant Conant, que tornou pública sua opinião de que as pesquisas feitas nos departamentos de educação física poderiam ser feitas em qualquer outro lugar (Broekhoff, 1982). Ou seja a educação física não possuía um campo independente de investigação. As declarações de Conant provocaram uma revolução nos meios acadêmicos, que, sob pressão externa, se deram conta de que a educação física não tinha um objeto de estudo exclusivo e bem definido que justificasse sua permanência na universidade.

Em defesa da educação física, Franklin Henry durante o "67 Annual Meeting of the National College Physical Education Association for Men (NCPEAM)", realizado em Dallas, em 1964, apresentou o trabalho "Physical Education: An Academic Discipline" que foi publicado nos anais do encontro e republicado em vários periódicos (Broekhoff, 1982). Em sua apresentação, Henry buscou demonstrar que a educação física era uma disciplina acadêmica, e, portanto, tinha seu lugar na universidade.

Uma disciplina acadêmica é um corpo organizado de conhecimento coletivamente organizado (...) A aquisição desse conhecimento é assumida ser um adequado e valioso objetivo em si, sem qualquer demonstração ou exigência de aplicação prática. O conteúdo é teórico e erudito, distinto do técnico e profissional (Henry, 1966).

Para Henry (1966) a educação física seria um disciplina acadêmica que estudaria certos aspectos de anatomia, antropologia, fisiologia, psicologia, etc, pertinentes ao seu foco de estudo, de maneira inter-disciplinar. O trabalho de Henry tornou se um clássico e influenciou a educação física de todo o mundo durante as décadas de 60 e 70, sendo inclusive atualizado pelo próprio autor e publicado em 1978 com o título de "The academic discipline of physical education" (Henry, 1978) e trazia como atualização a substituição do termo "inter-disciplinar" por "cross-disciplinar" Entretanto, nos primeiros anos da década de 80 começaram a aparecer várias críticas ao trabalho de Henry (Bressan, 1982; Broekhoff, 1982).

O modelo "cross-disciplinar" trouxe grande progresso ao estudo da atividade motora, mas não logrou aglutinar os esforços dos pesquisadores no sentido de caracterizar uma área de estudo exclusiva que fortalecesse as justificativas para a existência de uma unidade universitária. Pelo contrário, provocou a chamada disciplinarização da educação física, caracterizada pela fragmentação da área e pela perda de sua identidade. Foi ingenuidade acreditar que a soma de fisiologia do exercício, aprendizagem motora, biomecânica, psicologia da atividade motora, sociologia da atividade motora, etc, resultaria em educação física. Na verdade nossos pesquisadores, em seu trabalho, se aproximaram das disciplinas "mães" (fisiologia, psicologia, sociologia, etc), se distanciando da educação física, instaurando a crise de identidade em que nos encontramos.

Não se pode negar que a disciplinarização trouxe benefícios para a educação física, principalmente a brasileira. Melhorou o nível de qualidade de suas pesquisas e de seus cursos profissionalizantes, criou a pós-graduação e nossos pesquisadores obtiveram maior aceitação no meio acadêmico, não como professores de educação física, mas como especialistas em fisiologia, biomecânica, aprendizagem motora, etc. Não se pode, também, negar o aporte de conhecimento a respeito da atividade motora vindo da fisiologia do exercício, da biomecânica, da aprendizagem motora de outras disciplinas, que deram um embasamento científico à educação física. Entretanto, esse conhecimento, vindo de áreas tão distintas, encontra-se segmentado e não pode ser transferido diretamente para a atividade profissional. Deve

ser produzido um novo conhecimento, aplicável a situações complexas, derivado da organização e sistematização das contribuições particulares de diversas áreas de estudo.

O modelo "cross-disciplinar", proposto por Henry, influenciou fortemente a educação física brasileira. Nossos primeiros mestres e doutores fizeram seus cursos nos Estados Unidos na década de 70. Portanto, sofreram influência do modelo americano da época e o trouxeram para o Brasil, onde ainda vigora na maioria das universidades, apesar da reforma curricular ocorrida em 1986 e das críticas que esse modelo tem recebido.

Situação atual

Com a constatação de que educação física não é uma disciplina acadêmica inter ou cross-disciplinar, atualmente busca-se responder a três questões fundamentais: 1) Qual o objeto de estudo da educação física? 2) Como ele deve ser estudado? e 3) Que caminho deve seguir a formação profissional?

Objeto de estudo

Buscando responder à primeira questão, tem ocorrido nos Estados Unidos a reestruturação de vários departamentos de educação física. Mas cada departamento tem um entendimento diferente do seu objeto de estudo. A diversidade das possibilidades de entendimento se reflete nos nomes que receberam os departamentos reestruturados. Newell (1990) relacionou 69 nomes diferentes. Apenas a título de exemplo temos:

- Educação do Movimento (Movement Education)
- Ciência do Exercício e da Saúde (Exercise and Health Science)
- Cinesiologia (Kinesiology)
- "Performance" Humana (Human Performance)
- Cinética Humana (Human Kinetics)
- Estudos do Movimento Humano (Human Movement Studies)
- Cineantropologia (Kinanthropology)
- Ciência e Educação do Movimento (Movement Science and Education)

No Brasil, as faculdades têm mantido o nome educação física ou educação física e esportes, mas por influência de Sérgio (s.d.), tem adquirido popularidade o termo Motricidade Humana.

Tamanha diversidade de concepções pode estar refletindo dois fatos: ou ainda não se amadureceu suficientemente o entendimento de qual seria o objeto de estudo da educação física ou a segmentação da educação física em várias áreas de estudo específicas é inevitável.

Forma de abordagem

O movimento humano é um comportamento muito complexo. Limitar o seu estudo apenas a um nível de análise é desprezar uma riqueza enorme de significados que ele pode ter. Quando, por exemplo, se estuda um comportamento apenas a nível físico, tem-se um estudo incompleto porque está se desprezando seu significado cultural e psicológico. Curl (1973) comenta que é impossível estudar o movimento humano sem a utilização de vários níveis de análise e de várias formas de conhecimento, não podendo ser, por causa disso, uma área de estudo exclusiva de uma unidade universitária. O movimento humano pode ser estudado pela fisiologia, pela psicologia, pela sociologia, pelo teatro, pela dança, etc.

Renson (1989) e Renshaw (1973) solucionam esse problema esclarecendo que compete à educação física estudar o movimento humano em estreita relação com as questões profissionais e conseqüentemente com ênfase no aspecto agógico (inserido no processo educativo do ser humano). Sendo, quando estudado com essas características, exclusivo da educação física. Tal consideração sugere que o estudo do movimento humano, apesar de seus vários significados, quando realizado com ênfase no aspecto agógico e em função das questões relativas à atuação profissional é exclusivo da educação física.

Quanto à forma de abordar o estudo do movimento humano, nos reportamos ao trabalho de Henry (1966) que terminava com a convocação: "*se a disciplina acadêmica da educação física ainda não existisse, ela precisaria ser inventada*", demonstrando que, naquele momento, se acreditava que o único caminho para justificar a permanência da educação física na universidade, era ser uma disciplina acadêmica. Já em 1982, Broekhoff publica um trabalho com o título "*Uma disciplina acadêmica - quem precisa dela?*" mostrando que no início da década de 80 já se tinha outra visão do papel da universidade. Essa nova visão do papel da universidade pode ser percebida no artigo "*Discurso sobre as ciências na transição para uma ciência pós-moderna*", onde Santos (1988) ressalta que a ciência moderna é temática, ou seja, busca estudar problemas práticos - temas, usando várias linguagens e formas de conhecimento.

Atualizados com a tendência da tematização da ciência destacada por Santos (1988), O'Hanlon & Wandzilak (1980) caracterizam a educação física, no nível acadêmico, como um tema integrativo de pesquisa. Os fatores aglutinadores, em torno do qual o estudo do tema deveria se integrar, seriam o aspecto agógico ressaltado por Renson (1989) e Renshaw (1973) e a orientação à solução dos problemas profissionais. Caberia a educação física produzir um novo conhecimento que trouxesse em si, além de elementos próprios, a integração e sistematização dos resultados de pesquisas realizadas pelas disciplinas "*contribuintes*" (no modelo proposto por Henry são chamadas de sub-disciplinas da educação física). O trabalho de produção desse conhecimento deve responder às perguntas da prática e formular novas questões às disciplinas contribuintes. A FIGURA 2 mostra um diagrama, adaptado de O'Hanlon & Wandzilak (1980), que representa a posição da educação física em relação às disciplinas contribuintes e à atuação profissional.

O entendimento da educação física como tema integrativo de pesquisa, além de atual, parece ser mais promissor, no sentido de permitir a caracterização de um objeto único de estudo. A adoção de uma abordagem temática trará como consequência dois pontos positivos:

- (1) uma parte do conhecimento produzido por essa área será aproveitada nos cursos de preparação profissional, não apenas de educação física, mas em todos os cursos onde o conhecimento sobre a motricidade humana seja um aspecto importante; e (2) quebram-se barreiras entre os pesquisadores de diferentes origens, gerando um maior intercâmbio e interação entre diversas áreas para o estudo da motricidade humana (Teixeira, 1993).

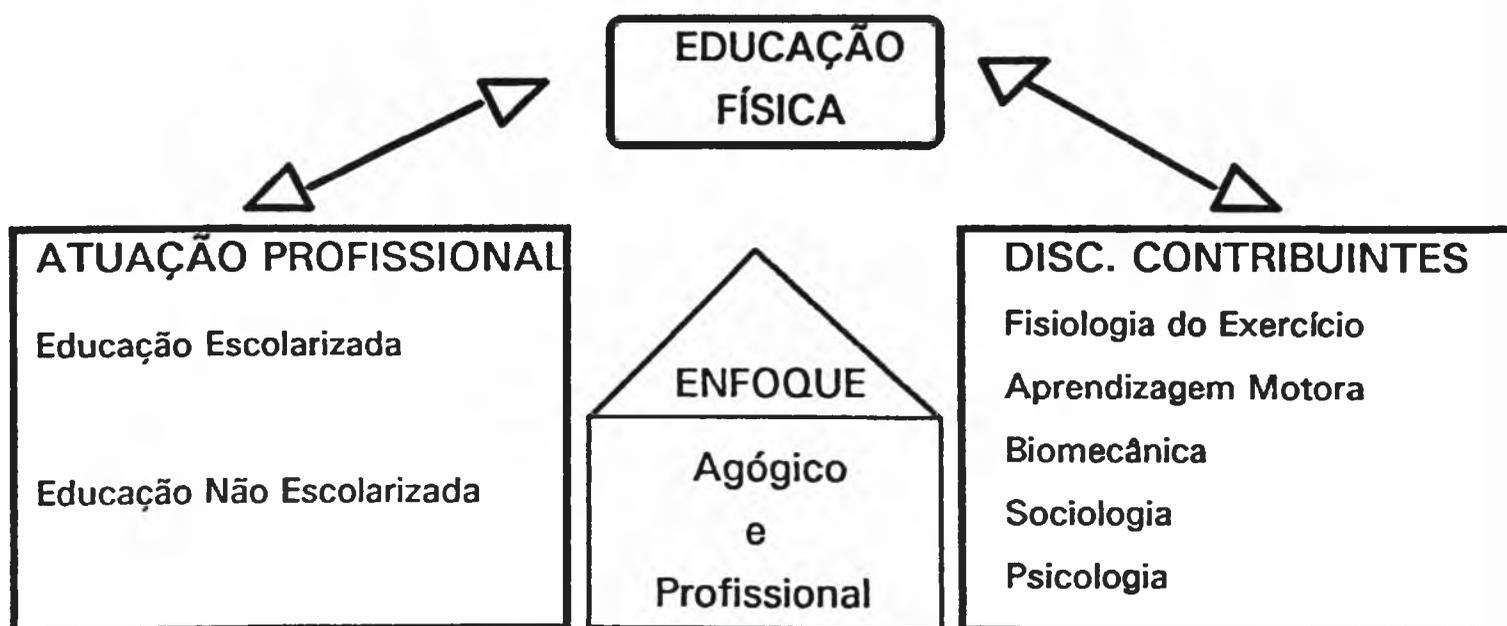


FIGURA 2 - Diagrama que apresenta a posição da educação física em relação às disciplinas contribuintes e à atuação profissional, adaptado de O'Hanlon & Wandzilak (1980).

Formação profissional

Foi dito que uma das funções da universidade é a disseminação do conhecimento, e que nessa função se inclui a organização e o oferecimento de cursos de formação profissional. Tradicionalmente, como se pode notar pelo estudo de suas origens, as faculdades e os departamentos de educação física têm oferecido apenas o curso de licenciatura em educação física. Em 1986, o Conselho Federal de Educação abre a possibilidade das instituições de ensino superior oferecerem também o curso de bacharelado em educação física.

Essa mudança ainda não foi bem assimilada pelas universidades, porque a tradição dos cursos de licenciatura é muito antiga e as pessoas têm dificuldade em pensar de forma diferente. Um dos motivos para a dificuldade de aceitação dos cursos de bacharelado é o temor que o oferecimento de dois cursos distintos possa trazer, ou aprofundar, a fragmentação da área. Tal preocupação é fruto da confusão que é feita entre área de estudo e formação profissional. O conhecimento produzido por uma área de estudo pode ser utilizado por várias profissões, ou seja, de uma área de estudo podem derivar vários cursos de formação profissional, sem sua fragmentação ou perda de identidade.

A partir da década de 70 houve um crescimento no número de programas de educação física, com as mais diversas características, desenvolvidos fora do ambiente escolar. Para se adequar à esta nova realidade, alguns teóricos como Faria Júnior (1987) propuseram a figura do "*licenciado generalista*" que trabalharia com atividades "*formais*" e "*não formais*" melhor dizendo atividades dentro e fora dos muros escolares.

Os defensores de tal proposição cometem dois grandes equívocos: 1) o licenciado, em qualquer profissão, é o profissional habilitado a lecionar em escolas de primeiro e segundo graus. É impossível existir um "*licenciado generalista*"; 2) a classificação "*formais*" e "*não formais*" por sua vez, também, não é correta. Várias atividades, que os defensores dessa proposta classificam como "*não formais*", têm uma forma institucionalizada, como é o caso das atividades desenvolvidas em academias de ginástica. A classificação das atividades, parece, nesse caso, ser feita tendo a escola como o centro da educação física, o que não é verdadeiro. Bassoli³ caracteriza a tendência de se acreditar que a escola é o centro de todas as transformações que ocorrem na sociedade de "*messianismo pedagógico*" ou de "*divinização da escola*"

Atualmente pode se detectar claramente a existência de duas grandes vertentes do mercado de trabalho em educação física: o segmento escolar e o segmento não escolar. Para atuar nas escolas, ministrando a disciplina educação física, já existe o curso de licenciatura, que precisaria apenas ser expurgado do caráter "*generalista*". Para atender ao segmento não-escolar, enquanto não se caracterizarem outras sub-áreas, seria adequado o curso de bacharelado em educação física. Aqueles que não concordam com o bacharelado, o fazem porque ainda não conseguiram superar a visão de educação física como uma entidade única, sem diferenciação entre atividade acadêmica e atuação profissional.

A pesquisa realizada por Mariz de Oliveira (1988) junto aos alunos de vários cursos de licenciatura em educação física do estado de São Paulo, demonstrou que a maioria dos alunos que buscavam os cursos pesquisados não tinham como objetivo principal preparar-se para atuar como professor em escolas de primeiro e segundo graus. Os resultados encontrados sugerem que:

A inexistência do bacharelado em educação física tem canalizado para licenciatura em educação física um falso contingente de candidatos ao magistério. Desta forma, inflam-se os cursos de licenciatura com alunos que de antemão não pretendem assumir compromisso com a causa escolar (Mariz de Oliveira, 1988).

A criação dos cursos de bacharelado em educação física permite, além do atendimento a um mercado de trabalho emergente e importante, eliminar a distorção dos cursos de licenciatura, que, preocupados com a formação de "*licenciados generalistas*", têm formado profissionais despreparados tanto para atuarem na escola, quanto fora dela.

NÍVEL DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL

Morford, em 1972, fazendo uma reflexão sobre sua experiência como professor de educação física, escreveu:

Os poucos, os anos vividos como profissional da área de educação física me fizeram perceber que somos basicamente um grupo de "fazedores" com pouco ou nenhum embasamento teórico sobre nossa atividade. A questão aqui se concentra na ausência de qualquer preocupação verdadeira com uma estrutura disciplinar ou teórica que sustente a profissão

Latorre de Faria (s.d.) na década de 50 já apontava a necessidade de embasamento teórico dos profissionais de educação física, para diferenciá-los dos "oficiais". O que foi feito no período de mais de 20 anos decorridos entre a recomendação de Latorre de Faria e a constatação de Morford?

Whitehead (1933 citado por Morford, 1972) define profissão como "... uma vocação cujas atividades estão submetidas à análise teórica e que são modificadas por conclusões teóricas derivadas dessa análise"

Parece haver consenso que o ponto central de uma profissão é sua estrutura teórica. Pelo que foi exposto nesse trabalho, percebe-se que o grande problema da educação física tem sido a definição de sua área de estudo e a construção de teorias próprias. Por essa razão não é de se surpreender que seus profissionais sejam "fazedores", como observou Morford (1972).

A disciplinarização decorrente do modelo "cross-disciplinar" proposto por Henry (1966), trouxe a fragmentação da educação física, porque seus pesquisadores, cada um trabalhando em sua disciplina, acabaram por contribuir para o fortalecimento das disciplinas "mães", e não produziram conhecimento sistematizado e integrado em quantidade e qualidade suficiente para fundamentar o trabalho do profissional de educação física. Existe um "gap" que poderíamos chamar de fosso, entre a teoria dispersa e assistemática, construída pelas chamadas "sub-disciplinas" e as necessidades práticas do profissional. Alguns autores apontam que existe um descompasso entre teoria e prática. Me parece que o que ocorre realmente é a ausência de um corpo teórico consistente para ser utilizado pelo profissional de educação física. Cabe à educação física, enquanto tema integrativo de pesquisa, construir o corpo teórico que dê embasamento à atuação profissional.

Não se trata de negar a contribuição que a fisiologia do exercício, a biomecânica, a aprendizagem motora e outras disciplinas têm dado ao estudo da atividade motora nem o embasamento científico que têm prestado à educação física. Na verdade essas e outras áreas ligadas à atividade motora devem ser estudadas por pesquisadores com formação em educação física, porque eles têm mais interesse e capacidade para fazê-lo. Falta, de fato, estudos aplicados a prática profissional que integrem o conhecimento adquirido em tais disciplinas. Os estudos integrativos caracterizariam uma área de estudo exclusiva da educação física e construiriam um corpo teórico consistente para dar apoio à atuação profissional.

O problema que se coloca é como se integrar e sistematizar o conhecimento, hoje disperso, dando-lhe uma forma que caracterize a área de educação física e que dê embasamento à atuação profissional. Segundo Santos (1988), apesar de grande concordância quanto à tematização da ciência, na prática, ainda é muito difícil a concepção e o delineamento de estudos temáticos. As idéias de O'Hanlon & Wandzilak (1980) sobre a natureza temática da área de estudo da educação física com espírito agógico e orientada profissionalmente parecem oferecer um caminho possível, mas difícil de ser trilhado.

NÍVEL DE EDUCAÇÃO ESCOLARIZADA E NÃO ESCOLARIZADA

Educação física, ao nível individual/pessoal, é o processo de acumulação e sistematização de conhecimentos teóricos e práticos sobre motricidade humana. Se de um lado, o profissional deve receber um conteúdo teórico durante sua formação, por outro lado, deve transmitir conhecimentos teóricos para seus alunos (ou clientes). A educação física não é apenas a prática de atividade física. Se assim fosse, não seria necessário que tivesse formação superior, o profissional que apenas dirige as atividades práticas, apita jogos, conta as repetições dos exercícios e marca o ritmo das atividades com sinais sonoros.

Educação escolarizada

Na escola, por exemplo, as disciplinas curriculares têm como objetivo ensinar algo que possa contribuir para o processo educativo do ser humano. Nenhuma disciplina justifica sua inclusão no currículo por ser apenas prática de exercícios e atividades. O resultado das eventuais práticas deve ser a retenção, em caráter permanente, de algum conhecimento que seja útil na vida pessoal e/ou profissional do aluno. A educação física também deveria ter as mesmas características e objetivos das demais disciplinas curriculares, ou seja, não pode ser somente um conjunto de atividades cuja realização não tenha como objetivo a retenção de algum conhecimento a respeito da motricidade humana que contribua para a educação do indivíduo.

Quando a educação física é ministrada, nas escolas, apenas como prática de atividades físicas, perde-se a oportunidade de poder exercer alguma influência permanente no processo educativo dos alunos. Além disso, é muito questionável se da forma como é ministrada, com duas aulas semanais de 50 minutos onde devem ser desenvolvidos vários conteúdos, pode haver alguma melhora, mesmo que temporária da condição física dos alunos. Michaud & Andres (1990) fazem uma reflexão baseada em princípios fisiológicos, que traz uma contribuição para essa questão. Segundo eles, os programas de educação física escolar são insuficientes para provocar melhora nos parâmetros de condição física. Isso significa que se a educação física se destina apenas a desenvolver a aptidão física de seus alunos, ela não tem cumprido o seu papel.

No extremo oposto à visão da educação física curricular como prática de atividades físicas, se coloca a tendência, bastante divulgada atualmente, de se buscar atingir, com as aulas de educação física, a formação integral do homem. Teixeira (1993) comenta que é espantosa a quantidade e diversidade de objetivos propostos nos planos de curso elaborados para educação física no contexto de educação escolarizada e relaciona alguns encontrados com maior frequência:

- *recreação;*
- *aprendizagem de habilidades motoras e regras relativas a modalidades esportivas;*
- *aprendizagem de danças e coreografias;*
- *socialização;*
- *auto-realização;*
- *desenvolvimento afetivo;*
- *desenvolvimento físico e orgânico;*
- *desenvolvimento intelectual; e*
- *desenvolvimento da criatividade.*

Ora, se fosse possível que apenas uma disciplina atingisse todos esses objetivos, poder-se-ia eliminar todas as demais disciplinas do currículo das escolas de primeiro e segundo graus, sem o risco de haver alguma perda para a educação dos alunos. Mas, na realidade, quando se analisam os objetivos um a um, conclui-se que vários deles seriam mais eficientemente atingidos por outras disciplinas como a psicologia, as artes, etc, e que a educação física seria uma duplicação de esforço desnecessária.

A tentativa ingênua de demonstrar sua importância para a educação das pessoas, listando um rol enorme de objetivos, tem contribuído para desorientar os profissionais, que não conseguem vislumbrar o que fazer para atingir tamanha diversidade de objetivos, e para descaracterizar a disciplina educação física. A educação integral do homem é conseguida por um largo espectro de experiências, inatingíveis por uma única atividade. A educação física cabe contribuir com a educação para o movimento, o que seria, caso fosse bem sucedida, uma grande contribuição. Como acontece no nível acadêmico, onde, para existir, uma unidade universitária precisa possuir um objeto de estudo específico e exclusivo, na composição do currículo escolar, uma disciplina, para justificar sua inclusão, precisa demonstrar sua capacidade de alcançar objetivos específicos, exclusivos e importantes para a educação do ser humano.

Educação não escolarizada

No contexto da educação física não escolarizada, tem havido o deslocamento do foco central da profissão do processo de educação para o movimento, para a influência que os resultados desse processo

podem ter na prevenção e no tratamento das doenças hipocinéticas. Observa-se que os profissionais de educação física têm se preocupado mais em estudar e entender os mecanismos de instalação e de tratamento de doenças sobre as quais a atividade motora pode ter alguma influência positiva, do que, como era de se esperar, em desenvolver seus conhecimentos e habilidades profissionais para transmitir conhecimentos teóricos e práticos a respeito da motricidade humana. Esse fenômeno, chamado por Bassoli³ de "*medicalização de educação física*", contribui para a descaracterização da profissão e para a perda de status de seus profissionais, pois, quando se encara a educação física como terapia, o profissional mais indicado para exercê-la seria o médico.

Somente se justifica a existência de educação física nas escolas, e também fora dela, se ela tiver algo a "*ensinar*". Mas o que ensinar? Corbin (1981) sugere uma taxionomia (reunindo trabalhos próprios e de outros autores) para a educação física, que inclui níveis crescentes de complexidade para os aspectos de desenvolvimento interpretativo, desenvolvimento orgânico, desenvolvimento de habilidades e desenvolvimento pessoal-social. Se a educação física tem o que ensinar, é necessário que se organizem os conteúdos teóricos e práticos adequados para os vários programas, não só em sua diversidade, e distribuição temporal, mas também em níveis crescentes de complexidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muitos podem pensar que as tentativas de caracterização da educação física, quer no nível acadêmico quer no nível de atuação profissional, sejam discussões filosóficas estereis. Mas o futuro das escolas, faculdades ou departamentos de educação física depende de sua capacidade de demonstrar nitidamente à comunidade científica qual seu objeto de estudo. Na mesma situação se encontram os profissionais de educação física que, para conseguirem o sonhado reconhecimento social e a proteção do seu mercado de trabalho, precisam explicar à sociedade o que eles fazem. Também está ameaçada de ser extinta dos currículos de primeiro e segundo graus a disciplina educação física, caso não mostre, com urgência, a contribuição que pode prestar ao processo educativo dos jovens.

ABSTRACT

ACADEMIC AND PROFESSIONAL CHARACTERIZATION OF PHYSICAL EDUCATION

Trying to surpass the current identity crisis of the physical education, many works, outlining its basic characteristics, have been presented. But this effort has not achieved the desired results because the belief that physical education and sports are interrelated entities and because the undistinguished use of the term physical education signifying field of study, professional course, professional performance and curricular discipline. The purpose of this work is to present some reflections about the characteristics of the physical education at academic and professional levels. At academic level, it's supposed that production and dissemination of knowledge is the main role of university and that offering professional courses are a complex kind of dissemination of knowledge. To justify its place in the university, physical education must have a specific and exclusive object of study, in this work, understood as an integrative theme, agogic and professionally oriented. At professional level, it is postulated that many courses can be derived from the same theme of study and that they should emphasize the theoretical basis of the professional performance. And finally, it is also recommended that the curricular discipline of physical education should transmit practical and theoretical knowledge, contributing to the educational process of the human being.

UNITERMS: Physical Education; Subject Matter; Professional Formation; Professional Performance; Curricular Discipline.

NOTAS

1. Mariz de Oliveira, J.G. Comunicação pessoal, 1994.
2. Rose usa, em seu texto, as expressões instrutores, treinadores físicos, administradores e/ou diretores de programas, e não professores de educação física.
3. Bassoli - Comunicação pessoal, 1993.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BETTI, M. Educação Física; dessemelhança e identidade com o esporte e o jogo, I. **Informativo APEF**, n.7, p. 10-2, 1983.
- BRESSAN, E.S. An academic discipline for physical education; what a fine mess! **Proceedings, National Association for Physical Education in Higher Education**, v. 3, p. 22-7, 1982.
- BROEKHOFF, J. A discipline - who needs it? **Proceedings of the NAPEHE Anual conference**, p. 28-35, 1982.
- CORBIN, C.B. First things first, but don't stop there. **JOPERD. The Journal of Physical Education, Recreation and Dance**, June, p. 12-3, 1981.
- COSTA, E.S. et alii. **Primeira turma de licenciados em educação física EEF-USP - Sexagésimo aniversário do início das atividades didáticas 1934 - 1994**. São Paulo, 1994.
- CURL, G.F. An attempt to justify human movement as a field of study. In: BROOKE, J.D.; WHITING, H. T. A., eds. **Human movement a field of study**. London, Henry Kimpton Publ., 1973.
- FARIA JUNIOR, A.G. O homem ou o homem, a sociedade e a educação. In: OLIVEIRA, V.M., org.; FARIA JUNIOR, A.G. coord. **Fundamentos pedagógicos da educação física 2**. Rio de Janeiro, Ao Livro Técnico, 1987. p.15-33.
- HENRY, F.M. The academic discipline of physical education. **Quest**, n. 29, p. 13-29, 1978.
- _____. Physical education: an academic discipline. In: H. S. SLUSIFER, H.S.; LOCKART, A.S., eds. **Anthology of contemporary readings: an introduction to physical education**. Dubuque, Iowa, Wm. C. Brown, 1966. p.281-6.
- LATORRE DE FARIA, A. **A profissão de professor de educação física**. Rio de Janeiro, ENFFD da Universidade do Brasil, s.d.
- MARIZ DE OLIVEIRA, J.G. Preparação profissional em educação física. In: PASSOS, S.C.E., org. **Educação física e o ensino de primeiro grau: uma abordagem crítica**. São Paulo, E.P.U./EDUSP, 1988.
- MICHAUD, T.J.; ANDRES, F.F. Should physical education programs be responsible for making our youth fit?. **JOPERD. The Journal of Physical Education, Recreation and Dance**, August, p. 32-5, 1990.
- MORFORD, W.R. Toward a profession, not a craft. **Quest**, n. 18, p. 88-93, 1972.
- NEWELL, K.M. Physical education in higher education: chaos out of order. **Quest**, n. 42, p. 227-42, 1990.
- O'HANLON, J.; WANDZILAK, T. Physical education: a professional field. **Quest**, n. 32, pp. 52-9, 1980.
- RENSHAW, P. The nature of human movement studies and its relationship with physical education. **Quest**, monograph XX, summer issue, p. 79-86, 1973.
- RENSON, R. From physical education to kinanthropology; a quest for academic and professional identity. **Quest**, n. 41, p. 235-56, 1989.
- ROSE, D.A. Is there a discipline of physical education? **Quest**, n. 38, p. 1-21, 1986.
- SAGE, G.H. The quest for identity in college physical education. **Quest**, n. 36, p. 115-21, 1984.
- SANTOS, B.S. Um discurso sobre as ciências na transição para uma ciência pós-moderna. **Estudos Avançados**, v. 2, n. 2, p.46-77, 1988.
- SÉRGIO, M. **Para uma epistemologia da ciência da motricidade humana**. Lisboa, Compendium, s.d..
- TANI, G. Perspectivas da educação física acadêmica. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, 2., Rio Claro, 1989. Rio Claro, UNESP, 1989.
- TEIXEIRA, L.A. Estudo da motricidade humana como fonte de ordem para um tema científico, uma profissão, e um componente do currículo escolar. **Revista Paulista de Educação Física**, v.7, n.1, p. 77-91, 1993.

Recebido para publicação em: 28 jun. 1994

ENDEREÇO: Jorge Roberto Perrout de Lima
 Universidade Federal de Juiz de Fora
 Faculdade de Educação Física e Desportos
 36000-000 - Juiz de Fora - MG - BRASIL

PROPOSTA DE REFERÊNCIAS PARA A PRESCRIÇÃO DE TREINAMENTO AERÓBIO E ANAERÓBIO PARA CORREDORES DE MÉDIA E LONGA DURAÇÃO

Fernando Roberto de OLIVEIRA
João Fernando Laurito GAGLIARDI**
Maria Augusta Peduti Dal'Molin KISS***

RESUMO

O limiar anaeróbio é utilizado como referência para a prescrição de esforços de capacidade aeróbia. Normalmente, o trabalho supra-limiar é identificado na curva [La] - intensidade, em velocidades correspondentes a valores fixos de [La]. Na prática, porém, esta abordagem mostrou-se pouco discriminatória, causada por diversas combinações entre o aumento das [La] nestas intensidades e capacidade de treinamento intervalado e repetitório. Com o objetivo de atenuar este problema, passamos a identificar as velocidades médias de corrida de 3000 m (V3000) e 500 m (V500) como referências de potência aeróbia e capacidade láctica, respectivamente. Preconiza-se, como encontrado na literatura, as intensidades relativas à velocidade de referência de máximo "steady-state" de lactato (velocidade de [La] de 3,5 ou 4 mmol x l⁻¹) para a prescrição do treinamento de capacidade aeróbia. O treinamento misto, aeróbio-anaeróbio compreende intensidades entre a V3.5/V4 e V3000 e o treino de capacidade láctica entre a V3000 e V500. Em resultados de corredores de meio-fundo e fundo de alto nível, encontramos que V3.5 e V500 correspondem, respectivamente, a 89.2% e 126.7% de V3000. Estes valores estão de acordo com os que são encontrados na literatura para a prescrição de treinamento para atletas de elite, recomendando, portanto, a proposta apresentada.

UNITERMOS: Limiar anaeróbio; Treinamento aeróbio; Treinamento anaeróbio; Lactato; Avaliação física em esportistas.

INTRODUÇÃO

Um dos objetivos básicos do treinamento de alto nível é a aplicação otimizada de cargas físicas, respeitando a individualidade do atleta e a especificidade do esporte praticado. Nas últimas décadas, a investigação dos fatores biológicos determinantes da "performance" e a procura de parâmetros de referência para a prescrição do treinamento, tem sido pontos de intenso estudo em Medicina e Ciências do Esporte. Nesta área, a corrida, pela sua popularidade e características gerais, foi a atividade que mais recebeu atenção, sendo que grande parte do conhecimento que temos hoje em treinamento desportivo, foi desenvolvido para os treinos de provas pedestres do atletismo. Atualmente, estes métodos estão em constante

* Faculdade de Educação Física da Universidade Camilo Castelo Branco (São Paulo-SP) - Professor.

** Faculdade de Educação Física da Universidade Ibirapuera (São Paulo-SP) - Professor.

*** Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo, Departamento de Esporte - Professor Titular.

aprimoramento, acompanhados pela evolução do processo de avaliação dos corredores e discriminação dos fatores determinantes do resultado de competição.

Em nosso país, a aproximação entre o laboratório e o campo de aplicação, a pista, é ainda um acontecimento esporádico, contudo, com a evolução da média dos resultados dos corredores, este processo tende a ser dinamizado. Uma parte importante nesta operação de integração é a apresentação e discussão dos mais recentes avanços no conhecimento científico e a sua aplicabilidade no dia a dia da pista de treinamento. Assim, com o objetivo de divulgar as atividades do nosso grupo, com corredores de meio-fundo e fundo, apresentamos a seguir uma discussão sobre a abordagem prática de avaliação e supervisão do treinamento de atletas de elite.

CONCENTRAÇÃO DE LACTATO E O CONCEITO DE LIMIAR ANAERÓBIO

A identificação e explicação fisiológica de uma zona metabólica, a partir da qual, ocorre o desequilíbrio entre a produção e eliminação do lactato, causando seu crescente acúmulo, é um dos tópicos mais estudados e controvertidos da história recente da fisiologia do exercício (Brooks, 1985; Davis, 1985; Hagberg, 1984; Heck et alii, 1985; Karlsson & Jacobs, 1982; McLellan, 1987; Mader et alii, 1976; Skinner & McLellan, 1980; Wasserman et alii, 1986). Apesar da falta de uma fundamentação mais completa e dúvidas sobre a sua real existência (Brooks, 1985), o denominado limiar anaeróbio (Lan) é cada vez mais utilizado em avaliação e prescrição de exercícios para atletas (Föhrenbach et alii, 1987; Jousselin & Stephan, 1984; Londree, 1986; Noakes, 1988; Pate, 1992; Pereira, 1989; Sjodin & Jacobs, 1981; Stephan, 1986; Thoden, 1991). A partir dos estudos iniciais de Hollmann (1959, citado por Hollmann, 1985) e a disseminação do conceito, feita a partir de Wasserman & McIlroy (1964), surgiram tantos "limiars" quanto o número de grupos que estudaram mais profundamente o tema, variando terminologias e métodos de identificação do fenômeno (maiores informações, Gomes, 1989; Heck, 1990). O passo posterior foi a discussão da aplicação prática do LAN, sendo que pesquisadores alemães (Föhrenbach et alii, 1987, Kindermann et alii, 1979; Mader, 1991) propuseram uma elegante metodologia de treinamento, aplicada a partir da análise da curva de concentração sanguínea de lactato ([La]) obtida em teste progressivo por estágios de curta duração. Foi sugerido como limite superior de treinamento aeróbio em equilíbrio metabólico, a velocidade correspondente a [La] de $4 \text{ mmol} \times \text{l}^{-1}$ (V4), obtida em teste com cargas triangulares em esteira (estágios de 5 min.) assumindo-se que a V4 representaria a Velocidade de Máximo Steady-State de Lactato (VMSSL). Cabe aqui ressaltar, que a VMSSL é normalmente identificada com aplicações de cargas retangulares de 20-30 min. (Heck et alii, 1985). Após a identificação de V4 o trabalho misto, aeróbio-anaeróbio e o predominantemente anaeróbio seriam feitos acima destas intensidades. Utilizando-se os métodos intervalado extensivo ([La] de 4 a 6-8 $\text{mmol} \times \text{l}^{-1}$), intensivo ([La] de 6-8 a 12 $\text{mmol} \times \text{l}^{-1}$) e repetitório ([La] acima de 12 $\text{mmol} \times \text{l}^{-1}$), respectivamente (Föhrenbach, 1981 citado por Jansen, 1989, p.61; Mader, 1979 citado por Rodrigues, 1986).

O Treinamento Supra-V4 Utilizando [La] em Teste Progressivo

Na prática, verificou-se que a prescrição de esforços de treinamento com intensidades inferiores a V4, utilizando-se o método de duração intensivo e extensivo (sobre métodos de treinamento, Schmolinsky, 1982, p.72; Weineck, 1986, p.63), mostrou-se bastante eficaz, necessitando de pequenas adaptações para uma melhor individualização das cargas. Infelizmente, não ocorreu o mesmo com a aplicação de cargas acima de V4, sendo verificadas diversas combinações entre as velocidades onde são encontradas as [La] acima descritas e a possibilidade de realização do trabalho intervalado e repetitório; além disso, frequentemente, atletas de meio - fundo e fundo não alcançam valores superiores a $10 \text{ mmol} \times \text{l}^{-1}$ em testes escalonados, sendo que seus treinamentos de capacidade láctica (principalmente nos meio-fundistas) normalmente estão acima desses valores e das velocidades correspondentes (Coe, 1982; Dudal & Stephan, 1986; Korobov, 1986; Kucera & Bunc, 1986). Os aspectos apresentados, falam contra a utilização desta metodologia no dia a dia de treino. Aqui, a literatura pouco contribui, pois são raros os estudos utilizando trabalho intervalado repetitório, supra V4 e o comportamento das [La] em atletas de alto nível

(Coen et alii, 1991). Provavelmente, a prescrição do treinamento misto e anaeróbio deva ser feita independentemente das [La] e respectivas velocidades obtidas em testes escalonados.

Com a intenção de atenuar estes problemas práticos e respeitando o conhecimento já existente sobre o assunto, passamos a utilizar, além do teste de laboratório, variáveis identificadas através da "performance" em pista (associadas a medida de lactato) para a avaliação e prescrição do treinamento para atletas de médias e longas distâncias. A seguir serão apresentadas as intensidades limites (referências) utilizadas de acordo com o objetivo a ser alcançado e as respectivas características da aplicação das cargas derivadas, além de uma breve discussão de resultados de nossas avaliações.

FAIXAS LIMITES DE TREINAMENTO

Referência de capacidade aeróbia

Como referência de capacidade aeróbia, utilizamos a velocidade onde é encontrada a [La] de $3,5 \text{ mmol} \times \text{l}^{-1}$ (V3,5) obtida em teste progressivo escalonado, em esteira rolante, com estágios de 3 min. A utilização de V3,5 está de acordo com os achados de Heck et alii (1985) que mostraram que com atletas, em média, a VMSSL é encontrada nesta intensidade quando são utilizados estágios de 3 min. Os mesmos autores, apresentaram que a identificação de V4 neste caso, tende a superestimar a VMSSL (a medida de V4 é aplicável quando são utilizados estágios de 5 min.). Cabe salientar que, freqüentemente, encontramos pesquisadores que utilizam as velocidades de concentrações fixas de lactato como aproximação de VMSSL; sendo que em vários trabalhos são utilizados protocolos distintos do apresentado por Heck et alii (1985). Estes, investigando diversas modificações no protocolo em laboratório (inclinação da esteira, tipo de esteira, pausa entre estágios e duração de cada estágio) e piso da pista, demonstraram que a curva de [La] em teste progressivo é protocolo - dependente, restando dúvidas sobre qual a [La] a ser utilizada como aproximação da VMSSL quando se aplica metodologia muito distinta do proposto para encontrar V3,5 e V4.

Protocolo utilizado em laboratório:

- Esteira rolante, com 1% de inclinação, carga inicial de $9,6 - 10,8 \text{ km} \times \text{h}^{-1}$; após 5 min. de corrida nesta carga, incrementos de $1,2 \text{ km} \times \text{h}^{-1}$ cada 3 min. e pausa de 30s entre cada estágio para coleta de $20\mu\text{l}$ de sangue arterializado no lóbulo da orelha, para posterior determinação da [La], segundo Mader (1976).

Recentemente, respeitando o princípio da especificidade em avaliação e as sugestões da literatura (Heck et alii, 1985), iniciamos a utilização de testes de pista para a aproximação de V3,5 e V4.

Protocolos utilizados em pista sintética:

1. Para a identificação de V3,5 é utilizado protocolo proposto por Fleishman (1993) que é similar à metodologia utilizada em laboratório ($r = 0,96$).

2. Para V4,0 - repetições de corridas 1200m (em ritmo constante), velocidade inicial de $9,4 - 10,8 \text{ km} \times \text{h}^{-1}$ incrementos de $2,8 \text{ km} \times \text{h}^{-1}$ exceto quando a freqüência cardíaca aproxima-se de $170 \text{ bat} \times \text{min}^{-1}$ quando é aplicado um último incremento de $1,4 \text{ km} \times \text{h}^{-1}$; entre cada estágio existe uma pausa de 1 min. para a coleta de sangue imediatamente após a carga ($r = 0,98$ com a medida de V4 em laboratório, Oliveira et alii, 1993; $r = 0,94$ com "performance" em corrida de 30 min, Oliveira et alii, 1994a).

A partir dos resultados de V3,5 ou V4, o treinamento predominantemente aeróbio, sem acúmulo considerável de lactato é prescrito relativo a estas intensidades (baseado em Coen, 1991; Föhrenbach et alii, 1987; Jansen, 1989; Jusselin & Stephan, 1984; Kinderman et alii, 1979; Nurmekivi, 1988; Pereira, 1989; Sjodin & Jacobs, 1981; Stephan, 1986):

A) duração intensivo - 91 a 97% da velocidade do limiar - tempo de atividade entre 30 min. e 1 h.

B) duração extensivo 85 a 90% da velocidade do limiar - tempo de atividade entre 1 h e 1h30min.

C) recuperativo ou aquecimento - abaixo de 85% da velocidade de limiar \pm 1h30min. - Ver

QUADRO 1.

Objetivo de treino nesta faixa:

Trabalhos dentro da faixa A e B são considerados como estímulos ótimos para o aperfeiçoamento da capacidade aeróbia, sendo que cargas na faixa C, normalmente, não provocam adaptações e melhoria do condicionamento, sendo assim, são preferencialmente usadas para manutenção da capacidade aeróbia, no retorno após períodos de inatividade e/ou diminuição excessiva da forma desportiva (Pereira, 1989).

Características:

Quanto mais nos aproximamos da velocidade de referência de VMSSL, maior é a importância do metabolismo de glicogênio, devendo-se tomar cuidado com a ingestão adequada de carboidratos (CHO). Em caso de uma ingestão insuficiente de CHO, podemos levar o atleta a um estado de sobre-treinamento. Além disso, V3,5 ou V4 são valores médios, e a utilização freqüente de esforços nestes níveis podem levar, em alguns casos, a um treino excessivamente láctico. Para evitar tal problema, faz-se necessário a verificação, em pista, do comportamento das [La] em cargas retangulares naquelas intensidades.

Misto Aeróbio-Anaeróbio e Referência de Potência Aeróbia

Definida como a intensidade de exercício, onde encontramos o consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}) (Astrand & Rodhal, 1986; Billat et alii, 1993; Cazorla, 1992; Gacon, 1990; Gacon & Assadi, 1990; Lacour, 1990), a potência ou velocidade máxima aeróbia (PMA ou VMA) é tida como limite superior para aplicação de cargas predominantemente aeróbias. Diferente das faixas anteriormente descritas, atividades nesta área, favorecem (em maior escala) a produção de energia pela via glicolítica (Coen, 1991; Essén et alii, 1975), com progressivo aumento na [La] (Thoden, 1991).

Atletas de alto nível conseguem manter a PMA (TPMA) em torno de 8-10 min. e são capazes de correr a prova de 3000 m fazendo uso de 100% do seu VO_{2max} (Astrand & Rodahl, 1986; Cazorla, 1992; Chanon, 1988; Peronnet & Thibault, 1988). Assim, a velocidade média nesta corrida (V3000) pode ser usada como referência de PMA em atletas de elite em meio-fundo e fundo. Outra alternativa, é utilizar como valor de PMA, a maior velocidade alcançada em teste progressivo em esteira (pico de velocidade na esteira, PVE) (Noakes, 1988) ou pista (PVP) (Cazorla, 1992). O PVE já foi mostrado como sendo tão bom preditor de capacidade de rendimento aeróbio quanto o LAn e VO_{2max} (Noakes, 1988, 1990), além de ser altamente associado à V3,5 ($r = 0,92$, Oliveira et alii, 1994a, enquanto o PVP está por volta de 100% da V3000 (dados de vários autores, apresentados por Cazorla, 1992).

Objetivos do treino nesta faixa:

Estímulos nesta intensidade, podem ser classificados como trabalhos aeróbio-anaeróbio mistos, tendo como meta a elevação da PMA e/ou do tempo máximo de manutenção da mesma (TPMA) (Gacon, 1990; Gacon & Assadi, 1990; Lacour, 1990; Thoden, 1991).

Características:

O treino seria feito entre a velocidade de referência de VMSSL (V3.5 ou V4) e a referência de PMA (V3000, PVE ou PVP), usando os métodos intervalados intensivos e extensivos (distâncias de 100 a 400 m) e repetitório (esforços de 1min30s à 10 min). O volume de distâncias percorridas nesta faixa não deve ser alto, pois um exagero na quantidade deste treinamento pode levar a um exagerado "stress" metabólico e degradação mitocondrial descompensada (Mader, 1991) (QUADRO 1).

Predominantemente Anaeróbio - Referência de Capacidade Láctica

Com atletas de elite, a maioria dos testes de laboratório não permite a avaliação de aspectos específicos de "performance" e efeitos de treino anaeróbio (Bar-Or, 1987; Vanderwalle et alii, 1987), sugerindo a necessidade do uso de testes específicos de campo (Vanderwalle et alii, 1987). No treino de meio-fundo (principalmente) e fundo, a qualidade anaeróbia mais exigida é a capacidade láctica, ou seja, a capacidade de trabalhar extensivamente com a glicólise anaeróbia, apesar do altos níveis de lactato. Skinner & Morgan (1985) indicaram que a avaliação ótima da tolerância ao acúmulo de lactato é a "performance" em esforços máximo de duração aproximada de 1 min. Na pista, a corrida de 500 m é utilizada como indicador de capacidade láctica em corredores, tendo duração próxima às recomendações acima. Por esta

razão, passamos a utilizar a velocidade média em corrida de 500 m (V500) como limite superior de treinamento anaeróbio; associando os resultados a medida de [La] após o esforço (Lam_{ax}).

Protocolo utilizado:

- Coleta de sangue pré-esforço, corrida de 500 m em máxima velocidade, coleta de sangue imediatamente. 1, 3, 5 e 7.5 min. pós-esforço.

Objetivos do treino nesta faixa:

O ponto a ser alcançado é levar o atleta a conseguir trabalhar mais extensivamente com a glicólise anaeróbia e conseqüentemente aumento da [La], melhora da capacidade de tamponamento metabólico, além de incentivar aspectos volitivos, importantes para suportar a fadiga psicológica.

Características:

Os atletas devem trabalhar na faixa compreendida entre a PMA e a V500, utilizando-se o método repetitivo, com esforços de duração de até 1min30s. Um volume maior de trabalho anaeróbio é utilizado pelos corredores de meio-fundo, sendo que estes, em algumas fases de treinamento devem incluir o treinamento de potência láctica, utilizando-se como referência a velocidade média em um teste de 300 m (Oliveira & Kiss¹) ou aquela obtida através do teste de corrida de 40 s (proposto por Matsudo, 1979).

Breve análise de resultados encontrados nos testes propostos

A partir do anteriormente exposto, serão apresentados os resultados das variáveis propostas em cinco atletas de elite: em meio-fundo (n=2) e fundo (n=3) (25 ± 6,2 anos), avaliados em início do período de preparação geral (TABELA 1).

TABELA 1 - Valores individuais médios dos atletas para: V500 (km x h⁻¹), Lam_{ax} (mmol x l⁻¹), V3000 (km x h⁻¹), V3.5 (km x h⁻¹), relações V500/V3.5 (%) e V3.5/V3000 (%) (médias e dp).

Individuos	Idade anos	V500 km/h	Lam _{ax} mmol/l	V3000 km/h	V3.5 km/h	V500/V3.5 (%)	V3.5/V3000 (%)
1	23	26.91	19.06	21.47	19.75	136.20	92.00
2	18	25.42	16.38	21.08	19.10	133.10	90.60
3	34	14.31	13.56	20.56	19.50	124.70	94.84
4	24	27.67	21.29	21.24	17.90	154.60	84.27
5	20	28.28	18.76	20.34	17.10	165.40	84.07
\bar{x}	23.8	26.5	17.8	20.9	18.7	142.8	89.2
s	6.2	1.6	3.0	0.5	1.1	16.7	4.8

Utilizando o coeficiente de concordância de Kendall (Siegel, 1975, p.258) para o agrupamento dos dados de Lam_{ax}, V500 e V500/V3.5, temos um $w = 0,87$ ($p < 0,01$), sugerindo que maiores níveis de Lam_{ax} são alcançados pelos atletas que correm os 500 m em maiores porcentagens de V3.5, confirmando o crescente aumento da [La] acima desta intensidade. Pode-se sugerir, como ponto de estudos futuros, a hipótese de descartar a análise do Lam_{ax} no teste de 500 m, trabalhando-se apenas com a relação V500/V3.5 como preditora daquela variável.

O valor encontrado da relação V3.5/V3000 m (89,2%) demonstra a utilidade e validade da utilização da V3000 como indicador de PMA. Este valor é similar ao encontrado por outros autores, utilizando medida direta da PMA em atletas de alto nível (Jousselin & Stephan, 1984; Robinson et alii, 1991).

QUADRO 1 - Esquema Geral da utilização de V3,5/V4; V3000/PVE/PVP e V500 em treinamento de corredores de meio-fundo e fundo: intensidade, características, objetivos e métodos.

Intensidade Velocidade	Características	Objetivos	Método
V500 m ↑ ↓	- grandes períodos de recuperação - glicídios (fibras II B)	- capacidade láctica - potência láctica	- repetitório
V3000 m ou PVE/PVP ↑ ↓	- sobrecarga PMA - volume médio - glicídios (fibras IIA-II B)	- CAP AE I - POT AE VO ₂ max/TPMA	- intervalado extensivo e intensivo
V3,5 ou V4	- limite treino contínuo - risco de acidose - glicídios (fibras I e IIA B)	- CAP AE I - CAP AE II	- duração intensivo ± 30 min - fracionando Ex: 3 x 20 min.
91 - 97% de V3,5 ou V4	- intensidade ótima - glicídios (fibras I-IIA)	- resistência aeróbia ativa ou CAP.AER II	- duração intensivo 30 min-1h
85 - 90% de V3,5 ou V4	- trabalho AE estrito - intensidade fraca - trein.fácil rec. AGL/glicídios	- trein.manutenção - res. AE básica ou CAP. AE III	- duração extensivo 1h-1h30min.
abaixo de 85% V3,5 ou V4	- solicitação insuficiente - risco de não progresso - AGL	- retomada de treino - "footings" sedativos de recuperação e aquecimento	- duração extensivo + 1h30min.

TPMA - tempo de manutenção da P.M.A.
CAP AE I - 10-30 min.
CAP AE II - 30-60 min.

CAP.AEIII - + 60min
AGL - ácidos graxos livres

Os valores de Lamáx estão em consonância com as sugestões de Skinner & Morgan (1985) sobre a avaliação da capacidade láctica (tolerância ao lactato) e respeita os níveis alcançados no treinamento da capacidade láctica, utilizando-se o método repetitório (Kucera & Bunc, 1986; Nurmekivi, 1988).

Assim dentro das limitações impostas por estes estudos iniciais, os resultados sugerem:

a - a aplicabilidade da proposta apresentada para o treinamento de corredores de média e longa duração, necessitando porém, de confirmação da sua validade através de uma amostra maior de atletas de nível semelhante.

b - o uso de testes frequentemente utilizados em pista, como as corridas de 500 m e 3000 m nos permite informações sobre a capacidade láctica e potência aeróbia dos atletas, servindo, inclusive, como bases para o estabelecimento dos limites de intensidades para o treinamento aeróbio e misto, respectivamente.

Como sugestões para futuros estudos temos:

- A medida em campo do tempo de manutenção da PMA identificada através da medida direta de VO_2max . Isto com objetivo de otimização da distância a ser utilizada como referência de PMA.

- O acompanhamento longitudinal de um grupo de atletas de elite em meio-fundo e fundo, observando o comportamento das variáveis propostas, em diversos períodos de treino e com diferentes predominâncias de cargas.

ABSTRACT

REFERENCE PROPOSAL FOR AEROBIC AND ANAEROBIC TRAINING FOR LONG AND MIDDLE DISTANCE RUNNERS

Anaerobic threshold is used as reference for aerobic exercise prescription. Upper threshold work is identified on the curve of lactate concentration in relation to work load (velocity). However this has been less discriminatory than expected, for interval and repetitive training. Aiming to improve prescription tools we began identifying the mean velocities for 3000 m (V_{3000}) and 500 m (V_{500}) as reference of aerobic power and lactic capacity, respectively. Velocities for maximal lactate steady-state ($[La] 3.5$ or $4 \text{ mmol} \times l^{-1}$) were used for aerobic capacity prescription. Aerobic-anaerobic training corresponds to intensities between $V_{3.5}/V_4$ and V_{3000} , and lactate capacity training, between V_{3000} and V_{500} . For middle and long distance elite runners we found that $V_{3.5}$ and V_{500} were correspondent to 89.2% and 126.7% of V_{3000} , respectively. These values are similar to those found in literature for elite training, suggesting that these parameters can be used on the field.

UNITERMS: Anaerobic threshold; Aerobic training; Anaerobic training; Lactate; Physical evaluation in sports

NOTAS

1. OLIVEIRA, F.R.; KISS, M.A.P.D.M. - dados não publicados do Laboratório de Pesquisa Aplicada ao Esporte, Departamento de Esporte, Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASTRAND, P.O.; RODAHL, K. *Textbook of work physiology: physiological bases of exercise*. 3.ed. New York, McGraw-Hill, 1986.
- BAR-OR, O. The Wingate anaerobic test: an update on methodology, reliability and validity. *Sports Medicine*, v.4, n.6, p.381-94, 1987.
- BILLAT, V. et alii. Reproductibilité du temps limite à VO_2max et à vitesse maximale aérobie (VMA) chez des coureurs de fond. *Revue de l'AEFA*, n.131, p.18-24, 1993.
- BROOKS, G.A. Anaerobic threshold: review of the concept and directions for future research. *Medicine & Science in Sports and Exercise*, v.17, n.1, p.22-31, 1985.

- CAZORLA, G. Tests de terrain pour determiner la vitesse aeróbie maximale (VAM): aspects operationales. *Revue de l'AEFA*, v.50, n.123, p.18-34, 1992.
- CHANON, R. Le CAT - test: application a la course de fond. *Revue de l'AEFA*, v.104, p.45-50, 1988.
- CLARKE, D.H.; ECKERT, H.M. *Limits of human performance*. Champaign, IL, Human Kinetics, 1985. (American Academy of Physical Education Papers, 18)
- COE, P. Exposé de Peter Coe. *Revue de l'AEFA*, v.78, p.15-23, 1982.
- COEN, B. et alii. Control of training in middle and long-distance running by means of the individual anaerobic threshold. *International Journal of Sports Medicine*, v.12, n.6, p.519-24, 1991.
- DAVIS, J.A. Anaerobic threshold: review of the concept and directions for future research. *Medicine & Science in Sports and Exercise*, v.17, n.1, p.6-18, 1985.
- DUDAL, J.; STEPHAN, H. Said Aouita - quelques caracteristiques de son entrainement. *Revue EPS*, n.199, p.14-6, 1986.
- ESSÉN, B. et alii. Metabolic characteristics of fiber types in human skeletal muscles. *Acta Physiologica Scandinavica*, n.95, p.153-65, 1975.
- FLEISHMAN, E. *Comparação dos limiares anaeróbio individual e de lactato analisados pelos testes de laboratório e de pista em esportistas de atletismo de fundo e meio fundo*. São Paulo, 1993. 48p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Educação Física, Universidade de São Paulo.
- FÖHRENBACH, R. et alii. Determination of endurance capacity and production of exercise intensities for training and competition in marathon runners. *International Journal of Sports Medicine*, v.8, n.1, p.11-8, 1987.
- GACON, G.; ASSADI, H. Vitesse maximale aeróbie - évaluation et développement. *Revue EPS*, n.222, p.37-41, 1990.
- GOMES, P.S.C. *Effects of continous and intermittent training on body composition and selected physiological parameters*. Edmonton, Canadá, 1989. Tese (Doutorado) - Universidade de Alberta.
- HAGBERG, J.M. Physiological implications of the lactate threshold. *International Journal of Sports Medicine*, v.5 p.106-19, 1984. Supplement.
- HECK, H. *Energietottwchsel und Medizinische Leistungsdiagnostik*. Studiebuilt 8. 1990.
- HECK, H. et alii. Justification of the 4mmol/l lactate threshold. *International Journal of Sports Medicine*, v.6, n.3, p.117-30, 1985.
- HOLLMANN, W. Historical remarks on the development of the aerobic-anaerobic threshold up to 1966. *International Journal of Sports Medicine*, v.6, n.3, p.103-16, 1985.
- JANSSEN, P.G.J.M. *Training lactate pulse-rate*. Polar Electro. Finlandia, Oy Viito, 1989.
- JOUSSELIN, E.; STEPHAN, H. Le suivi medico-physiologique des coureurs de demi-fond. *Revue de l'AEFA*, n.86, p.13-6, 1984.
- KARLSSON, J.; JACOBS, I. Onset of blood lactate accumulation during muscular exercise. I. theoretical considerations. *International Journal of Sports Medicine*, v.3, p.190-201, 1982.
- KINDERMANN, W. et alii. The significance of the aerobic-anaerobic transition for the determination of work load intensities during endurance training. *European Journal of Applied Physiology*, v.42, p.25-34, 1979.
- KOROBOV, A.; VOLKOV, N. Planificación del entrenamiento de medio fondo. *Stadium*, v.20, n.116, p.23-7, 1986.
- KUCERA; BUNC. Entrainement des coureurs de demi-fond du point de vue des sciences biologiques. *Revue de l'AEFA*, n.95, p.18-21, 1986.
- LONDEREE, B.R. The use of the laboratory test results with long distance runners. *Sports Medicine*, v.3, n.3, p.201-13, 1986.
- McLELLAN, T.H. The anaerobic threshold: concept and controversy. *The Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, v.19, n.2, p.3-8, 1987.
- MADER, A. Evaluation of the endurance performance of marathon runners and theoretical analysis of test results. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, n.31, p.1-19, 1991.
- MADER, A. et alii. Zur Beurteilung der Sportartspezifischen Ausdauerleistungsfähigkeit. *Sportarzt und Sportmedizin*, v.27, n.4-5, p.80-8, 109-12, 1976.
- MATSUDO, V.K.R. Avaliação da potência anaeróbica: teste de corrida de 40 segundos. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, v.1, n.1, p.8-16, 1979.
- NOAKES, T.O. Implications of exercise testing for prediction of athletic performance: a contemporary perspective. *Medicine & Science in Sports and Exercise*, v.20, n.4, p.319-30, 1988.
- NOAKES, T.O. et alii. Peak treadmill running velocity during VO₂max test predicts running performance. *Journal of Sports Medicine*, v.8., p.35-45, 1990.
- NURMEKIVI, A. Running: adapt the method to the athlete. *Soviet Sports Review*, v.23, n.3, p.107-11, 1988.
- OLIVEIRA et alii. Predição da velocidade de referência de [La] de 3,5 mmol a partir do pico de velocidade na esteira. *Jornal Informativo da Federação Internacional de Educação Física (FIEP/Brasil)*, v.2, n.5, p.8, 1994a.
- OLIVEIRA et alii. Reference velocity of [La] 4 mmol x l⁻¹ on track test *Revista Paulista de Medicina*, v.3, n.5, p.33, 1993. Supplement.

- OLIVEIRA et alii. Testes de corridas em pista como preditores da velocidade de referência de [La] de 4 mmol em corredores - um estudo piloto. **Jornal Informativo da Federação Internacional de Educação Física (FIEP-Brasil)**, v.2, n.5, p.8, 1994b.
- PATE, R.R.; BRANCH, J.D. Training for endurance sport. **Medicine & Science in Sports and Exercise**, v.24, n.9, p.1340-3, 1992. Supplement.
- PEREIRA, J.G. A transição aeróbia-anaeróbia: sua importância na prescrição e controle do treino. **Treino Esportivo**, n.11, p.44-6, 1989.
- PERONNET, F.; THIBAUT, G. Consommation maximale d'oxygène, endurance et performance en course a pied. **Revue de l'AEFA**, v.108, p.9-11, 1988.
- ROBINSON, D.M. et alii. Training intensity of elite male distance runners. **Medicine & Science in Sports and Exercise**, v.23, n.9, p.1078-82, 1991.
- RODRIGUES, F.A. Umbral anaeróbico y entrenamiento. **Archivos de Medicina del Deporte**, v.3, n.10, p.145-56, 1986.
- SCHMOLINSKY, G. **Atletismo**. Lisboa, Estampa, 1982.
- SIEGEL, S. **Estatística não paramétrica**. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1975.
- SJODIN, B.; JACOBS, T. Onset of blood lactate accumulation and marathon running performance. **International Journal of Sports Medicine**, v.2, n.1, p.23-6, 1981.
- SKINNER, J.S.; MCLELLAN, T.H. The transition from aerobic to anaerobic metabolism. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.51, n.1, p.234-48, 1980.
- SKINNER, J.S.; MORGAN, D.W. Aspects of anaerobic performance. In: CLARKE, D.H.; ECKERT, H.M. **Limits of Human Performance**, 1985. p.31-44. (American Academy of Physical Education Papers, 18)
- STEPHAN, H. Actualization du suivi medico-physiologique des coureurs de demi-fond. **Revue de l'AEFA**, n.94, p.25-9, 1986.
- THODEN, J.S. Testing aerobic power. In: MACDOUGALL, J.D. et alii, eds. **Physiological testing of the high performance athletic**. Champaign, IL, Human Kinetics, 1991. p.107-73.
- VANDERWALLE, H. et alii. Standard anaerobic exercise tests. **Sports Medicine**, v.4, n.4, p.268-89, 1987.
- WASSERMAN, K.; MCILROY, M.B. Detecting the threshold of anaerobic metabolism in cardiac patients during exercise. **American Journal of Cardiology**, v.14, p.844, 1964.
- WASSERMAN, K. et alii. Mechanisms and patterns of blood lactate increase during exercise in man. **Medicine & Science in Sports and Exercise**, v.18, n.3, p.344-52, 1986.
- WEINECK, J. **Manual de treinamento esportivo**. 2.ed. São Paulo, Manole, 1986.

Recebido para publicação em: 01.nov.1994

Trabalho realizado pelo Grupo de Estudos e Pesquisas de Avaliação Biológica em Esporte, Laboratório de Pesquisas Aplicadas ao Esporte (LAPAE), Departamento de Esporte, Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo e pelo Núcleo de Pesquisa em Cultura Física, Faculdade de Educação Física da Universidade Camilo Castelo Branco.

Agradecemos ao Prof Paulo Llanes Leite pelo auxílio nas dosagens de lactato, realizadas no Laboratório de Bioquímica, Departamento de Biodinâmica do Movimento do Corpo Humano da Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo.

ENDEREÇO: Fernando Roberto de Oliveira
Av. Prof. Mello Moraes, 65
05508 - São Paulo - SP - BRASIL

EXERCÍCIO FÍSICO COMO PRÓ-OXIDANTE

Benedito PEREIRA

RESUMO

O oxigênio consumido pelos organismos é reduzido à água de maneira tetravalente no interior das mitocôndrias celulares. Esta reação é catalisada pela enzima citocromo oxidase sem a liberação de oxi-radicais (superóxido $[O_2^-]$ e hidroxil $[\cdot OH]$) e peróxido de hidrogênio (H_2O_2). Entretanto, uma pequena percentagem deste oxigênio sofre redução unieletrônica no interior das células gerando estas espécies químicas altamente reativas e tóxicas, denominadas espécies reativas de oxigênio (EROs). Existem evidências de que o exercício físico ou o treinamento estimulam as principais vias metabólicas envolvidas na formação de EROs, a saber: respiração mitocondrial, degradação de bases purínicas seguida de oxidação pela xantina oxidase citoplasmática e o envolvimento de ferro e cobre. Em paralelo, observa-se queda das proteções enzimáticas e químicas do organismo contra EROs nesta condição. Como consequência, foi demonstrado lesões oxidativas por EROs acima do normal nos tecidos e órgãos de animais e humanos submetidos ao exercício físico ou treinamento. Nosso objetivo neste trabalho é revisar as principais evidências favoráveis a formação de EROs no organismo pelo exercício físico e treinamento, disponíveis na literatura especializada nesta área.

UNITERMOS: Estresse oxidativo; Oxi-radicais; Consumo de oxigênio; Treinamento físico; Metabolismo; Antioxidantes; Lactato; Ciclo de purinas; Amônia; Ferro; Cobre; Superóxido dismutase; Catalase; Glutathiona peroxidase; Peroxidação lipídica.

INTRODUÇÃO

Como o Deus romano Janus, o oxigênio possui duas faces: uma benigna e a outra maligna (Fridovich, 1979). O seu lado bom deve-se às características eletrônicas que o tornam um oxidante ideal para os sistemas biológicos: apresenta alto potencial de oxidação, barreira cinética alta para as reações de que participa e forma CO_2 e H_2O , produtos metabólicos finais pouco reativos. Sua face maligna envolve a formação de oxi-radicais (superóxido $[O_2^-]$ e hidroxil $[\cdot OH]$) e peróxido de hidrogênio (H_2O_2) nas células de organismos aeróbios. Estas espécies químicas oriundas da redução unieletrônica do oxigênio, denominadas espécies reativas de oxigênio (EROs), podem causar danos oxidativos em biomoléculas, causando, em última instância, perda de funcionalidade (Halliwell & Gutteridge, 1989). O peróxido de hidrogênio por não possuir elétrons desemparelhados como os oxi-radicais superóxido e hidroxil não é considerado um radical livre. É, portanto, uma molécula menos reativa que as demais. Fagócitos como neutrófilos e macrófagos produzem EROs durante o processo de fagocitose e digestão de microrganismos patogênicos, protegendo os organismos contra o desenvolvimento de infecções oportunistas. Esta seria a utilização do lado maléfico do oxigênio, pelos organismos aeróbios, para protegê-los de vírus e bactérias, por exemplo (Halliwell & Gutteridge, 1989). Entretanto, as EROs, por possuírem reatividade inespecífica com

¹ Mestre em Bioquímica pelo Departamento de Bioquímica, Instituto de Química da Universidade de São Paulo.

biomoléculas, podem produzir danos oxidativos nas células e tecidos dos organismos indiscriminadamente. Abaixo estão resumidos alguns dos principais alvos e consequências das lesões oxidativas promovidas pelas EROs (Slater et alii., 1987; Halliwell & Gutteridge, 1989).

1. Danos em DNA: mutação, câncer, morte celular e senescência.
2. Destruição ou mudanças no estado redox de NADPH e NADH.
3. Lesões em proteínas e enzimas, principalmente em tirosina, metionina, triptofano e cisteína, com perda ou não de atividade.
4. Danos em proteínas de membranas implicam em alterações no transporte celular e recepção de estímulos.
5. Peroxidação lipídica com mudança na estrutura, funcionalidade e eventualmente lise da membrana celular. Os produtos secundários (lipoperóxidos) causam distúrbios à distância, inclusive alterando quimicamente DNA e proteínas.
6. Lesões em polissacarídeos, como o ácido hialurônico do líquido sinovial, resultam em inflamações articulares.

Durante a atividade física a demanda energética do organismo pode superar em muitas vezes a do repouso. Desta forma, muitos pesquisadores estão investigando o efeito do exercício físico e do treinamento sobre a geração de EROs e as consequências para o organismo (principalmente no sangue, músculo esquelético e fígado). A quantificação direta da formação de EROs no organismo é o melhor procedimento utilizado para verificar se há ou não elevação das suas concentrações nos órgãos e tecidos de animais e humanos pelo exercício físico. A alta sensibilidade da técnica utilizando a ressonância eletrônica de spin, apresentada por radicais livres, é o meio mais eficiente de quantificá-los. Entretanto, os tecidos e órgãos precisam de tratamento prévio especial para este propósito. De fato, a efetividade desta técnica requer que estes sejam submetidos a baixas temperaturas (-196°C). Davies et alii. (1982), utilizando esta técnica, demonstraram que o exercício físico até a exaustão eleva as concentrações de EROs no músculo esquelético e fígado de ratos. Jackson et alii (1985), demonstraram elevação em 70% no sinal de EROs em músculos estimulados eletricamente comparado com o controle. Deve ser enfatizado que estes grupos não estudaram tecidos de animais treinados. Em humanos, apenas uma relação indireta pode ser estabelecida. Além disso, foi demonstrado que substâncias que conferem proteção contra EROs (antioxidantes ou sequestradores de radicais livres), injetadas intraperitonealmente em camundongos, promovem incremento da resistência física (Noveelli et alii, 1990). Estes dados indicam que as EROs são formadas em quantidades acima do normal nos tecidos e órgãos de animais durante o exercício físico intenso.

VIAS METABÓLICAS GERADORAS DE EROs ATIVADAS PELO EXERCÍCIO FÍSICO

As três principais vias metabólicas de formação de EROs que podem ser ativadas pelo exercício físico intenso são: 1) mitocondrial, envolvendo a redução da coenzima Q a semiquinona com posterior formação de EROs; 2) citoplasmática, envolvendo a ativação da enzima xantina oxidase e; 3) reações envolvendo a participação de íons de ferro e cobre.

Produção mitocondrial de EROs (FIGURA.1): o oxigênio consumido pelos organismos aeróbios é reduzido intramitocondrialmente à água de maneira tetravalente. Esta reação é catalisada pela enzima citocromo oxidase que impede a produção exacerbada de EROs nas mitocôndrias das células. Entretanto, uma pequena percentagem (2 a 5%) do oxigênio consumido pelos organismos gera EROs nestas organelas. A formação mitocondrial de superóxido e peróxido de hidrogênio foi demonstrada por Loschen et alii (1974) e Boveris & Cadenas (1975). Existem evidências indicando que há elevação da produção mitocondrial de EROs no organismo durante o exercício físico. **Primeiro**, a atividade das enzimas citrato sintetase, isocitrato desidrogenase e oxoglutarato desidrogenase (enzimas reguladoras da atividade do ciclo de Krebs) é aumentada no músculo esquelético pelo exercício físico e treinamento de resistência aeróbica. De fato, a atividade da citrato sintetase e isocitrato desidrogenase aumenta duas a quatro vezes em função do treinamento de resistência em corrida nestes tecidos (Booth & Thomason, 1991; Holloszy, 1975). A elevação acentuada da atividade destas enzimas pelo exercício físico e treinamento de resistência indica que o metabolismo mitocondrial é ativado nesta condição (Newsholme & Lecch, 1983). Em contraste, a atividade da enzima oxoglutarato desidrogenase eleva-se somente 55% (Holloszy, 1975). A razão das

enzimas do primeiro grupo serem mais estimuladas pelo exercício físico e treinamento de resistência do que a oxoglutarato desidrogenase não é conhecida (Booth & Thomason, 1991). Segundo, durante o exercício físico intenso de curta ou de longa duração, ocorre perda de atividade da enzima citocromo oxidase elevando a pressão de elétrons na cadeia respiratória. Por exemplo, Gollnick et alii (1990) relataram que a capacidade oxidante do músculo de cavalos diminui em 55% após sessões de exercício físico intenso. Resultados similares foram obtidos por Soussi et alii (1990) os quais demonstraram que a atividade da citocromo oxidase é reduzida em 40% após isquemia muscular. Neste contexto, foi considerada a possibilidade de existir nas mitocôndrias um acceptor de elétrons alternativo para o oxigênio. Tais aceptores de elétrons existem em abundância no interior das membranas mitocôndriais na forma de quinonas denominadas coenzima Q (CoQ).

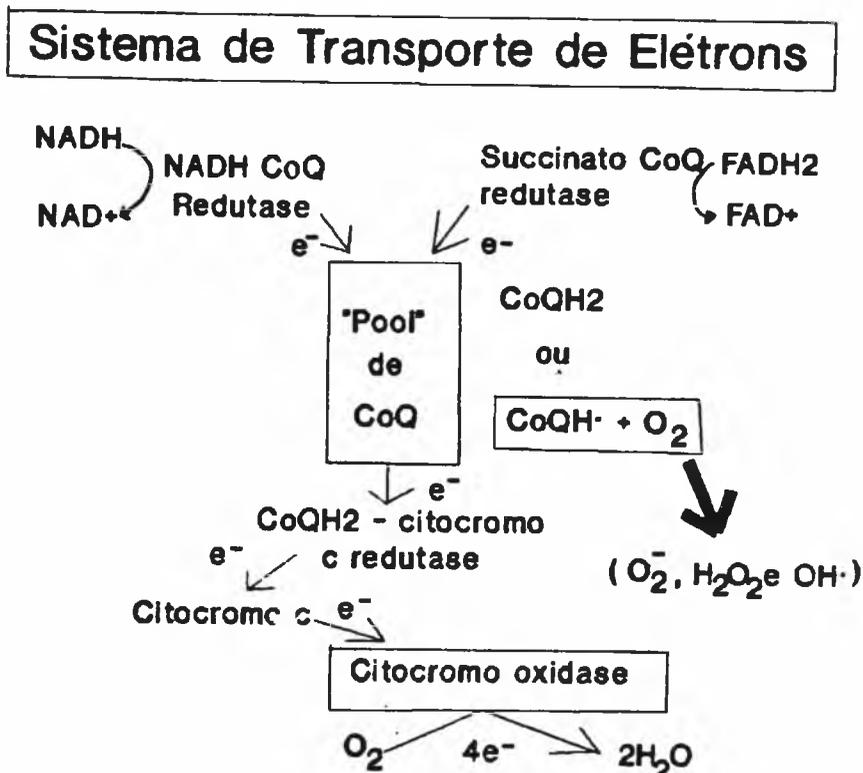


FIGURA 1 - A coenzima Q (CoQ) do sistema de transporte de elétrons mitocondrial pode ser reduzida divalente ou monovalentemente a partir de elétrons oriundos do NADH oxidado pelo complexo enzimático NADH CoQ redutase ou pela via catalisada pela succinato CoQ redutase envolvendo flavoproteínas formadas pelo ciclo de Krebs ou durante a beta-oxidação de ácidos graxos. Os respectivos produtos de redução da CoQ por dois ou um elétron podem ser tanto a hidroquinona (CoQH₂) como a semiquinona (CoQH[•]). Com a formação de CoQH[•] - esta pode entrar em contato com o oxigênio e gerar oxi-radicais e peróxido de hidrogênio. Os elétrons da CoQH₂ são transferidos para o citocromo C pelo complexo enzimático CoQH₂ - citocromo C redutase. Finalmente, o citocromo C é re-oxidado pelo complexo multi-enzimático citocromo oxidase. Para cada quatro elétrons recebidos pela citocromo oxidase, uma molécula de oxigênio é reduzida a duas de água (Benzi, 1993).

A CoQ pode ser reduzida unieletronicamente a semiquinonas a partir de elétrons oriundos do NADH ou succinato catalisada pelo complexo enzimático NADH-coenzima Q redutase ou pela succinato CoQ redutase. O treinamento físico de resistência eleva a concentração de CoQ e a atividade da enzima succinato CoQ redutase do músculo esquelético (Booth & Thomason, 1991). Foi sugerido que estas alterações provocadas pelo treinamento de resistência (aumento da capacidade oxidante e do conteúdo mitocondrial muscular de CoQ), funcionariam como meio de transporte adicional de elétrons nas mitocôndrias gerando EROs como consequência (Benzi, 1993; Sjodin et alii, 1990). As semiquinonas são lipofílicas, portanto, entram facilmente em contato com o oxigênio molecular reduzindo-o ao ânion superóxido com posterior formação de peróxido de hidrogênio. Nohl et alii (1986) relataram que, à semelhança de íons de Fe^{+2} , a semiquinona reage com peróxido de hidrogênio formando $\cdot OH$ (reação de Fenton). Portanto, além da produção de superóxido e peróxido de hidrogênio, as quinonas podem promover elevação da formação de $\cdot OH$ no interior das mitocôndrias dos tecidos e órgãos de animais e humanos durante o exercício físico intenso. Desta forma, com a queda da atividade da citocromo oxidase durante o exercício físico intenso, a redução da CoQ a semiquinona com posterior formação de EROs intramitocondrial pode estar aumentada. A elevação da temperatura muscular durante o exercício pode provocar maior mobilidade das semiquinonas na bicamada lipídica da membrana mitocondrial, facilitando seu contato com o oxigênio molecular nela dissolvido.

Produção citoplasmática de EROs (FIGURA 2): o metabolismo do músculo esquelético durante o exercício físico intenso produz precursores para a geração de EROs devido a elevação da atividade do ciclo de degradação de purinas nesta condição. No ciclo de degradação de purinas, principalmente de adenina, a adenosina monofosfato (AMP) é desaminada a inosina monofosfato (IMP) pela enzima adenilato desaminase. Meyer & Terjung (1979, 1980) demonstraram que há acúmulo de IMP no músculo esquelético durante o exercício físico intenso. Desde que a IMP não se difunde rapidamente do músculo esquelético durante o exercício, ela pode servir como metabólito marcador da atividade do ciclo de degradação de purinas (Meyer et alii, 1980b). Existem duas possíveis explicações para o acúmulo da IMP muscular durante o exercício intenso. **Primeiro**, Winder et alii (1974) observaram que a atividade da enzima adenilsuccinato liase é muito baixa no músculo esquelético comparada à da adenilato desaminase. **Segundo**, observaram também que a regeneração do AMP não é capaz de superar a sua desaminação à IMP durante o exercício físico contínuo e intenso. A enzima adenilsuccinato sintetase é inibida por altas concentrações de IMP e baixos valores de guanosina trifosfato. Com o acúmulo de IMP, sua metabolização subsequente pode ser dirigida para uma via secundária, culminando com a formação de hipoxantina, xantina, ácido úrico, oxirradicais e peróxido de hidrogênio. Estes são os produtos finais da degradação de adeninas.

A oxidação da hipoxantina a xantina e, em seguida, xantina a ácido úrico, é catalisada pela xantina oxidase na presença do oxigênio molecular. Esta enzima está em condições de repouso na forma de xantina desidrogenase (pouco ativa) usando o NAD^+ como aceptor de elétrons. Entretanto, com a isquemia tissular provocada pelo exercício físico intenso, ela é convertida para a forma de oxidase usando o oxigênio como aceptor de elétrons no repouso, gerando superóxido e peróxido de hidrogênio. De fato, Idstrom et alii (1990) observaram que a isquemia ocorrida no músculo esquelético induz acúmulo de AMP, ADP, IMP e hipoxantina sem ocorrer a produção concomitante de ácido úrico. Entretanto, observaram acúmulo de ácido úrico durante a sua reperusão no repouso, mostrando que a enzima xantina oxidase tornou-se ativa neste momento. Demonstraram ainda que em músculos que predominam as fibras musculares do tipo II (fibras brancas glicolíticas) são mais suscetíveis aos danos promovidos pela reperusão do que aqueles ricos em fibras do tipo I (fibras vermelhas oxidativas). Ambos hipoxantina e ácido úrico encontram-se com concentrações elevadas na urina após exercício intenso (Sutton et alii, 1980). Patterson et alii (1982) demonstraram que o exercício físico aumenta a concentração plasmática de hipoxantina. Posteriormente, Hellsten et alii (1988, 1989) mostraram que as concentrações sanguíneas de ácido úrico correlacionam-se com as de hipoxantina, indicando que a xantina desidrogenase dos tecidos de humanos é convertida na forma de oxidase durante o exercício.

Durante o evento isquêmico ocorre impedimento do fluxo sanguíneo para o tecido. Este apresentará, como consequência, redução de suprimento de substratos energéticos e oxigênio. Ou seja, o tecido fica em anóxia temporária. Com relação ao músculo esquelético, seu metabolismo alático e glicolítico é intensificado pela isquemia elevando sua produção de amônia e lactato. A amônia e o lactato acumulados no músculo esquelético durante o exercício intenso estão altamente correlacionados (Banister et alii, 1985). Além disso, segundo estes autores, a presença de amônia no músculo pode ser um forte indicador

da produção de EROs nestes tecidos. Isso porque a amônia é um dos produtos da degradação de bases purínicas no músculo esquelético. Vários autores (Babij et alii, 1983; Banister et alii, 1983; Meyer et alii, 1980b; Wilkerson et alii, 1977) demonstraram que a atividade física induz aumento da produção de amônia no músculo e que esse aumento está diretamente relacionado com a intensidade do exercício. Além disso, a produção de amônia no músculo depende da presença de fibras musculares específicas. Fibras glicolíticas de contração rápida apresentam alta atividade da enzima adenilato desaminase em relação às fibras glicolíticas oxidativas, as quais apresentam maior atividade dessa enzima do que as fibras oxidativas de contração lenta (Meyer & Terjung, 1979). Portanto, o acúmulo de amônia no músculo de animais submetidos ao exercício intenso (Meyer et alii, 1980b) ou à estimulação elétrica (Meyer & Terjung, 1980a) é maior na fibra de contração rápida e glicolítica do que na fibra de contração lenta e oxidativa (Tullson & Terjung, 1991).

A produção de lactato muscular durante o exercício intenso está bem documentada (Stainsby & Brooks, 1990). Entretanto, não se pode dizer o mesmo sobre o mecanismo responsável pelo seu acúmulo nestes tecidos durante o exercício físico intenso. A principal explicação disponível envolve a baixa disponibilidade de oxigênio para o tecido (Wasserman, 1986). A dependência de oxigênio apresentada pela mitocôndria isolada foi intensamente estudada por Chance (1965). A partir de seus resultados foi concluído que a respiração celular é dependente de oxigênio somente quando sua pO_2 for menor que 0,1 KPA (1 KPA = 7,5 mmHg). Esses valores foram extrapolados para o tecido muscular em contração, assumindo-se que o metabolismo celular é independente de oxigênio acima de 0,1 KPA. Connett et alii (1990; 1985) estimaram a pO_2 citossólica das fibras do músculo gracil de cães medindo o grau de saturação da sua mioglobina durante contração intensa. Estes autores constataram que ocorreu produção de lactato apesar de a pO_2 (> 0,3 KPA) ter sido superior ao valor onde a respiração da mitocôndria isolada é afetada. Connett et alii (1985)

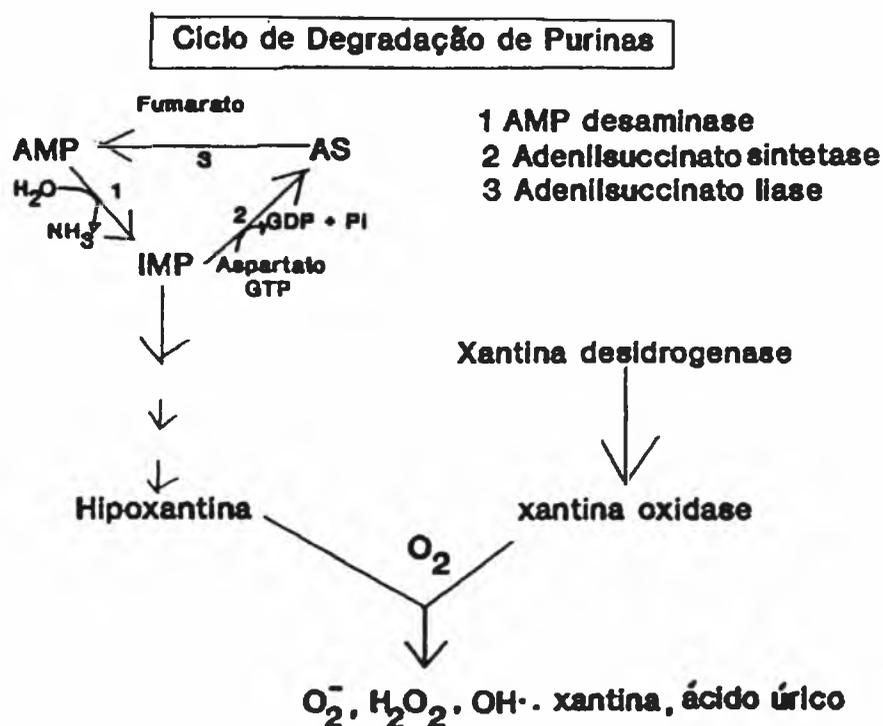
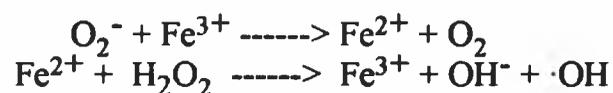


FIGURA 2 - Durante o exercício físico intenso, o ciclo de degradação de purinas é ativado acumulando inosina monofosfato (IMP) no músculo esquelético. A IMP é continuamente metabolizada gerando hipoxantina como produto. Em paralelo, ocorre conversão da enzima xantina desidrogenase em oxidase. Este processo dá-se por oxidação de grupos -SH ou por proteólise estimulada por cálcio. A enzima xantina oxidase, na presença de oxigênio, oxida hipoxantina gerando oxi-radicaís, peróxido de hidrogênio, xantina e ácido úrico (Halliwell & Gutteridge, 1989).

concluíram que a produção de lactato não é dependente de oxigênio. Além disso, outros autores (Stainsby & Brooks, 1990) observaram que apesar de ter ocorrido grande acúmulo de lactato no músculo esquelético após o exercício físico intenso, seu estado redox aumentou 300% nesta condição. Isto indicou que o NADH estava sendo consumido pelas mitocôndrias do tecido muscular durante o exercício físico intenso. Portanto, a origem do lactato oriundo da contração muscular, na ausência de hipóxia, recai sobre uma rápida ativação da glicólise em relação à fosforilação oxidativa. Com isso, pode-se dizer que a isquemia muscular provocada pelo exercício físico intenso não promove hipóxia nestes tecidos. Ou seja, subsequente a conversão da xantina desidrogenase à xantina oxidase nos tecidos durante o exercício físico intenso, o oxigênio está constantemente disponível e pode ser continuamente reduzido univalentemente ao radical superóxido com posterior formação de peróxido de hidrogênio e radical hidroxil. Isto pode ocorrer quando há depleção do glicogênio muscular ou quando a utilização do ATP excede sua ressíntese durante o exercício intenso (Benzi, 1993).

Participação do ferro e cobre (Esquema 1): o ferro e o cobre desempenham papel importante na formação de EROs nos organismos. Ou seja, o ferro e o cobre (reduzidos), na presença de peróxido de hidrogênio, formam $\cdot\text{OH}$ através de sua decomposição catalisada por estes metais (reação de Fenton). Em condições normais, o ferro está ligado a proteínas específicas tais como ferritina e hemossiderina (proteínas de estoque) e à transferrina (proteína de transporte). Isto impede que se encontre altas concentrações de ferro livre no plasma de animais e humanos. Por exemplo, a capacidade do organismo sequestrar ferro para os seus depósitos intracelulares, reduzindo sua concentração plasmática, diminui a disponibilidade deste nutriente para bactérias que necessitam dele para seu crescimento e replicação. Entretanto, o exercício físico intenso pode causar destruição de eritrócitos liberando ferro contido nestas células (Evans & Cannon, 1991) e aumenta a concentração intramuscular de ferro fracamente ligado à proteínas (Jenkins et alii, 1993). Estes autores concluíram que a acidose metabólica provocada pelo exercício físico intenso é o principal fator envolvido na liberação de ferro dos seus depósitos celulares e, Kanner et alii (1986) demonstraram que o ferro intramuscular livre pode difundir-se através da membrana celular e interagir com ácido ascórbico (vitamina C) ou compostos tiólicos e iniciar peroxidação lipídica. O ferro também pode ser mobilizado dos seus depósitos intracelulares pela enzima xantina oxidase, provavelmente pela ação do superóxido por ela produzido (Halliwell & Gutteridge, 1989). Isto indica que, uma vez formado superóxido nas células, o ferro pode ser mobilizado dos seus depósitos intracelulares e participar na formação de $\cdot\text{OH}$ nos tecidos dos organismos durante o exercício físico intenso (Esquema 1).

Esquema 1:



Baixas concentrações séricas de ferro são encontradas em indivíduos treinados (Dufaux et alii., 1981). Com efeito, o treinamento físico está associado com redução do hematócrito e concentração plasmática de hemoglobina e ferro pois, é comum atletas perderem ferro durante o exercício intenso prolongado e ficarem anêmicos com o treinamento (Newhouse & Clement, 1988). Gutteridge et alii (1985) demonstraram que o suor de atletas, colhido imediatamente após o exercício, contém ferro e cobre e promovem peroxidação lipídica *in vitro*. Gutteridge especulou que a eliminação desses metais pelo organismo durante o exercício pode reduzir os riscos de peroxidação lipídica. Em função da perda de ferro durante o exercício físico ou com o treinamento e, a conseqüente queda do rendimento físico, muitos atletas recebem suplementação dietética deste mineral. Apesar de o consumo de ferro não elevar a concentração sérica de ferro livre, foi demonstrado aumento das concentrações de ADP, ATP e citrato complexados com ferro. Neste contexto, estudos revelaram que essas moléculas complexadas com ferro catalisam a formação de EROs *in vitro* (Halliwell & Gutteridge, 1989). A queda da concentração plasmática de ferro é geralmente acompanhada do aumento das concentrações de cobre (Evans & Cannon, 1991). Portanto, altas concentrações plasmáticas de cobre e ferro podem ocorrer em conseqüência do treinamento físico de

resistência e promover formação elevada de oxi-radicais e peróxido de hidrogênio no sangue de atletas (Halliwell & Gutteridge, 1989). Este fato poderia explicar o maior número de lesões oxidativas e destruição de eritrócitos observada em consequência do exercício físico intenso em atletas (Evans & Cannon, 1991).

EFEITOS INDUZIDOS PELAS EROs FORMADAS DURANTE O EXERCÍCIO FÍSICO

Dentre os conhecidos efeitos das EROs sobre o organismo, a peroxidação lipídica foi a mais estudada em condições de exercício físico e treinamento. As membranas celulares, ricas em ácidos graxos poliinsaturados (fosfolipídeos), constituem as regiões hidrofóbicas das células (Sevanian & Hochstein, 1985). Nesta região, a peroxidação lipídica por mecanismos homolíticos ocorre com frequência nos organismos aeróbios podendo ser elevada pelas EROs produzidas em excesso durante o exercício físico. Lesões oxidativas em membranas promovem perda de sua fluidez e liberação de proteínas intracelulares. Além disso, uma série de produtos, incluindo dienos conjugados e malondialdeído (MDA) são liberados (Sevanian & Hochstein, 1985). O MDA pode ser quantificado pela sua reação como ácido tiobarbitúrico (Halliwell & Gutteridge, 1989). Além do MDA, outras substâncias reagem com este ácido ("thiobarbituric acid reactive species" [TBARS]), razão pela qual esta técnica é considerada inespecífica para a determinação do MDA. Entretanto, a quantificação das concentrações de TBARS dos tecidos e órgãos de animais é considerada uma boa indicação dos efeitos das EROs (Hidalgo et alii, 1990).

Uma das conseqüências mais importantes da peroxidação lipídica para o organismo é a formação de lipoperóxidos. Eles são bastante reativos e promovem lesões oxidativas nos organismos. Além disso, foi comprovado que os lipoperóxidos são mutagênicos, carcinogênicos e imunossupressores (Bendich, 1990; Jenkins et alii, 1993). Benedetti et alii (1979) demonstraram que os produtos de peroxidação lipídica difundem através dos tecidos e causam lesões à distância. De fato, Suzuki et alii (1983) não notaram qualquer alteração das concentrações plasmáticas de lipoperóxidos de animais exercitados, mas, no cérebro, seus valores estavam elevados. Além dos lipoperóxidos serem transferidos de um tecido para outro (Jenkins, 1988), eles são metabolizados por tecidos com alta capacidade oxidativa e pelo fígado (Jenkins et alii, 1993). A remoção dos produtos de peroxidação lipídica dos tecidos de animais em exercício pode ser explicada em termos hemodinâmicos. Isso porque o fluxo sanguíneo para o músculo esquelético aumenta acima de cinco vezes durante o exercício prolongado comparado com o repouso (Alessio, 1993). Outras vias alternativas de eliminação dos lipoperóxidos são o suor e a urina (Drapper & Hadley, 1990). Contudo, como o exercício físico de longa duração promove desvio do fluxo sanguíneo da região esplâncnica (região do fígado e rim) para a musculatura esquelética, o consumo das TBARS pelo fígado e sua eliminação pela urina podem ficar dificultados durante o exercício. Tais constatações podem contribuir para a ocorrência dos altos valores de TBARS detectados no plasma e no suor de atletas ou no plasma de animais após o exercício físico intenso (Jenkins, 1988; Jenkins et alii, 1993). De fato, em animais não treinados, o exercício físico intenso aumenta a peroxidação lipídica dos seus tecidos. Por exemplo, Brady et alii (1978) encontraram aumento significativo das concentrações plasmáticas de TBARS de cavalos imediatamente após 10 min de corrida. Entretanto, Maughan et alii (1989) demonstraram em humanos que as concentrações séricas de TBARS aumentam somente 6 h após 45 min de corrida com contração muscular excêntrica (corrida na descida). Brady et alii (1979) & Davies et alii (1982) demonstraram aumento de peroxidação em diversos tecidos de ratos não treinados exercitados até a exaustão. Lovlin et alii (1987) estudaram humanos exercitados a 40, 70 ou 100% do VO_2 max e encontraram significativa correlação entre as concentrações plasmáticas de lactato e TBARS. O exercício até a exaustão resultou no aumento sobre seus valores de repouso. Observaram ainda que, no exercício a 40% do VO_2 max, seus valores foram menores que os de repouso. Os autores concluíram que o exercício submáximo reduz a peroxidação lipídica do organismo e o exercício máximo a eleva.

Pode o treinamento físico prolongado atenuar os efeitos pró-oxidantes do exercício físico intenso? Vários autores encontraram baixas concentrações sanguíneas de lipoperóxidos em animais ou humanos treinados submetidos a esforço físico intenso comparados com sedentários (Jenkins, 1988). Por exemplo, Quintanilha (1984) relatou que ratos treinados em exercício de resistência apresentam menor índice de hemólise, uma indicação de redução da peroxidação lipídica. Viinikka et alii (1984) compararam as concentrações de TBARS plasmáticas de corredores de longa duração durante o repouso, após sete minutos de exercício e após trinta minutos de recuperação. Esses autores não observaram qualquer diferença entre os corredores e o grupo controle imediatamente após o exercício ou durante o repouso. Entretanto,

Kanter et alii (1986), estudando corredores de ultramaratona, encontraram no repouso correlação significativa entre as concentrações plasmáticas de TBARs e as enzimas creatina quinase e lactato desidrogenase. Este mesmo grupo observou que as concentrações de TBARs e as atividades destas enzimas aumentaram no soro após 50 milhas de corrida. As enzimas lactato desidrogenase e creatina quinase são proteínas intracelulares. Em função do aumento das suas concentrações no plasma, após a corrida, os autores concluíram que houve lesão das fibras musculares destes indivíduos durante o exercício. Os resultados contraditórios apresentados por esses dois grupos podem ser consequência das diferenças na duração do exercício utilizado. Os resultados obtidos com os sete minutos empregados por Viinikka et alii (1984) não podem ser totalmente comparados com os de corredores de ultramaratona estudados por Kanter et alii (1986).

Outros estudos comparando a extensão da peroxidação lipídica nos diversos tipos de fibras musculares devido ao treinamento físico prolongado, demonstraram que as do tipo I são menos suscetíveis que as do tipo II (Benzi, 1993). Além disso, a velocidade de peroxidação lipídica é maior na fibra do tipo II nesta condição. Entretanto, Jenkins (1988) havia demonstrado em animais sedentários que a fibra muscular do tipo I apresenta valores de peroxidação lipídica maiores que as do tipo II. Isto pode significar que as fibras musculares do tipo II não se adaptam adequadamente contra a ação das EROs formadas durante o treinamento físico intenso (Benzi, 1993). Em trabalho recente, Pereira et alii. (1994c) obtiveram incremento das concentrações de TBARs na porção branca do músculo gastrocnêmio (fibras do tipo II) e no músculo sóleo (fibras do tipo I) de ratos com treinamento físico envolvendo sessões de natação diárias com 1 h de duração, 5 dias semanais por dois meses com sobrecarga de 5% do peso corporal de rato preso na cauda (Pereira et alii, 1992). Estes dados indicam que a peroxidação lipídica é elevada nos diversos tipos de fibras musculares pelo treinamento físico de resistência. Portanto, o treinamento físico de resistência parece que não diminui significativamente o efeito pró-oxidante do exercício físico intenso.

EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO SOBRE AS DEFESAS ANTIOXIDANTES DO ORGANISMO

As principais enzimas que conferem proteção aos organismos aeróbios contra as EROs são: superóxido dismutases (SOD), catalase e glutathione peroxidase. As superóxido dismutases (mitocondrial, citossólica e extracelular) destroem o ânion superóxido gerando peróxido de hidrogênio. Para decompor o peróxido de hidrogênio atuam a catalase e glutathione peroxidase. Além de destruir peróxido de hidrogênio, a glutathione peroxidase degrada lipoperóxidos (Halliwell & Gutteridge, 1989). Os mecanismos de ativação ou de desativação das enzimas antioxidantes pelo exercício físico ou treinamento ainda não foram totalmente estabelecidos. De fato, existe pouca informação sobre as bases moleculares da regulação destas enzimas nos tecidos de mamíferos (Ji, 1993). Já foi comprovado que as linfocinas IL-1 (interleucina 1) e TNF- α (fator de necrose tumoral), elevadas pelo treinamento físico de resistência (Mackinnon, 1992), incrementam a atividade e o conteúdo do mRNA das enzimas superóxido dismutase, catalase e glutathione peroxidase dos tecidos e células de animais tratados (Harris et alii, 1991; Tsan et alii, 1991). Além das linfocinas, os hormônios tireoidianos (Pereira et alii, 1994a) e a insulina (Pereira et alii, 1994b) podem participar do processo de regulação da atividade destas enzimas nos tecidos de animais exercitados. Isto porque as concentrações séricas dos hormônios tireoidianos são aumentadas e as de insulina diminuídas pelo treinamento físico de resistência (Bunt, 1986). Apesar destes fatos, os mecanismos moleculares de ativação das enzimas antioxidantes pelos seus substratos (EROs) são os fatores mais investigados (Ji, 1993). Storz et alii (1990) demonstraram que o peróxido de hidrogênio aumenta a atividade das enzimas antioxidantes através da estimulação do gene OxiR em procariotos. Esses autores relataram que o sinal pode ser traduzido em aproximadamente cinco min na *Salmonella* e *E. coli*. Ji (1993) sugeriu que o aumento ou diminuição da atividade das enzimas antioxidantes do músculo esquelético pelas EROs formadas durante o exercício físico deve ocorrer por ativação ou desativação desse gene nesta condição.

Em virtude dos procedimentos experimentais envolvendo o treinamento físico (natação vs corrida) serem extremamente variáveis (tempo de treinamento variando entre 3 a 27 semanas), a maioria dos resultados obtidos com as enzimas antioxidantes dos tecidos e órgãos de animais experimentais é bastante contraditória (Benzi, 1993; Jenkins, 1988; Quiroga, 1992). Com relação a SOD, observa-se uma maior consistência dos resultados obtidos, porém, ainda com alguma contradição (Jenkins, 1988; Quiroga, 1992). Jenkins et alii (1984), Kanter et alii (1985), Quintanilha (1984), relataram que a SOD muscular total

apresenta atividade aumentada pelo treinamento de resistência. Entretanto, Laughlin et alii (1990) não encontraram aumento da sua atividade no músculo esquelético com este tipo de treinamento físico. Higuchi et alii (1985) também não observaram elevação da atividade da CuZn-SOD (SOD citossólica) nas fibras musculares de ratos. Contudo, relataram incremento em 37% na atividade da Mn-SOD (SOD mitocondrial) nas fibras vermelhas de contração rápida (tipo IIa) e nas fibras vermelhas de contração lenta (tipo I) e, de apenas 14% nas fibras musculares brancas (tipo IIb) nesta condição. Jenkins et alii (1984), além de avaliar a atividade da SOD total e catalase no músculo vasto lateral de humanos, observaram que havia nítida correlação entre as atividades destas enzimas com o consumo de oxigênio. Contudo, resultados controversos entre a relação do consumo de oxigênio e atividade das enzimas antioxidantes foram obtidos por Ohno et alii (1988). Esses pesquisadores não obtiveram correlação significativa entre a atividade da catalase ou da sua concentração no sangue com o consumo de oxigênio durante o exercício prolongado. Salminen & Vihko (1983) relataram que três semanas de treinamento de resistência não alterou a atividade da catalase no músculo esquelético. Higuchi et alii (1985) também não encontraram aumento da sua atividade após três meses de treinamento de resistência. Por outro lado, Jenkins et alii (1984), Kanter et alii (1985), Quintanilha (1984) obtiveram elevação da atividade da catalase no músculo esquelético com o treinamento físico de resistência. Laughlin et alii (1990), constataram que o treinamento de resistência altera a atividade da catalase do músculo esquelético no repouso. Com relação a glutathione peroxidase existem poucos dados comparáveis. Quintanilha (1984), por exemplo, encontrou incremento da atividade desta enzima nos músculos cardíaco e esquelético com o treinamento de resistência em corrida.

Benzi (1993) relatou que a capacidade de defesa antioxidante enzimática das fibras musculares do tipo I e II está diminuída em consequência do treinamento físico de resistência, comparado com a quantidade de sítios formadores de EROs existentes nas mitocôndrias dos músculos de animais exercitados. De fato, os sítios formadores de EROs encontram-se elevados no interior das mitocôndrias dos músculos de animais treinados em resistência devido a proliferação mitocondrial promovida por esta modalidade de treinamento físico (Benzi, 1993, Booth & Thomason, 1991, Holloszy, 1975). Demonstramos recentemente que o treinamento físico de resistência aeróbica em natação promove aumento da atividade da enzima citrato sintetase e Mn-SOD do músculo sóleo de ratos (Pereira et alii, 1994c). Portanto, os dados referentes ao aumento da atividade destas enzimas, ambas mitocondriais, indicam que o treinamento físico de resistência promove efeito adaptativo predominantemente mitocondrial nas fibras musculares vermelhas do músculo sóleo dos ratos treinados em exercício de resistência aeróbica (Booth & Thomason, 1991, Pereira et alii, 1994c). Em paralelo, constatamos menor atividade da glutathione peroxidase nos músculos sóleo e gastrocnêmio com o treinamento de resistência imposto. Estes dados estão de acordo com os descritos por Benzi (1993). Ou seja, as fibras musculares demonstram alta produção de oxi-radicais e peróxido de hidrogênio e baixa capacidade antioxidante enzimática (Benzi, 1993, Pereira et alii, 1994c). Isto levaria, como consequência, ao incremento da peroxidação lipídica detectada nestas fibras musculares em consequência do treinamento físico com exercício intenso (Benzi, 1993, Pereira et alii, 1994c). Os resultados conflitantes referentes as enzimas superóxido dismutases, catalase e glutathione peroxidase podem ser explicados, em parte, pelas diferentes espécies animais estudadas (camundongos vs ratos vs cavalos), diferentes intensidades do exercício físico empregado e diferentes procedimentos técnicos utilizados no ensaio destas enzimas (Jenkins, 1988).

Além de modificações na capacidade antioxidante enzimática do organismo estarem possivelmente relacionadas com as elevadas concentrações de TBARs detectadas nos músculos esqueléticos estudados, outros fatores devem contribuir para a ocorrência deste fato. A diminuição das concentrações de vitamina E (antioxidante químico) das membranas mitocondriais das fibras musculares, devido ao treinamento físico de resistência, já foi demonstrada (Gohil et alii, 1987). Esses autores constataram que a vitamina E, presente nas membranas mitocondriais do músculo sóleo, é depletada após o exercício ou treinamento físico prolongado. Isto ocorre mesmo se o conteúdo total de vitamina E no músculo esquelético não for alterado (Gohil et alii, 1987). Os estudos realizados com antioxidantes químicos e exercício físico são inconclusivos e utilizam procedimentos experimentais extremamente variados. Por esta razão, não serão discutidos com mais detalhes.

CONCLUSÕES

O exercício físico ou o treinamento prolongado promovem modificações metabólicas favoráveis à elevação da produção de EROs nos tecidos dos organismos aeróbios. As principais vias de formação de EROs no organismo, estimulados pelo exercício, são: o metabolismo mitocondrial, ciclo de degradação de purinas e metabolismo do ferro e cobre. Em paralelo, observa-se queda das defesas antioxidantes enzimáticas e químicas dos tecidos e órgãos de animais e humanos exercitados. Ou seja, resposta adaptativa insuficiente para conferir proteção ao organismo. Como consequência, foi demonstrado elevação da peroxidação lipídica dos tecidos e órgãos de animais e humanos pelo exercício físico ou treinamento prolongado sem descanso adequado.

ABSTRACT

PHYSICAL EXERCISE AS PRO-OXIDANT

In living organisms, molecular oxygen undergoes almost complete tetravalent reduction to water in the mitochondria. This reaction is catalyzed by the cytochrome oxidase complex, without release of oxyradicals (superoxide, O_2^- ; hydroxyl, $\cdot HO$) and hydrogen peroxide (H_2O_2). However, in mitochondria and other cell compartments, a small percentage of oxygen can be reduced in unielectronic steps to these highly oxidizing and potentially toxic species, called "reactive oxygen species" (ROS). A bulk of evidence shows that physical exercise and exercise training stimulate the main pathways involved in ROS generation, namely: mitochondrial respiration, purine oxidative degradation followed by the cytosolic xanthine oxidase reaction and "free" iron- and copper-dependent processes. In parallel, the chemical and enzymatic defenses against ROS are found to decrease at these exercise conditions. Oxidative lesions to tissues and organs of rats and humans submitted to exercise or training were interpreted as a consequence of these oxidative stress conditions (that is, predominance of pro-oxidant processes over anti-oxidant defenses). This work reviews the literature data and lines of argumentation in favor of exacerbated generation of ROS triggered by the physical exercise and training.

UNITERMS: Oxidative stress; Oxy-radicals; Oxygen uptake; Physical training; Metabolism; Antioxidants; Lactate; Purine degradation cycle; Ammonium; Iron; Copper; Superoxide dismutase; Catalase; Glutathione peroxidase; Lipid peroxidation.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALESSIO, H.M. Exercise-induced oxidative stress. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.25, p.218-24, 1993.
- BABIJ, P. et alii. Changes in blood ammonia, lactate and amino acids in relation to workload during bicycle ergometer exercise in man. *European Journal of Applied Physiology*, v.50, p.405-11, 1983.
- BANISTER, E.W. et alii. Ammonia as an indicator of exercise stress: implications of recent findings to sports medicine. *Sports Medicine*, v.2, p.34-46, 1985.
- BANISTER, E.W. et alii. The time course of ammonia and lactate accumulation in blood during bicycle exercise. *European Journal of Applied Physiology*, v.51, p.195-202, 1983.
- BENDICH, A. Antioxidant nutrients and immune functions. In: BENDICH, A. et alii, eds. *Advances in experimental medicine and biology*. London, Plenum Press, 1990. p.1-12.
- BENEDETTI, A. et alii. Effects of diffusible products of peroxidation of rat liver microsomal lipids. *Biochemical Journal*, v.180, p.303-12, 1979.
- BENZI, G. Aerobic performance and oxygen free-radicals. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, v. 33, p.205-22, 1993.
- BOOTH, F.W.; THOMASON, D.B. Molecular and cellular adaptation of muscle in response to exercise: perspectives of various models. *Physiological Review*, v.71, p.541-85, 1991.

- BOVERIS, A.; CADENAS, E. Mitochondrial production of superoxide ions and its relationship to the antimycin insensitive respiration. **FEBS Letters**, v.54, p.311-4, 1975.
- BRADY, P.S.et alii. Lack of selenium supplementation on the response of equine erythrocyte glutathione system and plasma enzymes to exercise. **Journal of Animal Science**, v.47, p.492-6, 1978.
- BRADY, P.S.et alii. Selenium, Vit. E and the response to swimming stress in the rats. **Journal of Nutrition**, v.109, p.1103-9, 1979.
- BUNT, J.C. Hormonal alterations due to exercise. **Sports Medicine**, v.3,p.331-45, 1986.
- CHANCE, B. Reaction of oxygen with the respiratory chain in cells and tissues. **Journal of General Physiology**, v.49, p.163-8, 1965.
- CONNETT, R.J.et alii. Defining hypoxia: a systems view of VO_2 , glycolysis, energetics, and intracelular pO_2 . **Journal of Applied Physiology**, v.68, p.833-42, 1990.
- CONNETT, R.J.et alii. Energy sources in fully aerobic rest-work conditions: a new role for glycolysis. **American Journal of Physiology**, v.248, p.922-99, 1985.
- DAVIES, K.J.A. et alii. Free radicals and tissue damage produced by exercise. **Biochemical and Biophysical Research Communications**, v.107, p.1198-205, 1982.
- DRAPPER, H.H. & HADLEY, M. A review of recent studies on the metabolism of exogenous malondialdehyde. **Xenobiotica**, v.20, p.901-7, 1990.
- DUFAUX, B. et alii. Serun ferritin, transferrin, haptoglobulin, and iron in middle and long distance runners, elite rowers, and professional racing cyclists. **International Journal of Sports Medicine**, v.2, p.43-6, 1981.
- EVANS, W.J.; CANNON, J.G. The metabolic effects of exercise-induced muscle damage. **Exercise and Sports Sciences Reviews**, v.19, p.99-125, 1991.
- FRIDOVICH, I. Charman's introduction. In: OXYGEN FREE RADICALS AND TISSUE DAMAGE. Ciba Foundation Series 65, 1979.
- GOHIL, K. et alii. Effects of exercise training on tissue vit. E and ubiquinone content. **Journal of Applied Physiology**, v.63, p.1638-41, 1987.
- GOLLNICK, P.D.et alii. The effect of high intensity exercise on the respiratory capacity of skeletal muscle. **European Journal of Physiology**, v.415, p.407-13, 1990.
- GUTTERIDGE, J.M.C.et alii. Copper and iron complexes catalytic for oxygen radical reaction in sweat from human athletes. **Clinica Chimica Acta**, v.145, p.267-73, 1985.
- HALLIWELL, B.; GUTTERIDGE, J.M.C. **Free Radical in Biology and Medicine**. 2.ed. Oxford, University Press, 1989. 543p.
- HARRIS, C.A. et alii. Manganous superoxide dismutase is induced by INF-gama in multiple cell types. Synergistic induction by INF-gama and tumor necrosis factor or IL-1. **Journal of Immunology**, v.147, p.149-54, 1991.
- HELLSTEN, Y., et alii. Indication of xanthine oxidase activity in human skeletal muscle during exercise. **Acta Physiologica Scandinavica**, v.134, p.159-60, 1988.
- HELLSTEN, Y., et alii. The metabolic relation between hypoxanthine and uric acid in man following maximal short-distance running. **Acta Physiologica Scandinavica**, v.137, p.341-5, 1989.
- HIDALGO, J. et alii. Role of glucocorticoids and catecholamines on hepatic thiobarbituric acid reactants in basal and stress conditions in the rats. **Hormone and Metababolic Research**, v.23, p.104-9, 1990.
- HIGUCHI, M. et alii. Superoxide dismutase and catalase in skeletal muscle: adaptative response to exercise. **Journal of Gerontology**, v.40, p.281-6, 1985.
- HOLLOSZY, J.O. Adaptation of skeletal muscle to endurance exercise. **Medicine and Science in Sports**. v.7, p.155-64, 1975.
- IDSTROM, J.P. et alii. Purine metabolism after ischemia and reperfusion in rat skeletal muscle. **American Journal of Physiology**, v.258, p.1668-73, 1990.
- JACKSON, M.J.et alii. Electron spin resonance studies of intact skeletal muscle. **Biochemica & Biophysica Acta**, v.847, p.185-90, 1985.
- JENKINS, R.R. Free radical chemistry: relationship to exercise. **Sports Exercise**, v.5, p.156-70, 1988.
- JENKINS, R.R.et alii. Influence of exercise on clearance of oxidant stress products and loosely bound iron. **Medicine and Science in Sports Exercise**, v.25, p.213-7, 1993.
- JENKINS, R.R. et alii. The relationship of oxygen uptake to superoxide dismutase and catalase activity in human skeletal muscle. **International Journal of Sports Medicine**, v.5, p.11-4, 1984.
- Jl, L.L. Antioxidant enzyme response to exercise and aging. **Medicine and Science in Sports Exercise**, v.25, p.225-31, 1993.
- KANNER, J. et alii. Muscle membrane lipid peroxidation by an "iron redox cycle" system: initiation by oxyradicals and site-specific mechanism. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v 34, p.506-10, 1986.
- KANTER, M.M.et alii. Effects of exercise training on antioxidative enzymes and cardiotoxicity of doxorubicin. **Journal of Applied Physiology**, v.59, p.1298-303, 1985.

- KANTER, M.M. et alii. Serum lipid levels and lipid peroxidation in ultramarathon runners. **Annals of Sports Medicine**, v.3, p.39-41, 1986.
- LAUGHLIN, M.H. et alii. Skeletal muscle oxidative capacity, antioxidant enzymes, and exercise training. **Journal of Applied Physiology**, v.68, p.2337-43, 1990.
- LOSCHEN, G. et alii. Superoxide radicals as precursors of mitochondrial hydrogen peroxide. **FEBS Letters**, v.42, p.68-72, 1974.
- LOVLIN, R.; et alii. Are indices of free radical damage related to exercise intensity? **European Journal of Applied Physiology**, v.56, p.313-6, 1987.
- MACKINNON, L.T. **Exercise and immune function**. Champaign, Human Kinetics, 1992. (Current Issues in Exercise Science Series. Monograph no. 2)
- MAUGHAN, R.J. et alii. Delayed-onset muscle damage and lipid peroxidation in man after a downhill run. **Muscle and Nerve**, v.12, p.332-6, 1989.
- MEYER, R.A.; TERJUNG, R.L. AMP deamination and IMP reamination in working skeletal muscle. **American Journal of Physiology**, v.239, p.32-8, 1980.
- _____. Differences in ammonia and adenylate metabolism in contracting fast and slow muscle. **American Journal of Physiology**, v.237, p.111-8, 1979.
- MEYER, R.A. et alii. Ammonia and IMP in different skeletal muscle fibers after exercise in rats. **Journal of Applied Physiology**, v.49, p.1037-41, 1980.
- NEWHOUSE, I.J.; CLEMENT, D.B. Iron status in athletes. An update. **Sports Medicine**, v.5, p.337-52, 1988.
- NEWSHOLME, E.A.; LEECH, A.R. **Biochemistry for the medical sciences**. London, John Wiley, 1983.
- NOHL, H. et alii. Quinones in biology: function in electron transfer and oxygen activation. **Advances on Free Radicals Biology and Medicine**, v.2, p.211, 1986.
- NOVEELLI, G.P. et alii. Spin-trappers and Vit. E prolong endurance to muscle fatigue in mice. **Free Radicals Biology and Medicine**, v.8, p.9-13, 1990.
- OHNO, H. et alii. Physical training and fasting erythrocyte activities of free radical scavenging enzymes in sedentary man. **European Journal of Applied Physiology**, v.57, p.173-6, 1988.
- PATTERSON, V.H. et alii. Forearm exercise increases plasma hypoxanthine. **Journal of Neurological Neurosurgical Psychology**, v.45, p.552-3, 1982.
- PEREIRA, B. et alii. Control of superoxide dismutase, catalase and glutathione peroxidase activities in rat lymphoid organs by thyroid hormones. **Journal of Endocrinology**, v.140, p.73-7, 1994a.
- PEREIRA, B. et alii. Superoxide dismutase, catalase and glutathione peroxidase activities in immune organs of diabetic rats. **Journal of Endocrinology**, v.141 (in press), 1994b.
- PEREIRA, B. et alii. 5 aminolevulinic acid induced alterations of oxidative metabolism in sedentary and exercise-trained rats. **Journal of Applied Physiology**, v.72, p.226-30, 1992.
- PEREIRA, B. et alii. Superoxide dismutase, catalase and glutathione peroxidase activities in immune organs and muscles of sedentary and exercise-trained rats. **Physiology and Behavior** (in press), 1994c.
- QUINTANILHA, T. Effects of physical exercise and/or vitamin E on tissue oxidative metabolism. **Biochemical Society Transactions**, v.12, p.403-4, 1984.
- QUIROGA, G.B. Brown fat thermogenesis and exercise: two examples of physiological oxidative stress? **Free Radicals Biology and Medicine**, v.13, p.325-40, 1992.
- SALMINEN, A.; VIHKO, V. Endurance training reduces the susceptibility of mouse skeletal muscle to lipid peroxidation in vitro. **Acta Physiologica Scandinavica**, v.117, p.109-13, 1983.
- SEVANIAN, A.; HOCHSTEIN, P. Mechanism and consequences of lipid peroxidation in biological systems. **Ann. Rev. Nutr.**, v.5, p.365-90, 1985.
- SJODIN, B. et alii. Biochemical mechanisms for oxygen free radical formation during exercise. **Sports Medicine**, v.10, p.236-54, 1990.
- SLATER, T.F. et alii. Free radical mechanisms in relation to tissue injury. **Proceedings of the Nutrition Society**, v.46, p.1-12, 1987.
- SOUSSI, B. et alii. Cytochrome C oxidase and cardiolipin alterations in response to skeletal muscle ischaemia and reperfusion. **Acta Physiologica Scandinavica**, v.138, p.107-14, 1990.
- STAINSBY, W.N.; BROOKS, G.A. Control of lactic acid metabolism in contracting muscle and during exercise. **Exercise and Sports Sciences Reviews**, v.18, p.29-63, 1990.
- STORZ, G. et alii. Transcriptional regulator of oxidative stress-inducible gene: direct activation by oxidation. **Science**, v.248, p.189-94, 1990.
- SUTTON, J.R. et alii. Purine metabolism during strenuous muscular exercise in man. **Metabolism**, v.29, p.254-60, 1980.
- SUZUKI, M. et alii. Exercise-induced enhancement of lipid peroxide metabolism in tissues and their transference into the brain in rat. **Journal of Nutritional Science Vitaminology**, v.29, p.141-51, 1983.

- TSAN, M.F. et alii. Interleukin 1 protects rats against oxygen toxicity. **Journal of Applied Physiology**, v.71, p.688-97, 1991.
- TULLSON, P.C.; TERJUNG, R.L. Adenine nucleotide metabolism in contracting skeletal muscle. **Exercise and Sports Sciences Reviews**, v.19, p.507-37, 1991.
- VIINIKKA, L. et alii. Lipid peroxides, prostacyclin, and tromboxane A2 in runners during acute exercise. **Medicine and Science in Sports Exercise**, v.16, p.275-7, 1984.
- WASSERMAN, K. Anaerobiosis, lactate, and gas exchanges during exercise: the issues. **Federal Proceedings**, v.45, p.2904-9, 1986.
- WILKERSON, J.E. et alii. Exercise induced changes in blood ammonia levels in humans. **European Journal of Applied Physiology**, v.37, p.255-63, 1977.
- WINDER, W.W. et alii. The effect of exercise on AMP deaminase and adenylysuccinase in rat skeletal muscle. **American Journal of Physiology**, v.227, p.1411-4, 1974.

Recebido para publicação em: 30 jun.1994

Agradecimentos: aos professores doutores Rui Curi (ICB-USP) e Etelvino José Henriques Bechara (IQ-USP) pela leitura crítica do manuscrito e sugestões; e às agências financiadoras de projetos de pesquisa CNPq, FAPESP e PADCT.

ENDEREÇO: Benedito Pereira
Av. Prof. Lineu Prestes, 748
05508-900 São Paulo - SP BRASIL

TALENTO ESPORTIVO I: ASPECTOS TEÓRICOS

Maria Tereza Silveira BÖHME*

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo apresentar os aspectos teóricos referentes ao talento esportivo que devem nortear os profissionais de esportes e de Educação Física nesta área de atuação. A partir das conceituações de talento, talento esportivo, desempenho e desempenho esportivo, são descritas as condições que devem ser verificadas na determinação e promoção de um talento esportivo de alto nível.

UNITERMOS: Talento esportivo; Desempenho esportivo; "Performance"

INTRODUÇÃO

A procura, seleção e promoção de talentos esportivos é uma importante área de atuação dos profissionais do Esporte, pois é através da mesma que as novas gerações de atletas de esportes de alto nível de desempenho/rendimento são detectados e treinados a longo prazo, para que tenham condições nas idades adequadas da modalidade esportiva em que se especializarem, de acordo com as suas condições pessoais e do meio social em que vivem e atuam, de apresentarem o seu melhor desempenho esportivo.

A elaboração e realização de programas bem planejados nesta área fornecerá meios para o desenvolvimento dos esportes de desempenho/rendimento das novas gerações nos diferentes locais de sua prática, a saber: nas escolas, clubes, comunidades locais, centros esportivos, centros de treinamento, e, nos diferentes níveis de organização política, ou seja, municipal, estadual, nacional e internacional.

Este trabalho faz parte de uma série de três artigos sobre o tema, e tem por objetivo apresentar os aspectos teóricos referentes ao talento esportivo que devem nortear os profissionais de esportes nesta área de atuação. Para tal são apresentadas as conceituações de talento no sentido genérico, e talento esportivo; a seguir são descritas as concepções de desempenho no sentido geral e, desempenho esportivo nos diferentes campos das ciências do esporte. Num terceiro momento são consideradas as condições que devem ser verificadas na determinação e promoção de um talento esportivo de alto nível.

Nos próximos trabalhos serão discutidos os aspectos teóricos referentes à procura (busca), seleção e promoção de talentos esportivos.

TALENTO

Na linguagem popular, denomina-se "talento" o indivíduo que possui uma aptidão específica acima da média em determinado campo de ação ou aspecto considerado, a qual é possível ser treinada e desenvolvida (Carl, 1988; Hahn citado por Beyer, 1987; Schüler Duden, 1987; Weineck 1990). Exemplificando, é dito que um sujeito "é um talento em matemática" ou "é um talento artístico do cinema" ou "é um talento esportivo" etc.

* Departamento de Educação Física da Universidade Federal de Viçosa (Minas Gerais) - Professor Adjunto I.

Considera-se que, em uma pessoa talentosa, as estruturas neurofisiológicas e anatômicas, assim como as capacidades motoras e psicológicas estão presentes no nascimento, as quais podem ser detectadas no processo de socialização no qual a mesma foi submetida (Hahn citado por Beyer, 1987). Assim sendo, se o talento de uma pessoa em determinado campo for detectado, e essa tiver a oportunidade de ser devidamente estimulada e ter o seu talento adequadamente desenvolvido, a mesma poderá apresentar um melhor desempenho, acima do normal da população, no aspecto no qual é considerada talentosa (Carl, 1988).

O talento depende tanto da constituição herdada (tipo de constituição corporal) e disposição motora, cognitiva e afetiva favoráveis, assim como, em relação ao seu desenvolvimento, de condições sociais e ambientais propícias (Schüller Duden, 1987).

Segundo Hahn citado por Beyer (1987), a aptidão motora não específica, a qual pode ser detectada precocemente, é desenvolvida durante o processo de socialização, através das influências de fatores sociais e situacionais, nos quais as situações que encorajam o movimento desempenham um papel proeminente. Ao lado de uma experiência de movimentos com padrões de movimento diferenciados cada vez maiores, desenvolve-se a prontidão para a aprendizagem e a motivação para o desempenho no esporte.

TALENTO ESPORTIVO

Com relação ao esporte, podemos distinguir três formas de talento: talento motor geral, talento esportivo e talento esportivo específico (Hahn citado por Beyer, 1987; Schüller Duden, 1987).

- Talento motor geral - quando o indivíduo apresenta uma grande capacidade de aprendizagem motora, que leva a um domínio de movimentos mais facilmente, com mais certeza e rapidamente, e também a um repertório maior e mais diferenciado de movimentos.

- Talento esportivo - quando o indivíduo possui uma prontidão e um potencial acima da média para poder ou querer realizar altos desempenhos esportivos ou, nos esportes.

- Talento esportivo específico - quando o indivíduo apresenta condições físicas e psicológicas prévias para determinado esporte.

De acordo com Carl (1988), "Talento esportivo é a denominação dada a uma pessoa, na qual aceita-se, com base em seu comportamento/atitude ou com fundamento em suas condições de comportamento herdadas e adquiridas, que possui uma aptidão especial, ou, uma grande aptidão para o desempenho esportivo"

Segundo o mesmo autor, o talento esportivo pode ser classificado de acordo com a categoria e nível de desempenho esportivo considerados.

a) Quanto às categorias de desempenho, o talento esportivo pode ser subdividido em geral ou especial/específico:

- Talento esportivo geral é aquele que não é específico para determinada modalidade esportiva; refere-se aos aspectos da aptidão física do indivíduo, e uma boa capacidade de aprendizagem motora, que lhe permite aprender, dominar e combinar rapidamente quaisquer tipos de movimentos corporais; corresponde às conceituações de talento motor geral e talento esportivo de Hahn citado por Beyer (1987) descritas acima;

- Talento esportivo especial/específico é aquele que tem capacidade e dom especiais para determinada(s) situação(ões) de exigências esportivas, ou, tipo(s) de esporte.

b) Quanto ao nível de desempenho, depende da população na qual o talento esportivo considerado faz parte, e em relação à situação de comprovação com a qual o seu desempenho é avaliado e comparado. Exemplificando, um adolescente pode ser considerado como talentoso em determinado esporte à nível de competição interna da escola, no entanto o seu desempenho pode não ser suficientemente bom quando considerado à nível de competição nacional.

Como consequência da classificação da categoria e nível de desempenho esportivo considerados, temos a relatividade do conceito de talento esportivo. Assim sendo, quando denominamos alguém como talentoso em esporte, precisamos definir em relação a qual categoria e nível de desempenho esportivo nos referimos.

No presente trabalho serão descritas as características de talentos esportivos para o esporte de alto nível, ou seja, de pessoas nas quais se acredita, que após um treinamento adequado a longo prazo em uma modalidade esportiva, possam alcançar um desempenho esportivo a nível nacional/internacional.

Dado que, uma pessoa talentosa adequadamente estimulada e motivada apresenta um melhor desempenho na área em que é considerada um talento, e, que um talento esportivo possui um potencial para realizar um desempenho esportivo acima da média, é necessário entendermos o que é desempenho no sentido amplo do termo, e especificamente, desempenho esportivo.

DESEMPENHO (“PERFORMANCE”)

Desempenho é entendido tanto como o processo assim como o resultado de ações humanas. Frequentemente, as exigências às quais um indivíduo é submetido, também são consideradas como desempenho. Enquanto, no sentido amplo do termo, desempenho é visto como resultado de ações e processos, sob o ponto de vista normativo é considerado como a melhor e mais eficaz execução possível de uma tarefa (Hahn citado por Beyer, 1987).

Em termos genéricos, o desempenho pode ser considerado como ações humanas que podem ser fundamentadas em determinados processos de avaliação, ou seja, referentes aos valores de comparação. Conseqüentemente, essas ações devem ser exigências consideradas possíveis de serem realizadas a longo prazo (Kurz citado por Friedrich et alli, 1988).

Desempenho esportivo

O desempenho é considerado como componente integral do esporte, tanto como processo, assim como também resultado de ações esportivas. Além disso, desempenho esportivo é também considerado sob o ponto de vista normativo, onde é visto como a execução ótima de uma tarefa de movimento (Schüler Duden, 1987).

Devido aos seus vários aspectos condicionantes, o desempenho esportivo é um fenômeno complexo de ser estudado. Em termos conceituais, é tratado diferentemente nas distintas áreas de estudo e pesquisa das Ciências do Esporte, a saber: antropologia, filosofia, medicina esportiva, biomecânica, psicologia, pedagogia, sociologia, história e ciências do treinamento (teoria do treinamento) (Carl, 1988; Friedrich et alli, 1988; Hahn citado por Beyer, 1987; Martin et alli, 1991; Schüler Duden, 1987).

a) Ponto de vista da antropologia do esporte:

O comportamento do ser humano é regulado tanto por um esquema instintivo rígido assim como é influenciado pelo meio ambiente. Esses dois aspectos são caracterizados por uma flexibilidade e uma capacidade de adaptação denominados de acomodação e assimilação por Piaget. Assim, o indivíduo realizador da ação, determina por si só, quais ações e resultados são sentidos e avaliados como desempenho.

O desempenho esportivo, o qual contribui para a auto-realização (emancipação, estilo de vida) e auto-afirmação (prestígio, círculo social) na sociedade, depende:

- do temperamento, índole da personalidade: atitude, aptidão, talento, constituição, possibilidade de desempenho;
- do processo de desenvolvimento: maturação, puberdade, aceleração, idade, socialização;
- das características da personalidade: qualidades afetivas, aspirações, caráter, sentimentos, velocidade psicomotora, extroversão, inteligência, criatividade;
- do nível de aspiração: motivação, interesse, motivação para desempenho;
- dos fatores prejudiciais - “stress” - medo, frustração, neurose.

b) Ponto de vista filosófico/cultural do esporte:

Em todas as sociedades é desenvolvida uma escala de valores, crenças, conceitos morais, filosofia (ideologia de desempenho) e tendências dominantes. Esta hierarquia serve como um direcionamento para a sociedade, e determina qual tipo de desempenho esportivo possui um alto valor cultural. Somente tais ações são, portanto, consideradas e avaliadas como desempenho esportivo positivo, e são direcionadas para atingirem os objetivos sociais aceitos.

c) Ponto de vista da medicina esportiva/fisiologia do exercício:

O desempenho esportivo é medido em kgm/seg ou Watts, e é relacionado com parâmetros fisiológicos. O critério bruto da capacidade orgânica de trabalho (coração, circulação, respiração e metabolismo) é representado pelo consumo máximo de oxigênio por minuto. Outros parâmetros do sistema cardio-respiratório são: volume respiratório minuto, equivalente respiratório, frequência cardíaca, pressão parcial de oxigênio, nível de ácido láctico, pH sanguíneo, etc.

O desempenho muscular é medido pela força necessária ou trabalho realizado (número de realizações por tempo determinado).

As medidas são utilizadas para: avaliação da capacidade orgânica e dos músculos em relação a normas; avaliação de medicamentos; avaliação de efeitos do treinamento; avaliação da aptidão de desempenho para determinado tipo de esporte.

d) Ponto de vista da biomecânica do esporte:

O desempenho esportivo é considerado como uma medida física: o desempenho P é a medida do quociente do trabalho, W , realizado no tempo t : $P = W/t$. O desempenho P é igual ao produto da força empregada, F , pela velocidade v em um tempo determinado: $P = F.v$.

e) Ponto de vista da psicologia do esporte:

O desempenho esportivo depende de disposições e aptidões, assim como dos processos de aprendizagem. O desempenho de aprendizagem em esporte é descrito como a modificação de um comportamento motor de forma relativamente estável, após o período de um processo de aprendizagem motora prévia com sucesso.

O desempenho de aprendizagem em esporte é influenciada por:

- Variáveis de ensino: informação, objetivos da aprendizagem, reforço, programa de ensino, métodos de ensino, personalidade do professor, estrutura social, "input";

Variáveis de aprendizagem: experiência, memória, velocidade psicomotora, atenção, prontidão para aprendizagem, aspiração, talento, criatividade;

- Variáveis de desempenho: "output" sucesso, aptidão, retroalimentação.

e) Ponto de vista da pedagogia do esporte:

O desempenho esportivo é considerado respeitando-se a relatividade do desempenho esportivo objetivo completo (resultado) em relação aos fatores subjetivos que operam no sistema ensino-aprendizagem. O ponto principal de interesse é endereçado mais ao processo do que ao produto de desempenho.

Os critérios para o trabalho de aprendizagem com respeito aos atuais problemas e conteúdos de aprendizagem são:

- Grau de dificuldade da tarefa: informação, método de ensino, programa de ensino, curriculum;

- Processo de interação na escola;

- Capacidade de desempenho do aprendiz: talento, atitude, experiência, concentração;

- Disposição para desempenho: disposição para esforço, motivação, atitude, interesse;

- Conhecimento do desempenho: compreensão das tarefas, objetivos, meios, caminhos e limites de desempenho.

f) Ponto de vista da sociologia do esporte:

A sociedade na qual o desempenho esportivo é realizado determina através de seu sistema de valores, o valor e a importância relativa de determinado desempenho esportivo. Além disso, o desempenho esportivo é influenciado pelos fatores do meio ambiente (socialização, estratificação social e estrutura sócio-política) através de determinados fatores sociais (comportamento, internalização, integração social).

Do mesmo modo, o desempenho esportivo é também determinado pela integração individual em um grupo (papel social, "status" dinâmica do grupo).

g) Ponto de vista da história do esporte:

Historicamente, através da apresentação retrospectiva do desempenho esportivo do ser humano desde o início da prática de exercícios corporais conhecida, pode ser verificado, que o desenvolvimento de desempenho em uma modalidade esportiva, em regra apresenta uma evolução de desempenho. Com isso surgem ao mesmo tempo indagações a respeito dos limites e da capacidade de desempenho do ser humano - não só no esporte - como também em outros campos de conhecimento humano.

Novas formas de desempenho esportivo são também considerados, em consequência do surgimento de novas modalidades de esporte no decorrer da história.

h) Ponto de vista da ciência/teoria do treinamento:

Ciência do treinamento é o termo utilizado na literatura alemã ("Trainingswissenschaft"), que corresponde à área de teoria do treinamento no Brasil.

Segundo Friedrich et alli (1988), "para a teoria do treinamento, desempenho é o conjunto de processos e resultados de uma ação esportiva, orientado segundo uma dada norma social"

Para Martin (1990), "desempenho esportivo é o resultado de uma ação esportiva, que encontra a medida de sua manifestação especialmente nos esportes de competição, a qual tem suas ações de movimento coordenadas por regras pré-estabelecidas"

De acordo com as duas definições de desempenho esportivo apresentadas, conclui-se que o mesmo é considerado diferentemente pelos autores da área de treinamento esportivo. Como podemos observar, o primeiro autor considera o desempenho esportivo como processo e resultado, o que vai de encontro com a conceituação genérica de desempenho. Já para o segundo autor, desempenho esportivo refere-se somente ao resultado obtido na ação esportiva, pois o mesmo considera que a análise do resultado e o prognóstico do resultado são os problemas principais a serem estudados e pesquisados pela teoria e, considerados na prática do treinamento.

O desempenho esportivo depende de normas sociais estabelecidas, o que significa que o esportista carrega consigo a sua personalidade, o seu meio social, suas fraquezas e suas forças humanas. O treinador também é confrontado com expectativas sociais: em relação ao seu comportamento, e em relação ao que se espera como desempenho esportivo na escala de valores da sociedade; essas relações são representadas na FIGURA 1, de autoria de Friedrich et alli (1988).



FIGURA 1 - Relações gerais do desempenho esportivo (Friedrich et alli, 1988).

MODELOS DE DESEMPENHO ESPORTIVO

O desempenho esportivo, devido aos seus vários aspectos condicionantes, é um fenômeno complexo de ser estudado e é tratado diferentemente nas distintas áreas de estudo e pesquisa das Ciências do Esporte, como descrito acima.

Na literatura alemã referente à ciência do treinamento são encontrados diferentes modelos elaborados com o objetivo de representar a estrutura do desempenho esportivo (Carl, 1988; Friedrich et alli, 1988; Martin, 1990; Martin et alli, 1991).

Na FIGURA 2 é apresentado um modelo de desempenho esportivo e seu possíveis componentes da autoria de Ehlenz et alli (1985), o qual é descrito por Friedrich et alli (1988) e Martin (1990).

De acordo com esse modelo, o desempenho esportivo pode ser explicado por seis componentes, os quais incluem capacidades e condições:

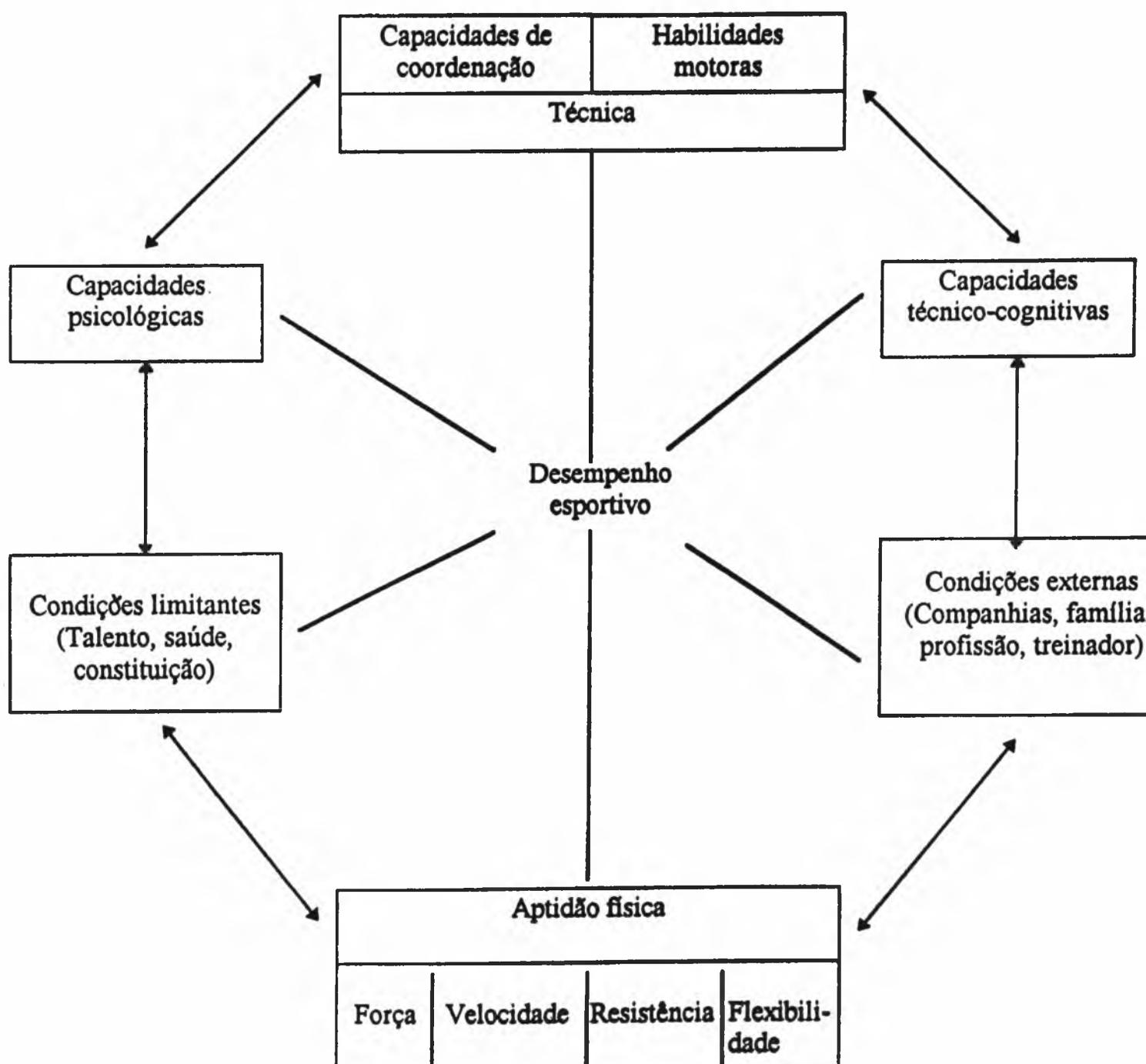


FIGURA 2 - O desempenho esportivo e seus possíveis componentes (Friedrich et alli, 1988).

a) Técnica - dividida em:

- capacidades coordenativas gerais, como capacidades de diferenciação, reorganização e aprendizagem;
- habilidades motoras, onde as habilidades motoras básicas (como andar, saltar, arremessar) e as habilidades motoras esportivas específicas podem ser combinadas.

No geral são considerados juntamente com as capacidades e habilidades motoras: a estrutura, a exatidão, a velocidade, a frequência, a elasticidade, a constância e outros aspectos da técnica do movimento.

b) Aptidão física dividida em:

- qualidades físicas de caráter condicionante por aspectos energéticos (aeróbico ou anaeróbico), como resistência e força
- qualidades físicas de caráter coordenativo, como velocidade e flexibilidade

c) Capacidades cognitivo-táticas, onde estão incluídas: os processos da percepção, combinação e raciocínio estratégico no desempenho esportivo.

d) Capacidades psíquicas como vontade, atitude, motivação, temperamento, caráter e outras.

e) Condições limitantes como talento, saúde, constituição corporal (estatura, musculatura, sistemas orgânicos, etc.) e material técnico.

f) Condições externas como clima, tempo, natureza do solo, assistentes, atmosfera da competição, relações familiares, profissionais e financeiras, interações entre treinador e esportista.

Martin et alii (1991) consideram esses seis componentes como condições do desempenho esportivo, as quais são classificadas como condições pessoais e não pessoais, e são descritas resumidamente na FIGURA 3.

a) Condições pessoais: são os pressupostos pessoais do desempenho esportivo, expressos através da aptidão e influência do meio ambiente; o seu estado é em parte influenciado pelo treinamento. Algumas variáveis tem o seu desenvolvimento pré-fixado ou fixado por características genéticas ou do meio ambiente, consideradas até então. As regras de treinamento pressupõem o conhecimento da treinabilidade de cada condição individualmente.

Na teoria e na prática do treinamento as condições pessoais são subdivididas em:

Condições pessoais diretamente observáveis: aptidão física, técnica e tática

Condições pessoais indiretamente observáveis: sistemas corporais e estado psicológico

A característica principal que diferencia as condições pessoais diretamente das indiretamente observáveis, é a dependência das primeiras em relação às últimas; em cada condição pessoal diretamente observável, sempre agem componentes complexos de desempenho psico-corporal. Nas condições pessoais indiretamente observáveis, por outro lado, distingue-se funções específicas de cada variável.

b) Condições não pessoais referentes às condições do meio ambiente. Martin et alii (1991) subdivide-as em: condições de desempenho sociais e materiais. As condições materiais têm uma influência direta no desempenho esportivo, enquanto as sociais podem influenciar direta ou indiretamente.

CONDIÇÕES DE VERIFICAÇÃO E DETERMINAÇÃO PARA A PROMOÇÃO DE UM TALENTO ESPORTIVO

Segundo Carl (1988), para a decisão se uma determinada pessoa em um determinado tempo deve ou não ser promovida como talento para o esporte de alto nível, é necessário que sejam consideradas e verificadas do modo mais certo e claro possível as suas condições pessoais e limitantes de desempenho e sucesso esportivo, assim como as suas condições de formação e treinamento esportivo.

a) Condições pessoais

As condições pessoais de desempenho e sucesso esportivo são as mesmas descritas anteriormente nos modelos de desempenho esportivo, consideradas como componentes por alguns autores (Ehlenz et alii, 1985 citado por Martin, 1990; Friedrich et alii, 1988) e como condições por Martin et alii (1991). As mesmas são apresentadas esquematicamente nas FIGURAS 4 e 5, da autoria de Carl (1988).

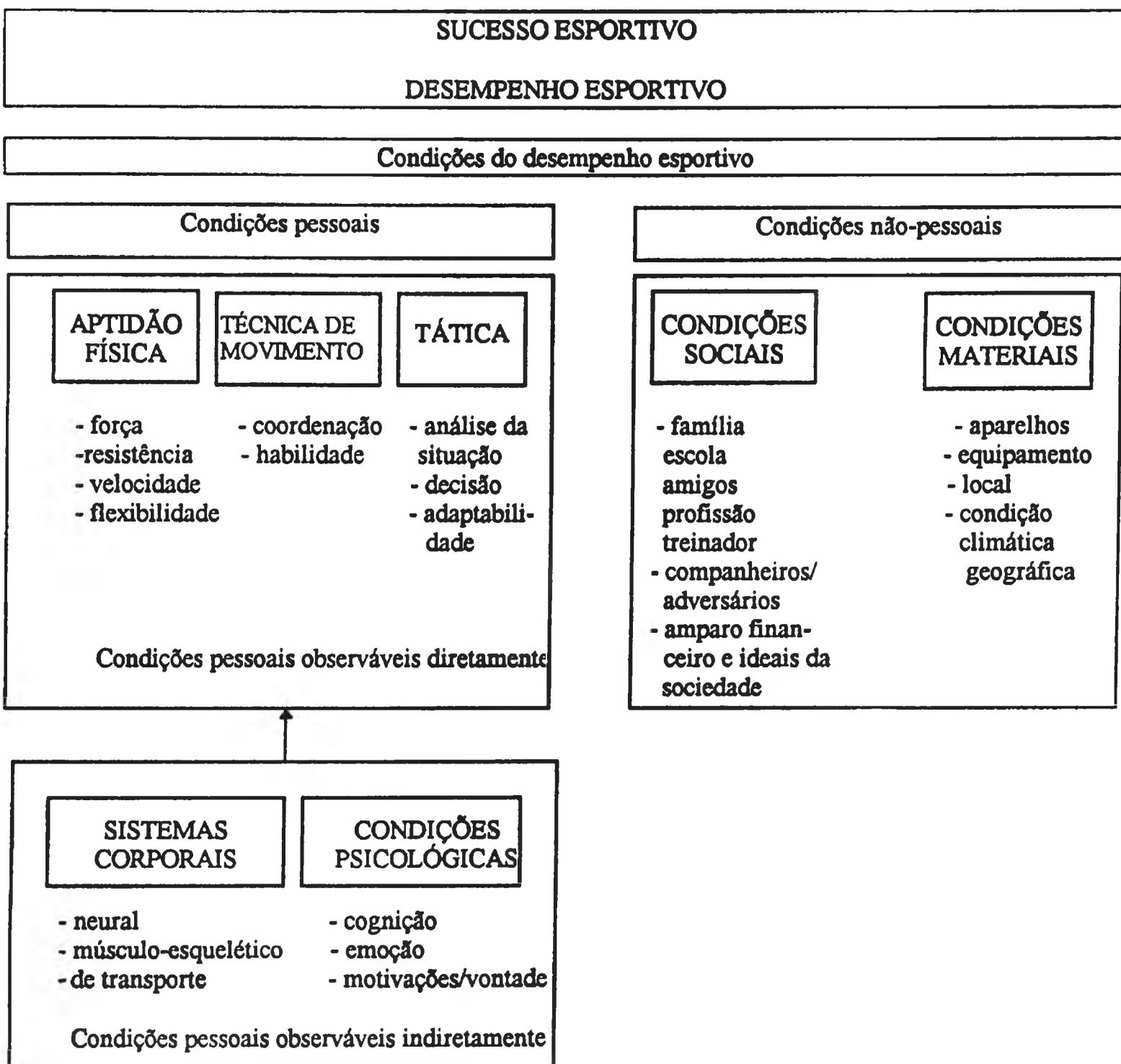


FIGURA 3 - Condições do desempenho esportivo segundo Martin (1990).

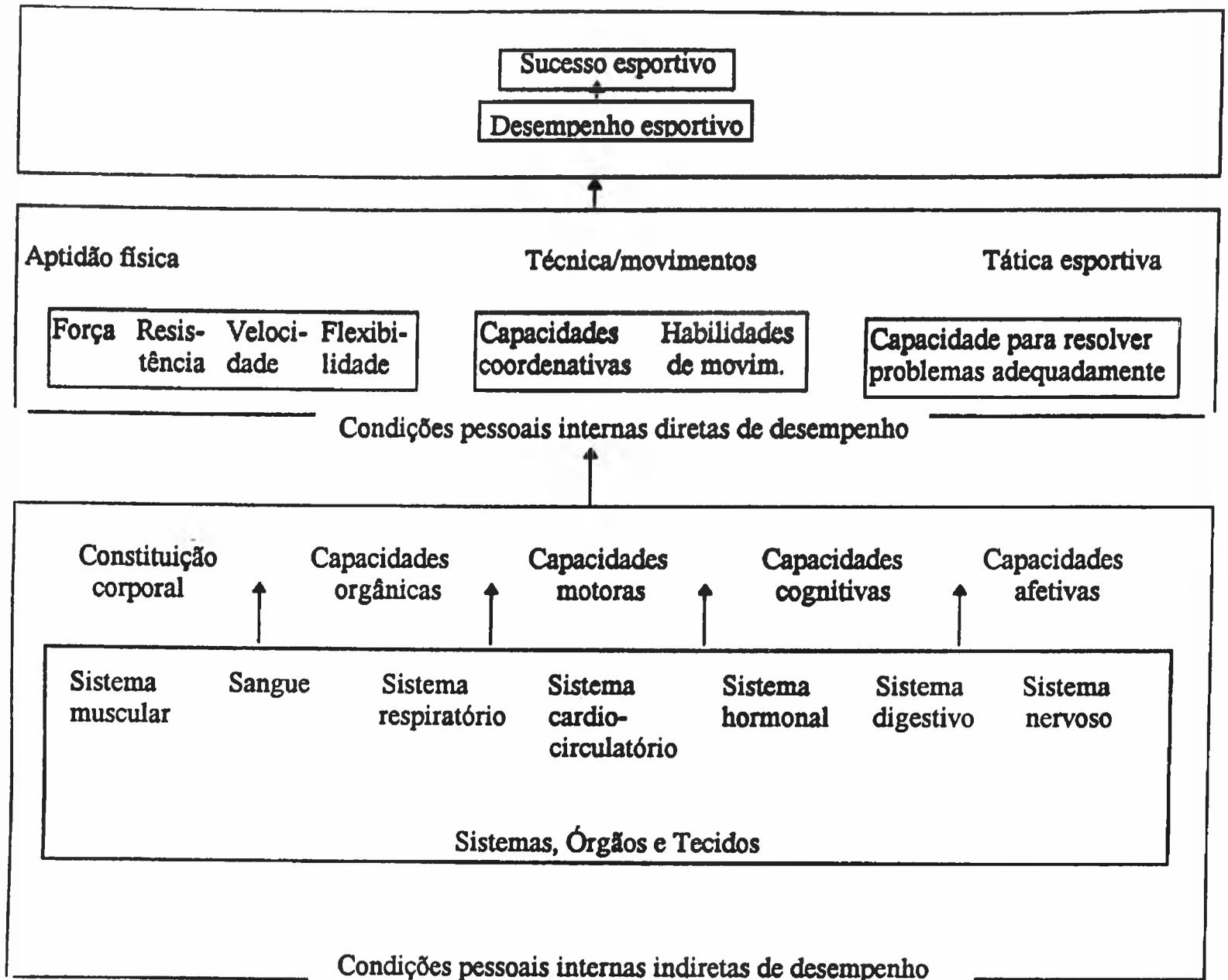


FIGURA 4 - Esquema das condições pessoais de desempenho e sucesso esportivo de acordo com Carl (1988)

De acordo com o esquema da FIGURA 4, as condições pessoais internas indiretas de desempenho, com seus sistemas, órgãos e tecidos formam a base de sustentação da constituição corporal, capacidades orgânicas-motoras-cognitivas e afetivas. e essas por sua vez, sustentam as condições pessoais internas diretas, respectivamente a condição, a técnica e a tática.

O conjunto das condições pessoais deve ser levado em consideração na determinação e promoção de um talento esportivo. Se essas forem detectadas e desenvolvidas convenientemente no período adequado através de treinamento, o talento esportivo terá condições, na idade adequada para o esporte considerado, de apresentar um melhor desempenho esportivo, alcançando conseqüentemente, o sucesso esportivo, ou seja, os seus melhores resultados.

b) Condições limitantes do desempenho esportivo

Além das condições pessoais, Carl (1988) apresenta as condições limitantes do desempenho esportivo (FIGURA 5), as quais também precisam ser consideradas na verificação e determinação de um talento esportivo.

Condições limitantes pessoais	Condições limitantes sociais
Escola/estudo Profissão Amigos/lazer Família	Atitudes da sociedade para o desempenho Valor da modalidade esportiva na sociedade Meios financeiros disponíveis Treinador disponível Sistema de formação do treinador Nível de conhecimento nas ciências do esporte

FIGURA 5 - Condições limitantes do desempenho esportivo (Carl, 1988).

c) Condições para formação e treinamento esportivo

As duas principais questões a serem respondidas com referência às condições de formação e treinamento esportivo são:

- em qual idade a formação/treinamento esportivo deve ser iniciado, e
- qual a duração que cada etapa de treinamento a longo prazo deve ter, quais conteúdos, método (especialmente cargas de treinamento) e organização de treinamento devem ser escolhidos

As respostas a estas indagações estão diretamente relacionadas aos aspectos teóricos referentes à procura/busca e promoção de talentos esportivos, que serão discutidos em um próximo trabalho.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com fundamentação teórica nas conceituações de talento, talento esportivo, desempenho e desempenho esportivo, foram descritas as condições que devem ser verificadas na promoção de um talento esportivo de alto nível.

Os pressupostos teóricos da determinação de um talento esportivo fundamentam-se na consideração das condições de desempenho esportivo do indivíduo. O desempenho esportivo deve ser analisado respeitando-se a totalidade bio-psico-social do esportista, representada pelas suas condições pessoais internas diretas e indiretas de desempenho, associados às condições limitantes pessoais e sociais.

Além das condições de desempenho esportivo, as condições de formação e treinamento esportivo também deverão ser consideradas.

ABSTRACT

ATHLETIC TALENT I: THEORETICAL ASPECTS

The purpose of this paper is to introduce the theoretical aspects in regard to athletic talent, which may be considered by the professionals of sports and physical educators to work in this area. Based on the concepts of talent, athletic talent, performance and athletic performance, the conditions which may be verified in the promotion of a high level athletic talent are described.

UNITERMS: Athletic talent; Athletic performance; Performance.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEYER, E., ed. **Wörterbuch der Sportwissenschaft**. Schorndorf, Verlag Karl Hofmann, 1987.
- CARI, K. **Talentsuche, Talentauswahl und Talentförderung**. Schorndorf, Hofmann-Verlag, 1988.
- FRIEDRICH, F. et alli. **Einführung in die Ausbildung von Trainern an der Trainerakademie**. Schorndorf, Hofmann-Verlag, 1988.
- MARTIN, D. **Kursbuch 2. Trainingslehre: Kursbuch für die Sporttheorie in der Schule**. Wiesbaden, Limpert, 1990.
- _____. **Training im Kindes -und Jugendalter**. Schorndorf, Hofmann-Verlag, 1988.
- MARTIN, D. et alli. **Handbuch Trainingslehre**. Schorndorf, Verlag Karl Hofmann, 1991.
- SCHÜLER DUDEN. **Der Sport**. Mannheim. Meyers Lexikonverlag, 1987.
- WEINECK, J. **Optimales Training**. Erlangen, Perimed Fachbuch, 1990.

Recebido para publicação em: 01.ago.1994

ENDEREÇO: Maria Tereza Silveira Böhme
Rua Engenheiro José Salles - 250 Bloco A2 - ap.15
04776-100 - São Paulo - SP - BRASIL

REVISTA PAULISTA DE EDUCAÇÃO FÍSICA NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

1. A Revista Paulista de Educação Física é uma publicação da Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo.
2. Serão considerados para publicação investigações originais, artigos de revisão e ensaios, sob condição de serem contribuições exclusivas para esta Revista, ou seja, que não tenham sido, nem venham a ser publicadas em outros locais.
3. Todos os textos e ilustrações publicados tornar-se-ão propriedade da Revista Paulista de Educação Física. Os trabalhos não aceitos para publicação ficarão à disposição do autor.
4. A responsabilidade pelas afirmações e opiniões contidas nos trabalhos caberá inteiramente ao(s) autor(es).
5. Autores nacionais deverão enviar textos em português (com exceção do "abstract" em inglês). Autores estrangeiros deverão enviar os textos em inglês.
6. Os originais deverão conter de 15 a 40 laudas, incluindo resumo, tabelas, ilustrações e referências bibliográficas. Deverão ser enviados o original e duas cópias completas, datilografadas em espaço duplo, com 24 linhas de 65 caracteres cada. O formato do papel deverá ser A4. A impressão, em cor preta, deverá ser de um só lado da folha utilizando-se de máquinas elétricas ou eletrônicas com elementos de escrita PICA ou COURIER com espaçamento de 10 caracteres por polegada. **Recomenda-se aos autores encaminharem seus textos em arquivos armazenados em disquetes de 360 kbytes processados por editor de texto PC-XT-AT 16 bits, preferencialmente utilizando o Programa Word versão 5.0 da Microsoft. Os disquetes serão devolvidos posteriormente.**
7. A página título deverá conter apenas o título, o(s) nome(s) do(s) autor(es), o(s) nome(s) da(s) instituição(ões) e o endereço para correspondência.
8. A página-resumo deverá conter um resumo com não mais de 20 linhas de 65 caracteres cada, num único parágrafo, especificando o objetivo do trabalho, uma breve descrição da metodologia, os principais achados e as conclusões.
9. A página de "abstract" deverá conter a versão do título e do resumo em inglês, observando-se as mesmas orientações para o resumo em português. Os unitermos também deverão ser traduzidos.
10. As notas de rodapé deverão ser evitadas; quando necessárias, que sejam colocadas no final do texto, antes das referências bibliográficas.
11. O sistema de medidas básico a ser utilizado na Revista deverá ser o "Système International d'Unités".
12. Como regra geral, só deverão ser utilizadas abreviaturas e símbolos padronizados. Se abreviações não familiares forem utilizadas, recomenda-se a definição das mesmas no momento da primeira aparição no texto.
13. As páginas deverão ser numeradas no canto superior, a começar da página-título e deverão estar arrumadas na seguinte ordem: página-título, página-resumo (incluindo os unitermos), texto, página de "abstract" (incluindo os "uniterms"), referências bibliográficas, títulos e legendas de tabelas e ilustrações, tabelas e ilustrações originais.
14. As ilustrações deverão ser numeradas com algarismos arábicos na ordem em que serão inseridas no texto e apresentadas em folhas separadas. O mesmo procedimento deverá ser observado quanto às tabelas que receberão numeração independente. Os números deverão aparecer também nas costas de todos os originais e cópias para melhor identificação. Legendas para as ilustrações e tabelas deverão ser datilografadas em espaço duplo, em uma página separada, colocada após a lista de referências que segue o texto. A posição de cada ilustração ou tabela no texto, deverá ser indicada na margem esquerda do trabalho. Os gráficos deverão ser feitos, preferivelmente, em papel vegetal, sempre a nanquim preto. Recomenda-se que suas letras, números e palavras (quando houver) sejam feitos com o uso de normógrafo ou letras de máquina "composer" obedecendo os padrões tipográficos da Revista. As fotografias deverão ser em branco e preto e em papel brilhante, com dimensões mínimas de 12 x 17cm e máxima de 17 x 22cm. Apenas um conjunto de fotografias originais e mais dois conjuntos de cópias serão suficientes.
15. Algarismos arábicos deverão ser usados para a numeração de todas as tabelas. Cada tabela deverá ter um cabeçalho breve e os títulos das colunas deverão, sempre que possível, ser abreviados. As tabelas não deverão duplicar material do texto ou das ilustrações. Casas decimais não significativas deverão ser omitidas. Linhas horizontais deverão ser traçadas acima das tabelas, logo abaixo dos títulos das colunas e abaixo da tabela. Não deverão ser usadas linhas verticais. Se necessário, espaços entre as colunas deverão ser usados, ao invés de linhas verticais. Anotações nas tabelas deverão ser indicadas por asteriscos. Para atender às necessidades de diagramação e paginação, todas as ilustrações poderão ser reduzidas.
16. Referências bibliográficas: as condições exigidas para fazer referência às publicações mencionadas no trabalho serão estabelecidas segundo as orientações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), expressas na norma NB-66 (NBR 6023).
17. O original, as duas cópias completas e o disquete deverão ser enviados ao Diretor Responsável da Revista Paulista de Educação Física, Av. Prof. Mello Moraes, 65, CEP 05508-900, Butantã, São Paulo - SP.

APOIO:

