

REVISTA PAULISTA DE EDUCAÇÃO FÍSICA

VOL. 8 No. 1 JANEIRO/JUNHO 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 Guilmar Mariz de Oliveira

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. 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

Redação

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: 1000 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 Junior - 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 Junior - 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
Profa. Dra. Gilda Naécia Maciel de Barros - FE-USP
Prof. Dr. Esdras Guerreiro Vasconcellos - IP-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 Maria de Camargo Barros - 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 - COTP-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 Antonio 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 - janeiro/junho 1994 - no.1

SUMÁRIO

Um teste à formação de esquema: efeito da variabilidade e da quantidade de prática na produção de movimentos novos em adultos.....	3
A test of the schema theory: effects of the variability and quantity of practice in the production of new movements in adults.	
FREUDENHEIM, A.M.	
Esporte: análise do comportamento de liderança de técnicos de handebol.....	17
Sport: analysis of team handball coaches' leadership behavior.	
SIMÕES, A.C.	
Situações de jogo causadoras de "stress" no handebol de alto nível.....	30
Game stress situations in top level handball.	
DE ROSE JUNIOR, D. et alii	
Estudos dos tempos para coleta de sangue e análise do lactato após três intensidades de corrida.....	38
Study of the timing of blood withdrawal and the analysis of lactate after three intensities of run.	
POMPEU, F.A.M.S. et alii	
Consumo máximo de oxigênio e limiar anaeróbio determinados em testes de esforço máximo, na esteira rolante, bicicleta ergométrica e ergômetro de braço, em triatletas brasileiros.....	49
Maximal oxygen consumption and anaerobic threshold in maximal tests on treadmill, cycle ergometer and arm ergometer, in Brazilian triathletes.	
DENADAI, B.S. et alii	
Educação física: um fenômeno que se desvela.....	58
Physical education: a phenomenon that reveals itself.	
SILVA, S.A.P.S.	
Sugestões para elaboração de resumo de trabalho científico.....	69
Guidelines for the elaboration of abstracts of scientific studies.	
LIMA, J.R.P. & GOMES, P.S.C.	
Desenvolvimento motor: implicações para a educação física escolar I.....	82
Motor development: implications for school physical education I.	
MANOEL, E.J.	
Obesidade: subsídios para o desenvolvimento de atividades motoras.....	98
Obesity: basis for the development of motor activities.	
DÂMASO, A.R. et alii	

UM TESTE À FORMAÇÃO DE ESQUEMA: EFEITO DA VARIABILIDADE E DA QUANTIDADE DE PRÁTICA NA PRODUÇÃO DE MOVIMENTOS NOVOS EM ADULTOS

Andrea Michele FREUDENHEIM*

RESUMO

O objetivo da pesquisa foi comparar a influência da quantidade da prática em relação às condições de prática em objetivo único e objetivo múltiplo no desempenho de uma tarefa nova. O estudo envolveu 80 universitários, distribuídos em quatro grupos: U100, M100, U48 e M48. O instrumento utilizado foi o Temporizador de Antecipação de Bassin e a tarefa consistiu em apertar o botão de resposta simultaneamente ao acendimento do último diodo. Nas fases de teste, nas medidas de EA e EC, as comparações entre os grupos experimentais não revelaram diferença significativa ($p > 0,05$). Mas, na medida de EV, revelou-se diferença entre o grupo U100 e os grupos M48 e M100 ($p < 0,05$). Sendo EA a medida relevante e EV uma medida complementar, os resultados sugerem que, em adultos, em uma tarefa de "timing" coincidente, não se observa com clareza os efeitos da variabilidade e da quantidade de prática, como proposto por Schmidt (1975). Este resultado pode ter como origem: 1) Uma limitação da teoria na conceituação de variabilidade de prática. 2) Os adultos, em tarefas simples de "timing" coincidente, não serem muito sensíveis à quantidade de tentativas praticadas após a estabilização do desempenho.

UNITERMOS: Aprendizagem motora; Teoria de esquema; "Timing" coincidente.

INTRODUÇÃO

Para a área de aprendizagem motora o ano de 1975 é um marco. Ele representa o surgimento do artigo de Schmidt apresentando uma teoria para a aprendizagem de habilidades motoras discretas baseada em esquemas. Esta teoria oferece pela primeira vez explicações de como movimentos discretos nunca antes realizados podem ser produzidos e corrigidos com precisão igual aos dos já praticados. Além disso, Schmidt apresenta uma maneira (aparentemente fácil) de testar os seus constructos teóricos. Para os pesquisadores da área foi então um convite irrecusável seguir pelos caminhos apresentados para tentar descobrir um pouco mais a respeito de um fenômeno tão complexo quanto a aprendizagem. Assim, a partir desta data várias pesquisas foram dirigidas para testar a teoria proposta, principalmente quanto a predição de que o aumento da variabilidade e/ou da quantidade da prática levam ao fortalecimento do esquema e conseqüentemente, beneficiam o desempenho em uma tarefa nunca antes realizada. Ao contrário do que se esperava, as inúmeras pesquisas realizadas não afunilaram em uma conclusão única. Dos três trabalhos de revisão desenvolvidos até hoje, dois indicam a

* Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo.

existência de diferenças entre os resultados obtidos nas pesquisas com adultos em relação às aquelas realizadas com crianças (Lee et alii, 1985; Shapiro & Schmidt, 1982). Segundo os autores, nas pesquisas que utilizaram adultos como sujeitos, embora os resultados estejam ordenados da maneira prevista pela teoria, os efeitos não alcançaram níveis de significância. Ao contrário, os trabalhos que utilizaram crianças como sujeitos obtiveram resultados favoráveis à hipótese da variabilidade de prática. Na mais recente revisão sobre o assunto, Van Rossum (1990) também analisa as pesquisas com adultos e crianças em separado. Sua conclusão difere das anteriores (Lee et alii, 1985; Shapiro & Schmidt, 1982), que apesar de chamarem a atenção para a questão da idade dos sujeitos em relação à clareza dos resultados, concluem que a maioria dos trabalhos sustentam a predição feita por Schmidt (1975) em decorrência da Teoria de Esquema. Para Van Rossum (1990), tanto as pesquisas realizadas com adultos quanto aquelas realizadas com crianças não provêm resultados suficientemente consistentes em relação à predição.

No entanto, é difícil pensar em uma convergência de resultados com adultos, quando nas pesquisas realizadas com tarefas de posicionamento, lançamento de objeto e "timing" coincidente os resultados foram contraditórios. Dos trabalhos realizados com tarefas de posicionamento, um sustentou a predição de variabilidade de prática (Margolis & Christina, 1981), cinco a confirmaram parcialmente (Husak & Reeve, 1979; Lee et alii, 1985; McCracken & Stelmach, 1977; Newell & Shapiro, 1976; Wrisberg et alii, 1987), cinco não a confirmaram (Bird & Rikli, 1983; Cummings & Caprarola, 1986; Kerr, 1982; Magill & Reeve, 1978; Zelaznik, 1977) e uma pesquisa a negou, mostrando o efeito inverso ao esperado (Doody & Zelaznik, 1988). Nos trabalhos desenvolvidos com tarefas de lançamento, um a confirmou parcialmente (Johnson & McCabe, 1982) e outros dois não a sustentaram (Teixeira, 1988; Teixeira, 1990) e, nas pesquisas utilizando tarefas de "timing" coincidente, uma confirmou a hipótese de variabilidade de prática (Wrisberg & Ragsdale, 1979) e duas outras a confirmaram parcialmente (Catalano & Kleiner, 1984; Del Rey et alii, 1982).

A importância de analisar conjuntamente os resultados das pesquisas, surge, entre outras, para testar o nível de consistência de uma teoria que pretende explicar os processos envolvidos na aprendizagem motora do ser humano. As divergências diante de um fator fundamental como a validade da mesma, de uma maneira geral e mais claramente, de sua validade para as diversas etapas da vida suscita a questão: a Teoria de Esquema proposta por Schmidt (1975) explica o processo de aprendizagem do ser humano? Mais especificamente, ela contempla a aprendizagem de adultos?

As investigações desenvolvidas com adultos para testar os efeitos da variabilidade de prática no fortalecimento do esquema de lembrança e/ou de reconhecimento procuraram estabelecer relações entre a prática variada e a prática constante (Catalano & Kleiner, 1984; Doody & Zelaznik, 1988; Magill & Reeve, 1978; Wrisberg & Ragsdale, 1979), entre a prática variada e a prática na tarefa critério (Johnson & McCabe, 1982), entre a variabilidade de prática e a manutenção do desempenho em uma tarefa nova (Kerr, 1982; McCracken & Stelmach, 1977) e entre diferentes estruturas de variabilidade de prática (Newell & Shapiro, 1976 exp.2). Buscaram também verificar o efeito da proximidade, isto é, se a prática variada próxima a tarefa de transferência facilita a mesma ou não (Wrisberg et alii, 1987; Zelaznik, 1977). Assim, à medida em que as pesquisas, principalmente aquelas com adultos, foram sendo desenvolvidas várias qualificações emergiram e foram testadas. Porém, a variável quantidade de prática, apesar de haver sido apontada junto com a variabilidade como fundamental para o fortalecimento de um esquema, só foi contemplada em um estudo (Husak & Reeve, 1979).

O estudo de Husak e Reeve (1979) relacionou as variáveis quantidade e variabilidade de prática. Neste experimento os indivíduos foram divididos em três grupos de objetivo único e três de objetivo múltiplo. Cada um destes três grupos realizou seis, 18 ou 36 tentativas, respectivamente. O grupo de objetivo múltiplo que efetuou 18 tentativas na fase de aquisição, foi o que obteve melhor desempenho e se manteve mais estável durante as tentativas na tarefa nova. Destes resultados os pesquisadores deduziram que a prática em objetivo múltiplo deve ser estruturada de maneira a prover o sujeito com uma quantidade ótima de tentativas. O fato de seus resultados proverem suporte parcial à teoria e sugerirem a existência de um número ótimo de tentativas para a fase de aquisição pode ter algumas

implicações importantes.

Existe a possibilidade da quantidade de prática haver influenciado os resultados pouco consistentes de alguns estudos. A maioria das pesquisas, estudando outras qualificações, não atentaram para o "número ótimo de tentativas" e a quantidade de prática definida muitas vezes sem critério determinado, abrangeu uma extensão de 12 (Magill & Reeve, 1978) a 300 tentativas (McCracken & Stelmach, 1977). Assim, talvez a pouca atenção para a quantidade de prática seja um motivo para que o conjunto das pesquisas com adultos não tenha provido até então claro suporte à Teoria de Esquema (Schmidt, 1975). Pois os trabalhos que submeteram os participantes a um número reduzido de tentativas (Cummings & Caprarola, 1986; Kerr, 1982; Magill & Reeve, 1978), não forneceram apoio a hipótese da variabilidade de prática, enquanto que aqueles que possibilitaram maior número de tentativas (McCracken & Stelmach, 1977; Wrisberg et alii, 1987) sustentaram parcial ou totalmente a mesma.

Na sua colocação original Schmidt (1975), prevê que o aumento da quantidade e/ou da variabilidade na prática das experiências prévias leva ao fortalecimento do esquema que, por sua vez, deve facilitar a transferência para uma habilidade nova. Assim, sem desconsiderar a importância das demais qualificações, estudar o fator quantidade de prática na fase de aquisição parece fundamental à continuidade das pesquisas em Teoria de Esquema. O esquema só será desenvolvido, para ser depois testado em uma tarefa mais ou menos similar à da prática, se houver prática suficiente. Inclusive a revisão feita reforça a idéia da importância de um número ótimo de tentativas para a fase de aquisição (Husak & Reeve, 1979).

Em suma, pode-se dizer que os resultados das pesquisas visando testar a Teoria de Esquema de Schmidt (1975) com sujeitos adultos, através da hipótese de variabilidade de prática não foram conclusivos. Diante do apresentado ficou clara a necessidade de se desenvolver mais pesquisas, particularmente pesquisas que contemplassem a hipótese da variabilidade de prática em conjunto com a hipótese da quantidade de prática, propostas na Teoria de Esquema, por Schmidt (1975). Assim, a presente pesquisa teve como objetivo comparar a influência da quantidade de prática em relação às condições de prática em objetivo único e objetivo múltiplo, no desempenho de uma tarefa nova. As hipóteses do estudo foram: 1) O desempenho dos grupos de prática em objetivo múltiplo deve ser superior ao dos grupos de prática em objetivo único e, 2) O grupo de prática em objetivo múltiplo com maior quantidade de tentativas deve superar os demais.

MÉTODO

Sujeitos

A amostra para o estudo constou de 80 universitários voluntários, na maioria estudantes da Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo. Eles foram distribuídos de forma aleatória entre os grupos experimentais, sendo emparelhados em relação à variável sexo. Participaram somente estudantes sem prévia experiência em pesquisas envolvendo tarefas de "timing" coincidente.

Instrumento e tarefa

O aparelho utilizado foi o Temporizador de Antecipação de Bassin (Lafayette Instruments no.50-575), que é composto por uma central de controle, uma canaleta com 32 diodos posicionados linearmente e um botão de resposta. A tarefa consistiu em apertar o botão de resposta simultaneamente ao acendimento do último diodo.

Delineamento Experimental

O delineamento experimental envolveu três fases: aquisição, transferência e retenção do esquema.

Na fase de aquisição, os sujeitos foram divididos em quatro grupos, dois de prática em objetivo único e dois de prática em objetivos múltiplos. Um grupo de objetivo único (U48) praticou 48 tentativas em uma única velocidade (2,6m/s) e o outro grupo de objetivo único (U100) praticou 100 tentativas na mesma velocidade. Os grupos de prática em objetivo múltiplo praticaram respectivamente 48 (M48) ou 100 (M100) tentativas nas velocidades 2,2m/s; 2,6m/s; 3,1m/s e 3,5m/s, que foram apresentadas em uma ordem determinada aleatoriamente.

Na fase de transferência de aprendizagem, todos os sujeitos executaram 16 tentativas em duas tarefas novas. Dez de cada grupo efetuaram a primeira metade das tentativas em uma velocidade de deslocamento maior (4,0m/s) em relação às velocidades praticadas na fase de aquisição, e depois, a outra metade, em velocidade menor (1,8m/s), daquelas praticadas. Os sujeitos restantes de cada grupo efetuaram as 16 tentativas em ordem inversa. Assim, as tarefas de transferência estiveram fora do leque das praticadas e a ordem de execução foi distribuída igualmente pelos grupos.

Na fase de retenção, que se sucedeu uma semana após a fase de aquisição, os sujeitos foram novamente submetidos aos procedimentos da fase de transferência.

Este delineamento possibilitou verificar os efeitos da variabilidade e da quantidade de prática no desempenho de duas tarefas novas distintas.

Procedimentos

O experimento foi realizado em laboratório com a presença de um experimentador e um auxiliar. Os sujeitos foram conduzidos individualmente ao laboratório e sentaram de maneira a obter uma incidência visual de 20 a 30 graus sobre a canaleta do instrumento. A canaleta com diodos e o botão de resposta ficaram à frente do sujeito e o controle central a aproximadamente 5m. As instruções foram fornecidas pelo auxiliar de forma padronizada.

Após terem sido fornecidas as instruções os sujeitos efetuaram duas tentativas de familiarização (0,4m/s) e logo em seguida, iniciaram a fase de aquisição. O intervalo inter-respostas foi de 10s e, para os grupos U100 e M100, após a 48a. tentativa houve um descanso de 30s.

Coube ao experimentador transmitir o conhecimento de resultado ao sujeito, isto é, o sujeito foi informado se acertou, apertando o botão no momento certo (0ms-10ms) em relação a chegada do rastro luminoso ao diodo critério, ou se errou, e neste caso foi-lhe fornecida a magnitude da diferença de tempo em milissegundos, mais a direção da diferença (se apertou antes ou depois da chegada do rastro luminoso ao diodo critério).

Logo após completarem as tentativas da fase de aquisição os sujeitos receberam as instruções a respeito da tarefa de transferência. Uma semana depois, na fase de retenção, receberam as mesmas instruções e passaram pelos mesmos procedimentos que na fase de transferência.

Em ambas as fases, os universitários executaram oito tentativas com a velocidade de propagação do rastro luminoso de 4,0m/s e oito na velocidade de 1,8m/s, sem receber informações a respeito do erro.

RESULTADOS

A análise dos dados da fase de aquisição foi feita em duas etapas: 1) análise de variância a dois fatores para os doze primeiros blocos de todos os grupos, comparação 4 x 12 (grupo e bloco) e 2) análise de variância para os 13 blocos restantes dos grupos M100 e U100, comparação 2 x 13 (grupos x blocos), ambas com medidas repetidas no segundo fator. Para as fases de transferência foi realizada uma análise de variância 4 x 4 (grupos x blocos), também com medidas repetidas no segundo fator. Em todos os tratamentos os dados foram analisados por blocos de quatro tentativas. O teste de Tukey foi efetuado após cada análise de variância para localizar as diferenças significantes.

Nas três fases, a diferença entre o resultado desejado e o manifesto, foi analisada através do erro absoluto (EA), que fornece a magnitude do erro em uma dada resposta. Como medidas complementares, foram utilizados o erro constante (EC), que fornece a direção costumeira do erro e o erro variável (EV), que fornece a consistência do desempenho.

Erro absoluto

Analisando-se as tendências através das médias apresentadas na FIGURA 1, percebe-se que, de modo geral, os quatro grupos diminuíram a magnitude do erro no decorrer da fase de aquisição, sugerindo que houve aprendizagem. Pode-se observar também, que o desempenho do grupo de prática em objetivo múltiplo com menor quantidade de tentativas (M48), ao contrário do previsto na hipótese 1 deste estudo, aparentemente foi inferior ao desempenho dos grupos de prática em objetivo único (U48;U100) no bloco T1 da fase de transferência e nos blocos R1 e R2, da fase de retenção. Entretanto, nos blocos relativos à fase de transferência (T1;T2) e no bloco R2 da fase de retenção, pode-se observar o efeito previsto na hipótese 2 deste estudo: na tarefa nova, o grupo de prática em objetivo múltiplo com maior quantidade de tentativas (M100) parece ter superado os demais grupos. Inclusive, o gráfico indica, que nas fases de teste, o grupo M100 foi o que melhor manteve o desempenho da fase de aquisição, e o único grupo a apresentar desempenho superior ao da fase de aquisição em um dos blocos (T2).

Na fase de aquisição, a análise de variância para os 12 primeiros blocos revelou diferença significativa entre os grupos, $F(3,76)=4,45$, $p < 0,05$, entre os blocos, $F(11,836)=13,25$, $p < 0,05$, bem como na interação entre grupos e blocos $F(33,836)=2,28$, $p < 0,05$. O teste de Tukey não foi suficientemente sensível para localizar as diferenças individuais grupo a grupo, no entanto, os contrastes entre os grupos, sugeriram diferença estatística entre o grupo M48 e os grupos U48 e U100.

A comparação entre os blocos revelou diferença entre o bloco 1 e os demais blocos, entre o bloco 2 e os blocos 9, 10, 11 e 12, entre o bloco 3 e os blocos 10, 11 e 12, entre o bloco 4 e os blocos 10 e 12, e entre o bloco 6 e o bloco 12. De maneira geral, este resultado indica que houve aprendizagem, pois a dificuldade da tarefa decresceu ao longo da fase de aquisição e a magnitude da diferença de tempo entre a incandescência do último diodo e o aperto do botão de resposta, como o esperado, foi menor no bloco 12. Quanto à interação entre grupos e blocos o teste de Tukey localizou diferença entre o grupo M48 e os grupos U100 e U48 no bloco 1. Este resultado indicou que o grupo M48, apesar de haver sido submetido a prática variada, obteve desempenho superior ao dos grupos de prática em objetivo único no início do processo de aquisição.

Na fase de aquisição, na análise de variância para os 13 blocos restantes dos grupos U100 e M100, não foi revelada diferença significativa entre os grupos $F(1,38)=0,4$, $p > 0,05$, entre os blocos $F(12,456)=1,62$, $p > 0,05$ e na interação entre grupos e blocos $F(12,456)=0,41$, $p > 0,05$. Estes resultados sugerem que o desempenho quanto ao EA havia estabilizado nos 12 primeiros blocos.

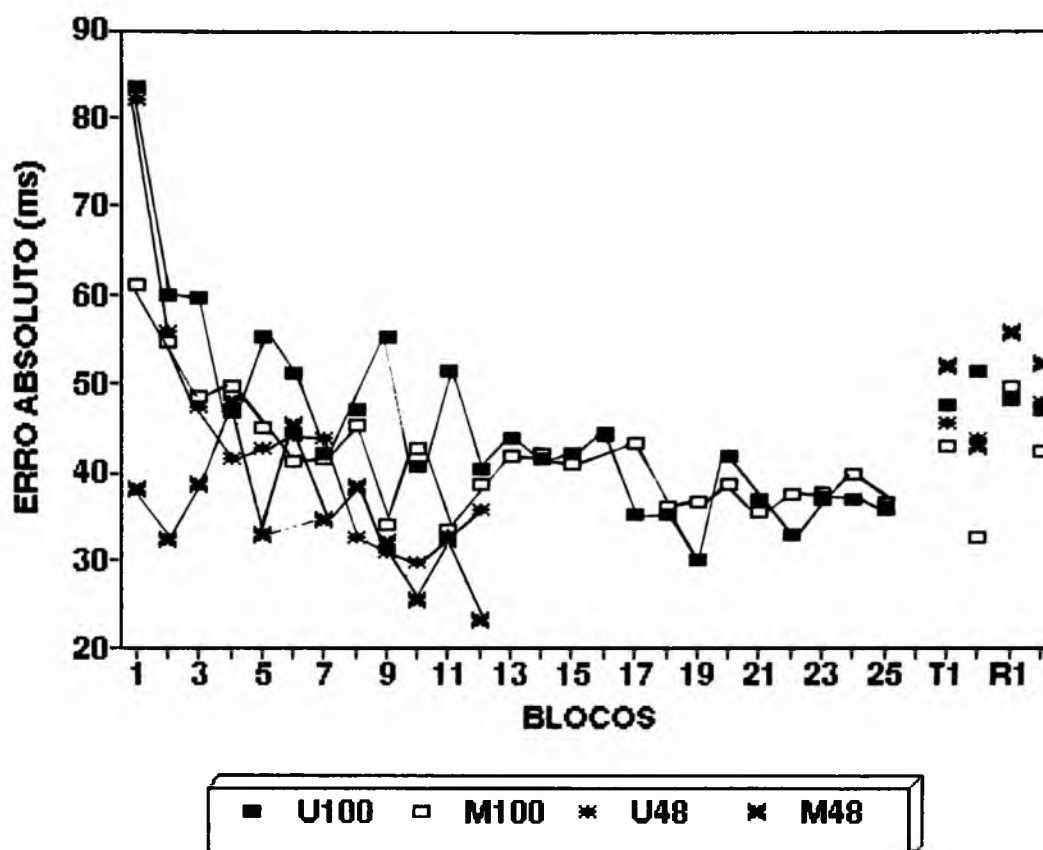


FIGURA 1 - Curvas de "performance" referentes às médias de erro absoluto (ms) por blocos de quatro tentativas das fases de aquisição, transferência e retenção.

Nas fases de transferência e retenção, a análise de variância não detectou diferença significativa quer seja entre os grupos $F(3,76)=0,92$, $p > 0,05$, entre os blocos $F(3,228)=1,98$, $p > 0,05$ ou na interação entre grupos e blocos $F(9,228)=0,75$, $p > 0,05$. Estes resultados não estão de acordo com o previsto pela hipótese de variabilidade de prática, pois não houve diferença significativa entre os grupos de prática em objetivo único e os grupos de prática em objetivo múltiplo. Ainda em relação aos grupos, como o desempenho dos grupos U100 e U48, e dos grupos M100 e M48 foi semelhante, os resultados revelaram que o número de tentativas efetuadas na fase de aquisição não influenciou de maneira significativa o desempenho nas fases de transferência e retenção.

Por sua vez, os resultados das comparações entre os blocos revelaram que não houve diferença de desempenho entre os blocos referentes a uma mesma velocidade, em fases de teste diferentes (T1 e R1; T2 e R2), bem como entre os blocos de velocidades diferentes de uma mesma fase (T1 e T2; R1 e R2). Estes resultados mostraram que o desempenho dos grupos não foi suscetível ao intervalo de uma semana entre as fases de transferência e retenção e sugerem que a velocidade do estímulo não foi um fator relevante para o desempenho dos adultos em tarefas que envolvem "timing" coincidente.

Erro constante

Através das médias plotadas em forma de gráfico (FIGURA 2), verificou-se que no início da fase de aquisição todos os grupos apresentaram tendência a atrasar as respostas em relação à chegada do estímulo ao diodo crítico. No entanto, esta tendência foi diminuindo gradativamente: a partir do bloco 4, os integrantes do grupo U100 passaram a responder antes da chegada do estímulo ao diodo crítico; o mesmo ocorreu com os membros do grupo U48 a partir do bloco 8 e com os do grupo M100 a partir do bloco 21. Ainda na FIGURA 2, pode-se observar que nas fases de teste, a tendência de atraso das respostas dos grupos de objetivo múltiplo aumenta mais que a dos grupos de objetivo único.

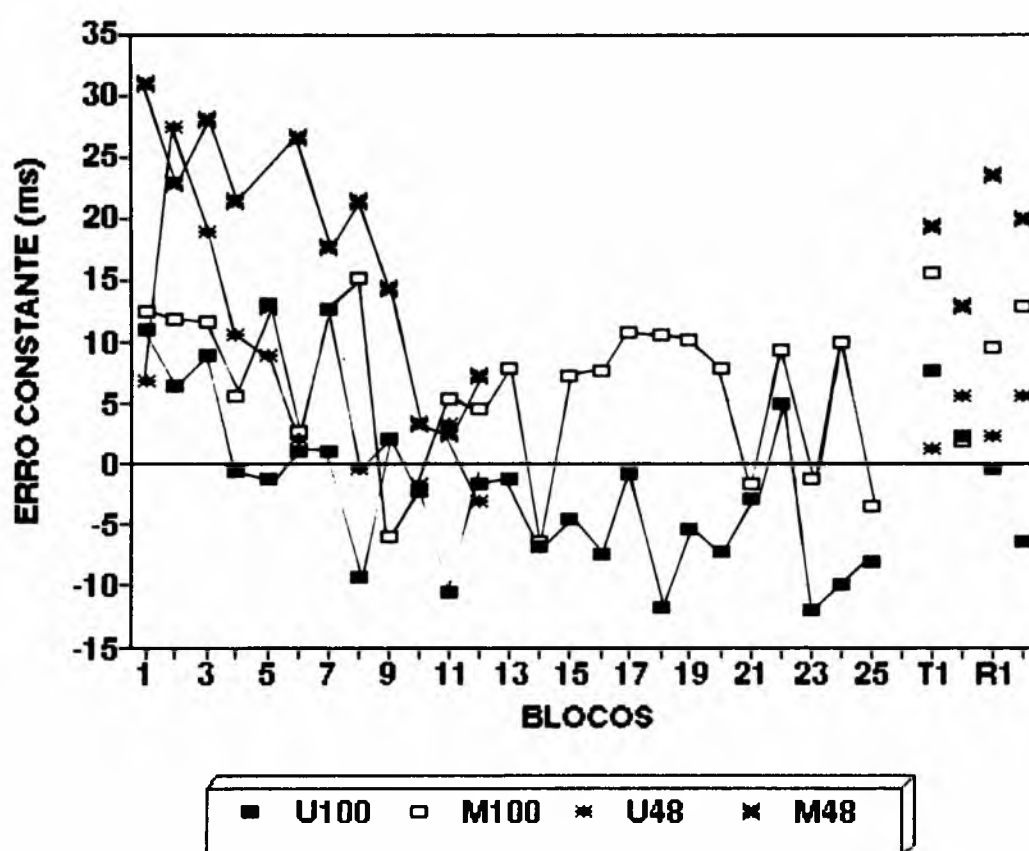


FIGURA 2 - Curvas de "performance" referentes às médias de erro constante (ms) por blocos de quatro tentativas das fases de aquisição, transferência e retenção.

Na fase de aquisição, a análise de variância para os 12 primeiros blocos não revelou diferença significativa na comparação dos grupos $F(3,76)=1,45$, $p > 0,05$, e na interação entre grupos e blocos $F(33,836)=0,84$, $p > 0,05$, entretanto revelou diferença na comparação dos blocos, $F(11,836)=3,75$, $p > 0,05$. Nos contrastes realizados foram detectadas diferenças entre o bloco 1 e os blocos 10 e 11, como também entre os blocos 2 e 3 e os blocos 10, 11 e 12. Estes resultados indicam que houve, ao longo da fase de aquisição, uma diminuição da tendência de atrasar a resposta em relação à chegada do estímulo ao diodo crítico, semelhante para os quatro grupos.

Na fase de aquisição, na análise de variância para os 13 blocos restantes dos grupos U100 e M100, não foi detectada diferença significativa nas comparações entre grupos $F(1,38)=3.36$, $p > 0,05$, entre blocos $F(12,456)=1,49$ e na interação grupo e bloco $F(12,456)=0,95$, $p > 0,05$.

Nas fases de transferência e retenção também não foi detectada diferença entre os grupos $F(3,76)=1,52$, $p > 0,05$, entre os blocos $F(3,228)=0,41$, $p > 0,05$ e na interação de grupos e blocos $F(9,228)=0,54$, $p > 0,05$. Estes resultados sugerem que a direção do erro, nas fases de transferência e retenção, não foi influenciada de maneira significativa pelo tipo de prática a que foram submetidos os diferentes grupos.

Erro variável

De modo geral, na FIGURA 3, percebeu-se a propensão por parte de todos os grupos em aumentar a consistência das respostas acentuadamente do primeiro para o segundo bloco de tentativas. Verificou-se também, aparente semelhança entre os grupos quanto à consistência de suas respostas na fase de aquisição. Nas fases de transferência e retenção, como esperado (Freudenheim & Tani, 1993), as médias sugerem que os grupos de objetivo único passam a ser menos consistentes em suas respostas que os grupos de objetivo múltiplo.

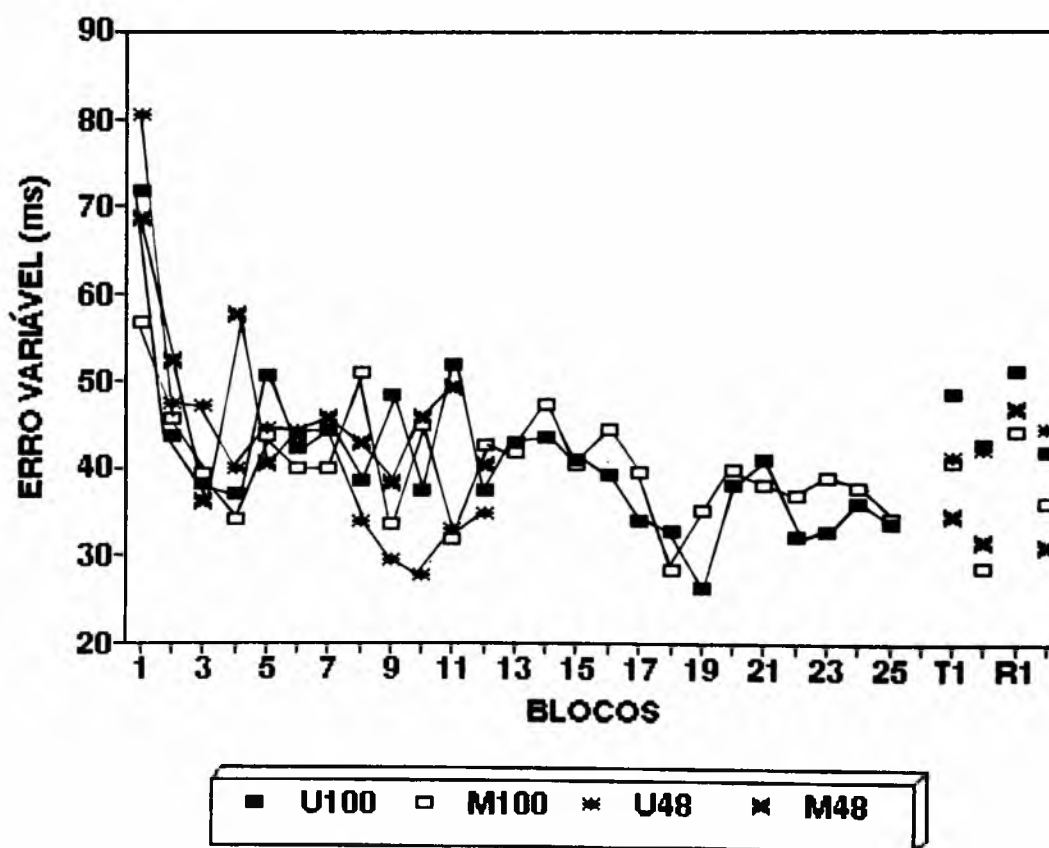


FIGURA 3 Curvas de "performance" referentes às médias de erro variável (ms) por blocos de quatro tentativas das fases de aquisição, transferência e retenção.

A análise de variância para os 12 primeiros blocos da fase de aquisição não revelou diferença significativa entre os grupos $F(3,76)=0,91$, $p > 0,05$, mas revelou diferença na comparação entre blocos $F(11,836)=10,67$, $p < 0,05$ e na interação entre grupos e blocos $F(33,836)=1,77$, $p < 0,05$. Nos contrastes entre blocos o teste de Tukey localizou diferença significativa entre o bloco 1 e os demais blocos. Nos contrastes realizados para a interação entre grupos e blocos foi detectada diferença entre o grupo M100 e os grupos U48 e U100 no bloco 1, entre o grupo M48 e os demais grupos no bloco 4, entre o grupo M100 e os grupos U48 e U100 no bloco 8, entre o grupo U100 e os grupos M100 e U48 no bloco 9, entre os grupos U48 e os grupos M100 e M48 no bloco 10 e, no bloco 11, foi localizada diferença entre o grupo U100 e os grupos M10 e U48, bem como do grupo M48, com os grupos M100 e U48. Estes resultados indicam que os grupos de prática em objetivo único e de prática em objetivo múltiplo se alternaram em termos de maior consistência durante o processo de aprendizagem e por isso não caracterizaram diferenças entre os grupos quanto a esta medida de desempenho.

Na fase de aquisição, a análise de variância para os 13 blocos restantes dos grupos U100 e M100, não detectou diferença significativa na comparação entre grupos $F(1,38)=747,4$, $p > 0,05$ e na interação entre grupos e blocos $F(12,456)=0,38$, $p > 0,05$. Nas comparações entre os blocos foi revelada diferença significativa $F(12,456)=2,05$, $p < 0,05$ que o teste de Tukey localizou entre o bloco 14 e os blocos 18 e 19. Como foram as únicas diferenças significantes ocorridas durante o processo de aprendizagem, estes resultados sugeriram que os indivíduos ao final do mesmo pudessem estar mostrando sinal de fadiga.

Nas fases de transferência e retenção não foi detectada diferença significativa na interação entre grupos e blocos $F(9,228)=0,40$, $p > 0,05$, porém foi revelada diferença entre os grupos $F(3,76)=3,07$ e entre os blocos $F(3,228)=4,67$. O contraste entre os grupos localizou diferença entre o grupo U100 e os grupos M48 e M100, indicando que os grupos de prática em objetivo múltiplo foram mais consistentes em seu desempenho nas fases de teste que o grupo U100. Através dos contrastes entre blocos foi detectada diferença significativa somente entre os blocos T2 e R1.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Esta pesquisa visou comparar a influência da quantidade de prática em relação às condições de prática em objetivo único e objetivo múltiplo, no desempenho de uma tarefa nova, em adultos. Segundo Schmidt (1975), tanto a variabilidade de prática quanto a quantidade de prática deveriam fortalecer o esquema de maneira a facilitar o desempenho de tarefas novas pertencentes à mesma categoria das praticadas. Assim, nas tarefas novas, apresentadas nas fases de transferência e retenção, os grupos de prática em objetivo múltiplo (M48;M100) deveriam apresentar desempenho superior ao dos grupos de prática em objetivo único (U48;U100) e, o grupo de prática em objetivo múltiplo com maior número de tentativas (M100), deveria superar os demais.

No presente estudo, nas fases de transferência e retenção, na medida de erro mais relevante (EA), não foi encontrada diferença significativa entre os grupos. O grupo M48, ao contrário do esperado, na comparação entre as médias (FIGURA 1), obteve desempenho inferior ao dos grupos de prática em objetivo único nos blocos T1, R1 e R2, e, na comparação entre o último bloco da fase de aquisição (B12) e os blocos relativos às fases de teste, tendeu a ser o grupo mais influenciado pela mudança da tarefa. No entanto, o grupo M100, obteve, como o previsto, escores inferiores aos dos demais grupos nos dois blocos da fase de transferência e em um bloco da fase de retenção (FIGURA 2). Inclusive, nas fases de teste, o grupo M100 foi o que melhor manteve o desempenho da fase de aquisição, e o único grupo a apresentar desempenho superior ao da fase de aquisição em um dos blocos (T2). Estes resultados, embora estatisticamente não significantes, indicam que houve ligeira superioridade do grupo que praticou em objetivo múltiplo com maior número de tentativas. Portanto, as tendências estão de acordo com a

hipótese 2 deste estudo, pois sugerem que há uma interação entre quantidade e variabilidade da prática (Husak & Reeve, 1979). No entanto, quanto ao EA, apesar dos resultados terem apontado, dentro destes limites, tendências na direção prevista pela Teoria de Esquema, as diferenças não foram suficientes para dar-lhe suporte.

Em termos de EC, os resultados também não forneceram suporte às hipóteses 1 e 2 deste estudo, pois não foi revelada diferença significativa entre os grupos. No entanto, na FIGURA 2, se observou que os grupos de prática em objetivo único mostraram maior tendência para responder antes da chegada do estímulo ao diodo critério que os grupos de prática em objetivo múltiplo. Entretanto, esta tendência está provavelmente relacionada ao tipo de antecipação necessária por parte dos executantes (Poulton, 1957) e não a uma possível diferença na formação do esquema. Por um lado, os membros dos grupos de prática em objetivo múltiplo, tinham que fazer a sua previsão baseando-se na propagação do estímulo em si (antecipação receptora); por outro lado, os membros dos grupos de prática em objetivo único puderam utilizar os aspectos constantes da tarefa (velocidade de propagação do estímulo), além da propagação do estímulo em si, para fazer as previsões (antecipação perceptiva). Esta diferença na estratégia, provavelmente permitiu aos executantes dos grupos de objetivo único ter mais segurança em responder antes da chegada do estímulo ao diodo critério.

Em termos de EV, as diferenças significantes entre o grupo U100 e os grupos M48 e M100, na fases de teste, apontaram evidências na direção prevista pelo presente estudo (hipótese 1). Isto é, estes resultados indicaram que os membros dos grupos de prática em objetivo múltiplo são mais habilidosos que os do grupo U100 (Tani, 1989), e que conseqüentemente, seriam indivíduos com esquema motor mais fortalecido. No entanto, este resultado favorável não se deu com relação ao grupo U48, o que enfraquece, portanto, a explicação de que o tipo de prática e número de tentativas tenha sido um aspecto importante para o fortalecimento do esquema. Ainda, o EV é uma medida complementar e não fundamental na testagem da transferência e retenção de aprendizagem, sendo portanto uma medida que isolada fornece informação insuficiente para sustentar a Teoria de Esquema (Van Rossum, 1990). Assim, os resultados relativos ao EV, apesar de terem estado parcialmente de acordo com as previsões feitas neste estudo, não são suficientes para dar suporte à Teoria de Esquema.

Sendo assim, os resultados do presente trabalho sugeriram que para adultos, em uma tarefa de "timing" coincidente, a variabilidade de prática e o maior número de tentativas, não facilitaram de forma clara a transferência e tampouco a manutenção da aprendizagem em uma tarefa nova, da mesma categoria das praticadas.

Quanto ao aspecto referente à variabilidade de prática, esta conclusão surpreende, pois de acordo com Freudenheim (1992), o conjunto das pesquisas com tarefas de "timing" coincidente realizadas com adultos, ao contrário daquelas realizadas com crianças, demonstrou tendência favorável à predição. A questão da faixa etária ganha importância, uma vez que a principal explicação para a não confirmação com crianças, envolveu a interação entre a natureza da tarefa e o nível de desenvolvimento (Freudenheim & Tani, 1993; Wrisberg & Mead, 1981). Para realizar uma tarefa de "timing" coincidente com sucesso, o indivíduo deve ser capaz de antecipar o momento de ocorrência do evento e o local; de prever seus processos intrínsecos, como tempo de processamento de informações, tempo de reação e tempo de movimento (Bard et alii, 1990); e, ser capaz de integrar a informação visual ao comportamento motor. Como estas capacidades dependem do desenvolvimento - do mecanismo perceptivo, dos processos de memória e do raciocínio - sugeriu-se em, Freudenheim & Tani (1993) e Wrisberg & Mead (1981), que os resultados, no caso das crianças, não foram favoráveis à predição devido à sua capacidade limitada na realização de tarefas desta natureza. Assim, no caso deste estudo que foi realizado com adultos, que já devem ter estas capacidades desenvolvidas, esperava-se confirmar as predições se fosse este realmente o motivo da falta de confirmação com crianças. No entanto, apesar de haver cercado esta variável, este estudo não confirmou, de forma clara, as predições.

Talvez os resultados não tenham provido sustentação para as predições referentes à variabilidade de prática devido à pouca diferença no processo de aprendizagem entre os grupos de

prática em objetivo único e de prática em objetivo múltiplo na fase de aquisição. Nesta fase, não houve diferença significativa entre os grupos, na medida de erro que quantifica a consistência do desempenho (EV), sugerindo que, utilizar uma velocidade, ou diversas velocidades sem ordem determinada, foi praticamente indiferente para a variação da prática dos indivíduos. Em outras palavras, a variabilidade de prática conceituada como mudança nos parâmetros temporais, de força e/ou musculatura utilizados no movimento, parece nem sempre ser diretamente dependente de modificações da tarefa, como sugerido por Schmidt (1975). Isto é, mesmo quando se tem um único objetivo durante a prática, portanto quando não há a princípio variabilidade de prática, o indivíduo produz respostas diferentes de tentativa para tentativa (Husak & Reeve, 1979) e portanto, como o indivíduo que pratica de maneira variada, ele também modifica os parâmetros de movimento. Assim, é possível que neste estudo, a variabilidade inerente das respostas motoras no processo de aprendizagem do grupo de prática em uma única tarefa, tenha sido a mesma variabilidade inerente vivenciada pelo grupo de prática em diferentes tarefas. Portanto, a relação direta entre a variabilidade da tarefa e a variabilidade dos parâmetros utilizados no processo de aprendizagem, apresentada na Teoria de Esquema, parece carecer de uma análise mais cuidadosa. Talvez haja na Teoria de Esquema uma confusão entre variabilidade de prática e variabilidade inerente à prática de habilidades motoras.

Esta questão é séria pois: 1) a metodologia para se testar a teoria está fundamentada nesta relação entre variabilidade da tarefa e variabilidade da prática e, 2) conceitualmente a hipótese de variabilidade de prática se baseia no fato de uma possível prática constante. No entanto, se a variabilidade é inerente à prática de uma tarefa motora, e é ainda mais acentuada quando se trata de um processo de aprendizagem no qual o erro é inerente (Tani, 1989), como fica o conceito de variabilidade de prática em contraposição ao de prática constante da Teoria de Esquema?

Quanto à variável quantidade de prática, no caso deste estudo não foi revelada diferença significativa entre os grupos que realizaram 48 tentativas e os grupos que realizaram 100 tentativas, na mesma estrutura de prática (U48 e U100; M48 e M100), em qualquer fase do experimento. Estes resultados indicaram que, ao contrário do esperado, é indiferente para adultos praticar o número de tentativas necessário à estabilização ou mais, em uma tarefa simples de "timing" coincidente. Assim, os adultos parecem não ser tão sensíveis quanto à quantidade ótima de tentativas, como sugerido por Husak e Reeve (1979). Este resultado portanto não sustenta a hipótese formulada por Schmidt (1975) de que maior quantidade de prática viria a fortalecer o esquema, facilitando posterior transferência e manutenção do desempenho. No entanto, esta questão teria que ser também estudada no que se refere a comparação do número de tentativas além e aquém das necessárias para a estabilização do desempenho. Se a prática é considerada mais que mera repetição do movimento (Tani, 1989), o conjunto de tentativas após a estabilização pode ser considerado como sendo prática? Em outras palavras, número de tentativas é sinônimo de quantidade de prática?

Chama a atenção que a cada pesquisa realizada com o intuito de testar a Teoria de Esquema, surgiram novas qualificações às quais os autores condicionaram a sustentação da teoria por parte dos trabalhos seguintes. Ainda, os trabalhos que há anos vem tentando cercar as diferentes qualificações, não conseguem dar conta das inúmeras variáveis levantadas ou mesmo, muitas vezes, chegar a um consenso quanto às próprias qualificações. Com frequência, não se consegue generalizar os resultados obtidos em uma pesquisa, nas pesquisas seguintes. Assim sendo, o conjunto de pesquisas desenvolvidas para testar a Teoria de Esquema, não parece sinalizar a necessidade de continuar cercando supostas qualificações, mas denota a necessidade de discussões de natureza mais conceitual, pois sugerem a existência de possíveis limitações conceituais na própria teoria.

Como toda teoria, a Teoria de Esquema tem seus pontos fortes e seus pontos fracos. Não nos cabe neste trabalho fazer uma profunda análise da mesma, mas propor que alguns conceitos sejam revistos. Dentre estes, acreditamos ser importante a realização de estudos para compreender melhor o que seja variabilidade de prática e quantidade de prática, pois, como vimos, ambas conceituações não tem explicado a contento os fenômenos a que se referem.

Ainda, a Teoria de Esquema foi formulada com o intuito de explicar a aprendizagem de tarefas motoras discretas. Ela aborda os processos que ocorrem a partir do contato inicial do indivíduo com a tarefa até o momento em que ele alcança o objetivo da mesma. Portanto, abrange um período de tempo restrito da vida do indivíduo, que pode ser de minutos a dias, isto é, um período determinado pelo processo de aprendizagem de uma tarefa específica. No entanto, segundo Manoel (1989), a aprendizagem deve ser vista como um processo contínuo, pois "fará parte das experiências a serem utilizadas na aquisição das habilidades futuras". Neste sentido, a Teoria de Esquema explica apenas o período de estabilização funcional, tornando distintos os fenômenos de aprendizagem e desenvolvimento, que na natureza se confundem (Tani, citado por Manoel, 1989).

Em suma, a Teoria de Esquema, por um lado parece possuir coerência interna e poder explicativo forte para alguns fenômenos como o surgimento de movimentos novos, mas, por outro lado, parece as vezes lidar com conceitos que não expressam muito bem os fenômenos propriamente ditos, como por exemplo, no caso da variabilidade e da quantidade de prática. Desta forma, faz-se necessário no futuro, mais do que cercar as qualificações existentes, proceder à uma ampla discussão conceitual.

ABSTRACT

A TEST OF THE SCHEMA THEORY: EFFECTS OF THE VARIABILITY AND QUANTITY OF PRACTICE IN THE PRODUCTION OF NEW MOVEMENTS IN ADULTS

The purpose of the research was to compare the influence of the quantity of practice in relation to a single objective practice and a multiple objective practice in the performance of a new task. The research involved 80 undergraduate students, distributed in 4 groups: U100, M100, U48, M48. The Bassin Anticipation Timer was utilized and the task consisted of pressing the answer button simultaneously with the lightning of the last LED. On the test phases, the comparisons among the experimental groups, did not show any significant difference in terms of AE and CE ($p > 0.05$). But, the U100 group was significantly more variable (VE) than the M48 and M100 groups ($p < 0.05$). However, since AE is the most relevant measure, whilst VE is just complementary, the results suggest that, in adults, on a coincident timing task, the effects of the variability and quantity of practice, as proposed by Schmidt (1975), are not clearly observed. This result may have its origin on: 1) A limitation of the theory on the variability of practice concept. 2) The adults, in simple coincident timing tasks, being not very sensitive to the quantity of practice trials, after the performance stabilization.

UNITERMS: Motor learning; Schema theory; Coincident timing.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARD, C. et alii. Coincidence-anticipation timing: an age related perspective. In: BARD, C. et alii, eds. *Development of eye-hand coordination across life span*. Columbia, University of South Carolina, 1990. Cap.11, p.283-305.
- BIRD, A.M.; RIKLI, R. Observational learning and practice variability. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v.54, n.1, p.1-4, 1983.

- CATALANO, J.F.; KLEINER, B.M. Distant transfer in coincident timing as a function of variability of practice. *Perceptual and Motor Skills*, v.58, n.3, p.851-6, 1984.
- CUMMINGS, J.A.F.; CAPRAROLA, M.A. Schmidt's schema theory: variability of practice and transfer. *Journal of Human Movement Studies*, v.12, n.1, p.51-7, 1986.
- DEL REY, P. et alii. The effects of contextual interference on females with varied practice in open sport skills. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v.53, n.2, p.108-5, 1982.
- DOODY, S.G.; ZELAZNIK, N.H. Rule formation in rapid-timing task: a test of schema theory. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v.59, n.1, p.21-8, 1988.
- FREUDENHEIM, A.M. Formação de esquema motor em crianças numa tarefa que envolve "timing" coincidente. São Paulo, 1992. Dissertação (Mestrado) - Escola de Educação Física, Universidade de São Paulo.
- FREUDENHEIM, A.M.; TANI, G. Formação de esquema motor em crianças numa tarefa que envolve "timing" coincidente. *Revista Paulista de Educação Física*, v.7, n.1, p.30-44, 1993.
- HUSAK, W.S.; REEVE, T.G. Novel response production as a function of variability and amount of practice. *Research Quarterly*, v.50, p.215-21, 1979.
- JOHNSON, R.; McCABE, J. Schema theory: a test of the hypothesis, variation of practice. *Perceptual and Motor Skills*, v.55, p.231-4, 1982.
- KERR, R. Practice variability and longer and short retention intervals. *Perceptual and Motor Skills*, v.54, n.1, p.243-50, 1982.
- LEE, T.D. et alii. D.J. Influence of practice schedule on testing schema theory predictions in adults. *Journal of Motor Behavior*, v.17, n.3, p.283-99, 1985.
- McCRACKEN, H.D.; STELMACH, G.E. A test of the schema theory of discrete motor learning. *Journal of Motor Behavior*, v.9, n.3, p.193-201, 1977.
- MAGILL, R.A.; REEVE, T.G. Variability of prior practice in learning and retention of a novel motor response. *Perceptual and Motor Skills*, v.46, p.107-10, 1978.
- MANOEL, E.J. Desenvolvimento do comportamento motor humano: uma abordagem sistêmica. São Paulo, 1989. 312p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo.
- MARGOLIS, J.F.; CHRISTINA, R.W. A test of Schmidt's schema theory of discrete motor skill learning. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v.52, n.4, p.474-83, 1981.
- NEWELL, K.M.; SHAPIRO, D.C. Variability of practice and transfer of training: some evidence toward a schema view of motor learning. *Journal of Motor Behavior*, v.8, n.3, p.233-43, 1976.
- POULTON, E.C. On prediction in skilled movements. *Psychological Bulletin*, v.54, n.6, p.467-78, 1957.
- SCHMIDT, R.A. A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*, v.82, p.225-60, 1975.
- SHAPIRO, D.C.; SCHMIDT, R.A. The schema theory: recent evidence and developmental implications. In: KELSO, J.A.S.; CLARK, J.E., eds. *The development of movement control and co-ordination*. New York, John Wiley, 1982.
- TANI, G. Significado, detecção e correção do erro de performance no processo ensino-aprendizagem de habilidades motoras. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, v.3, n.4, p.50-8, 1989.
- TEIXEIRA, L.A. Produção de novos movimentos: um teste à hipótese de variabilidade de prática. *Kinesis*, v.6, n.2, p.187-202, 1990.
- _____. Variabilidade de prática e a produção de novos movimentos: um teste à teoria de esquema. Santa Maria, 1988. 118p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria.
- VAN ROSSUM, J.H.A. Schmidt's schema theory: the empirical base of the variability of practice hypothesis. *Human Movement Science*, v.9, p.387-435, 1990.
- WRISBERG, C.R.; MEAD, B.J. Anticipation of coincidence in children: a test of schema theory. *Perceptual and Motor Skills*, v.52, n.2, p.599-606, 1981.
- WRISBERG, C.R.; RAGSDALE, M.R. Further tests of Schmidt's schema theory: development of schema rule for a coincident timing task. *Journal of Motor Behavior*, v.11, n.2, p.159-66, 1979.
- WRISBERG, C.R. et alii. The variability of practice hypothesis: further tests and methodological discussion. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v.58, p.369-74, 1987.

ZELAZNIK, H.N. Transfer in rapid timing task: an examination of the role of variability in practice. In: CHRISTINA, R.W.; LANDERS, D.M., eds. *Psychology of motor behavior and sport*. Champaign, IL., Human Kinetics, 1977. v.1, p.36-43.

Recebido para publicação em: 07/04/94

Agradecimentos aos professores Suely dos Santos, Valquíria dos Santos e Jorge Alberto de Oliveira, e aos alunos do curso de Licenciatura em Educação Física da Universidade de São Paulo pela colaboração na coleta de dados.

ENDEREÇO: Andrea Michele Freudenheim
Av. Prof. Mello Moraes, 65
05508-900 São Paulo SP - BRASIL

ESPORTE: ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DE LIDERANÇA DE TÉCNICOS DE HANDEBOL

Antonio Carlos SIMÕES*

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo principal identificar o comportamento de liderança de 22 técnicos de handebol, responsáveis pela preparação técnica de 22 equipes masculinas do mais alto nível técnico no Brasil, perante às dimensões Execução de Tarefas e Relações Sociais. O instrumento utilizado para a coleta dos dados foi o Questionário Descritivo do Comportamento de Liderança do Líder = "LBDQ" Formulário XII - The Ohio State University/USA. O "LBDQ - Real, Equipe" foi administrado para determinar o comportamento dos técnicos, no que diz respeito ao que os atletas identificaram como comportamento real. O estudo foi realizado em diversos Estados do Brasil com equipes de handebol, cujos atletas apresentaram média de 23,1 anos de idade. Os resultados obtidos indicaram que existe correlação entre as dimensões Execução de Tarefas e Relações Sociais no comportamento de liderança dos técnicos. Concluiu-se também que 27,48% dos atletas identificaram o comportamento dos técnicos com ênfase maior a nível de dimensão Execução de Tarefas e 8,56% dos atletas atribuíram maior valor para a dimensão Relações Sociais. Todavia, 42,79% dos atletas atribuíram aos seus técnicos altos valores comportamentais tanto para Execução de Tarefas como para Relações Sociais. Por outro lado, 21,17% atribuíram aos seus técnicos baixos resultados tanto para a dimensão Execução de Tarefas como para Relações Sociais.

UNITERMOS: Técnico; Atletas; Equipes de handebol; Relações sociais; Execução de tarefas; Comportamento de liderança.

INTRODUÇÃO

Sabe-se que o esporte é um fenômeno social de grande relevância em nossa sociedade. Caracteriza-se por ser um veículo de auto-expressão e participação dos indivíduos, influenciando e modificando sobremaneira suas atitudes. Essas modificações, na forma de agir, pensar e conquistar o seu próprio espaço pessoal, constituem uma das contribuições que o esporte, de uma forma geral, proporciona ao desenvolvimento dos indivíduos e da sociedade.

A partir dessa situação, os esportes coletivos despertam grande interesse de todos aqueles indivíduos que os acompanham e os praticam. Visto sob esta ótica, parece-nos ser claro que a capacidade dos indivíduos torna-se resultado, muitas vezes, das próprias experiências, algumas delas "dolorosas", mas podendo ser conquistada com maior facilidade quando se tem por base a identidade pessoal, social e a compreensão do comportamento das pessoas.

* Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo.

A pertinência dessa discussão, especialmente as relações entre o comportamento dos técnicos e atletas aparece na medida em que se vai inferindo neste contexto elementos significativos cada vez mais complexos dentro do objeto de estudo. Esse valor não se evidencia somente na individualidade de cada participante, mas também em função de um conjunto de comportamentos individuais, onde o comportamento de liderança dos técnicos passa a ter grande influência sobre o vínculo interpessoal dos seus atletas.

Uma coisa é tentar descrever a estrutura sociodinâmica interna de uma equipe de esporte coletivo; outra é descrever essa dinâmica envolvendo o comportamento ideológico de liderança dos técnicos e percepção real deste ideal próprio por parte dos atletas. Separar aquilo que seria lógico e conjuntural, daquilo que a estrutura formal exige como instrumentos específicos da avaliação dessa realidade, é muito difícil.

A postura profissional, as atitudes e o comportamento de um técnico perante seus atletas, representam fatores preponderantes no processo de eficácia da equipe. Rioux & Chappuis (1979) enfatizaram que ser apto para mandar significa ajudar a voluntariedade geral dirigida para os objetivos comuns, proporcionando meios e expressões adequadas. Esse processo depende em grande parte da estrutura e do próprio perfil comportamental do técnico em relação aos seus comandados e da forma como os atletas interpretam e aceitam o trabalho conjunto do seu técnico.

Dumazedier (citado por Magnane, 1969), considerou que a ambivalência entre a atividade esportiva e as atitudes sociais surge muito claramente, onde: "o verdadeiro esportista sofrerá com a organização onde aquele que quer trabalhar, nem sempre o pode fazer porque esta organização está longe de ser tão justa como a de uma equipe esportiva, onde nenhum indivíduo se enriquece em detrimento do outro".

Neste sentido, cada equipe esportiva tem como princípio básico, a observação de normas baseadas em processos pedagógicos, psicológicos e sociais, relacionados com o conjunto de comportamentos individuais. Elas são operacionalizadas em métodos, meios e técnicas específicas de atuação, a fim de assegurar os processos de relações humanas, execução de tarefas e técnicas específicas de atuação. Essa dinâmica grupal supõe a existência necessária de auto superação e cooperação. Em consequência, a equipe passa a ser um meio de auto afirmação e expressão, tanto no aspecto estrutural e funcional, como no das relações interpessoais em busca de "performance" de rendimento.

O desejo de técnicos e atletas em se destacarem no contexto esportivo, com o objetivo de produzirem cada vez mais em sua "performance" individual, depende em grande parte dos fatores que envolvem procedimentos técnicos e táticos individuais e coletivos, físicos, sociais e psicológicos. O trabalho conjunto e racional dentro de uma equipe de esporte coletivo deve despertar interesse através de métodos de treinamentos, canais de comunicação e padrões definidos de organização, bem como, o interesse e relações intercomportamentais existentes entre todos seus membros, o que pode levá-los a avaliar o seu próprio rendimento. Esses fatores podem ser definidos, também, conforme o comportamento de liderança dos técnicos. Para tanto, os técnicos esportivos deverão conhecer e identificar as possibilidades reais das limitações de sua equipe como um micro-sistema social de rendimento.

Estudos realizados por pesquisadores da The Ohio State University, nos Estados Unidos da América, sobre o comportamento de liderança, isto é, do líder bem sucedido perante seus comandados, confirmam que os líderes mais eficientes são aqueles que favorecem, com o seu comportamento, a manutenção e realização dos objetivos comuns de sua equipe de trabalho em duas dimensões comportamentais de liderança, ou seja: Execução de Tarefas e Relações Sociais (Halpin, 1969; Hemphill, 1949, 1955). Os princípios inseridos nestes conceitos, provavelmente, têm sido utilizados por líderes efetivos para comandar grupos, enquanto que os próprios conceitos modificados têm sido freqüentemente propagados por filósofos e cientistas sociais para explicar os fenômenos de liderança.

No esporte, mais especificamente em equipes de handebol, o técnico assume uma liderança efetiva em torno dos seus comandados, já que os atletas constituem parte integrante de uma mesma dinâmica grupal, que podem, potencialmente, aumentar ou diminuir o poder pessoal do técnico como líder. Assim, o processo das relações sociais e execução de tarefas também predominam como fatores que determinam a estabilidade das equipes, em face dos objetivos comuns, envolvendo técnicos e atletas. Parecem atuar como agentes estabilizadores para que os objetivos propostos como instrumentos de ação possam ser alcançados.

Portanto, essa investigação preocupou-se na importância de identificar se o comportamento de liderança dos técnicos de handebol perante às dimensões Relações Sociais e Execução de Tarefas, estava realmente sendo observado no contexto atual das equipes de handebol. Essa identificação poderia contribuir no esclarecimento de fatores preponderantes que determinam a "performance" de rendimento das equipes esportivas.

AS EQUIPES ESPORTIVAS E O PAPEL DO TÉCNICO COMO LÍDER

As equipes esportivas, nos diversos esportes coletivos, são definidas, na literatura por alguns autores, como um meio coletivo integrado (Rioux & Chappuis, 1979); interação entre pessoas e organizações sociais formadas e desenvolvidas por pessoas livremente associadas (Mosquera & Stobaus, 1984); um paradigma da vida humana distribuída em múltiplas mini-sociedades (Cagigal, citado por Rioux & Chappuis, 1979), que se desenvolvem de forma competitiva entre dois adversários, utilizando-se de habilidades técnicas e estratégias próprias do esporte.

Nesse sentido, a fim de desenvolver os processos de treinamento, através de modelos e estrutura de exercícios, sistematização e organização das equipes, existe o maior responsável: o técnico-líder. Evidentemente, toda equipe esportiva (no caso, as de handebol), é um meio coletivo complexo e heterogêneo e os problemas estratégicos devem ser resolvidos. Portanto, é necessário que o perfil comportamental do técnico como líder seja de fácil adaptação aos interesses da equipe e ao seu posicionamento filosófico.

As experiências têm mostrado que o papel do técnico esportivo como líder é, provavelmente, um dos fatores mais importantes no processo de influenciar a formação e o rendimento de uma equipe esportiva. Coca (1974), caracteriza o técnico esportivo como figura central da equipe que orienta, tendo que ser aceito, como tal, por todos. Essa dupla faceta supõe considerações múltiplas que servem de base ou comprovação da maturidade do técnico e dos problemas que o rodeiam. As relações interpessoais entre o técnico-líder e seus atletas tendem a desempenhar um papel importante na influência que exercem na motivação dos membros da equipe e na capacidade de trabalhar conjuntamente em prol de objetivos comuns.

Tanto um técnico jovem como um veterano, devem observar uma série de normas bem definidas, de acordo com Eldred (1980), as quais asseguram um amplo e eficiente ensinamento e um desenvolvimento consistente de rendimento. Já, Sage (1973) afirmou que o técnico é a figura da autoridade para a equipe, apontado como líder, embora não saiba se a extensão do sucesso ou do fracasso é causado pela competência de liderança do técnico na "performance" das equipes esportivas.

Na realidade, o papel do técnico é o de catalizador de sentimentos, segundo Mosquera & Stobaus (1984). Eles deveriam ter duas virtudes para os mesmos autores: (1) ser alguém que entendesse habitualmente de desempenhos físicos e que conseguisse discriminar muito apuradamente qual o melhor desempenho de cada um em situação, posição e forma; (2) o técnico é um pouco psicólogo, ou deveria ser, isto é, deveria entender os tipos emocionais específicos que compõem a equipe, aproveitando essa tipologia emocional para poder desenvolver as formas e táticas mais apuradas que compõem a estrutura dinâmica do desporto.

Relacionado com o comportamento dos técnicos, está o estilo de liderança que eles adotam. Os técnicos são elementos com poder pessoal, possuem autoridade e poderes de decisão, portanto, são líderes. Embora não seja sabido qual a extensão desse comportamento nas vitórias ou nas derrotas, não há dúvida alguma que o técnico é um fator preponderante na busca de "performance" de rendimento da equipe e, como líder, é o responsável direto.

Vários estudos descreveram o comportamento de liderança de técnicos, mas não especificam a eficiência de cada estilo. Tutko & Richards (1971) afirmaram que como líderes, a maioria dos técnicos esportivos acredita em uma forte disciplina, em rigidez de regras, em motivação extrínseca e atitudes impessoais, em relação aos seus atletas, caracterizando a maioria dos técnicos como sendo duros e autoritários. Já, Danielson et alii (1975) conduziram um estudo que foi além da descrição dos estilos de liderança de técnicos. De seu estudo, participaram mais de 40 técnicos de hóquei sobre o gelo. A pesquisa enfocava, principalmente, sobre o relacionamento de trabalho entre os colaboradores menos preferidos dos técnicos, faixa etária, "status" e experiência dos técnicos e dos atletas. Concluiu-se que o técnico bem orientado em comportamento e eficiente nas relações humanas, independe de experiência anterior ou de um envolvimento maior com o esporte.

Abordando mais profundamente as características de personalidade de professores de educação física e técnicos esportivos de uma forma geral, Sage (1980) concluiu que esses elementos, segundo vários autores citados por ele, são indivíduos que, (a) voltados para a vitória, tanto homens como mulheres, tendem a ser altamente autoritários e tradicionalistas (Kidd, citado por Sage, 1980); (b) exigem obediência, negando direitos individuais e conservando regras inflexíveis; (c) demonstram atitude de dócil comando, conformados, sem vida, seguidor desanimado (Albaugh, citado por Sage, 1980); e que (d) os técnicos tendem a ser mais autoritários e arrogantes do que outros profissionais universitários (Kenyon & Best, citados por Sage, 1980).

Refletindo mais profundamente, poder-se-ia considerar que a maioria dos problemas internos das equipes estão ligados e centralizados na dinâmica funcional e no processo das relações interpessoais, mais especificamente no comportamento de liderança dos técnicos, no tocante às dimensões comportamentais denominadas em nosso estudo de Execução de Tarefas e Relações Sociais. Conhecer esse comportamento de forma mais clara, poderia trazer muitas respostas aos diversos fatores que envolvem a formação desses profissionais do esporte pelas universidades, já que existem, no Brasil, poucos trabalhos voltados especificamente para o comportamento de liderança de técnicos esportivos.

OBJETIVO DO ESTUDO

O propósito deste estudo foi o de identificar o comportamento de liderança dos técnicos de handebol, quanto às dimensões comportamentais Execução de Tarefas e Relações Sociais, no que diz respeito ao que os atletas identificavam como comportamento real dos seus técnicos.

DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

O estudo restringiu-se às seguintes delimitações:

1. foram pesquisadas opiniões de atletas de handebol, de equipes adultas do sexo masculino, consideradas de nível avançado na modalidade esportiva, integrantes de Federações especializadas de vários Estados, representativas de clubes de maior difusão do esporte no Brasil.
2. os dados foram obtidos durante o período competitivo inicial, onde já se poderia observar influência do comportamento de liderança dos técnicos segundo a percepção dos atletas.

3. não se procurou delimitar a coleta de dados de acordo com o tempo de permanência do técnico no comando da equipe. O critério para escolha do técnico limitou-se ao fato do mesmo, no momento da coleta, estar respondendo pela direção técnica e tática da equipe.

4. não foram consideradas diferenças de estrutura organizacional das equipes, cujos técnicos e atletas seriam os sujeitos desse estudo. Devido a disponibilidade e diferença de recursos econômicos e condições materiais dos vários Estados do País, é bem possível que esses fatores exerçam influências no comportamento dos técnicos. Generalizações dos resultados devem ser observadas com a devida cautela dessa delimitação.

PRESSUPOSTOS CONCEITUAIS

Estão baseados e relacionados com os conceitos de comportamento de técnicos e atletas quanto ao intercâmbio de comportamento, bem como, conceitos de organização e lideranças. As "performances" individual e coletiva das equipes esportivas, dependem do conjunto de comportamentos de seus membros em prol do rendimento, a saber:

1. as equipes de handebol são suficientemente organizadas, a ponto de sofrerem influências recíprocas no comportamento de técnicos e atletas.

2. a coesão social e a estabilidade coletiva das equipes, na sua manutenção, dependiam de como eram utilizadas as técnicas e os meios de ações individuais para atingir os objetivos propostos dessas equipes.

3. o técnico de handebol, para exercer o papel de líder com eficiência e eficácia, tem de assumir um comportamento de liderança que assegure a "performance" de rendimento da equipe, a fim de que a sua organização interna esteja estruturada em métodos de trabalho, canais de comunicação, ligados ao processo de relação social entre os membros da equipe, predominadas pelos comportamentos indicativos de amizade, confiança mútua, reciprocidade social e trabalho conjunto nas ações individuais e coletivas.

4. os atletas, ao afirmarem sua personalidade, ao respeitar os valores humanos, ao manterem o equilíbrio de suas funções, são influenciados positivamente em seu rendimento pessoal e no da equipe.

MATERIAL E MÉTODO

Fizeram parte do presente estudo 222 atletas de 22 equipes de handebol, do mais alto nível técnico do País, do sexo masculino, oriundos das diversas camadas sociais, com idade cronológica média de 23,1 anos. Esses sujeitos identificaram o comportamento de liderança de 22 técnicos de handebol.

Tendo em vista o objetivo do estudo, o autor preocupou-se com a escolha de um instrumento para coleta de dados que pudesse fornecer meios necessários para análise descritiva que oferecesse condições para testar a hipótese formulada. Para tanto, foram coletados dados em vários Estados brasileiros, utilizando-se o "LBDQ"- Questionário Descritivo do Comportamento do Líder, Formulário XII, para identificar o comportamento de liderança dos técnicos de handebol, a nível das dimensões Execução de Tarefas e Relação Social. O formato do questionário utilizado foi denominado "LBDQ, Real equipe"

O "Description Questionnaire of Leadership Studies - LBDQ", pertence a The Ohio State University - USA. A autorização para seu uso neste estudo, nos foi concedida pela Administrative Science Research of The Ohio State University, após solicitação de informações e uso do instrumento. O "LBDQ" é um questionário composto por 100 questões descritivas e objetivas, sobre o comportamento de

liderança de pessoas que têm a incumbência de comandar grupos. O conjunto dessas dimensões abrange doze dimensões de comportamento: representação, reconciliação, tolerância, persuasão, execução de tarefas, tolerância de liberdade, aceitação de papel, relação social, ênfase de produção, predição de precisão, integração e supervisão .

Cada questão diz respeito ao comportamento adotado pelo líder perante uma situação e proporciona cinco alternativas de múltipla escolha, a saber: A = sempre (valor 5); B = freqüentemente (valor 4); C = ocasionalmente (valor 3); D = raramente (valor 2); E = nunca (valor 1)

Os dados foram coletados nos diversos eventos oficiais programados pela Confederação Brasileira de Handebol e Federações especializadas dos diversos Estados do Brasil. Neste sentido, contou-se com a colaboração de profissionais na área da Educação Física.

Do conjunto dessas 100 questões que compõem o instrumento na sua forma XII, foram utilizadas 20 questões pertinentes às dimensões Execução de Tarefas e Relação Social. Coube ressaltar que essas questões são especificamente elaboradas pela The Ohio State University, para essas dimensões.

A dimensão Execução de Tarefas foi composta pelas questões de números 04, 14, 24, 34, 44, 54, 64, 74, 84 e 94. A dimensão Relação Social foi composta pelas questões de números 07, 17, 27, 37, 47, 57, 67, 77, 87 e 97.

Os dados obtidos foram tratados através dos seguintes procedimentos estatísticos:

1. estudo preliminar, com análise descritiva dos dados para a freqüência das respostas do "LBDQ, Real, equipe", a nível das doze dimensões que envolvem o instrumento.
2. estudo preliminar, com análise descritiva dos dados para a freqüência das respostas do "LBDQ, Real, equipe", em nível da dimensão Execução de Tarefas (ET).
3. estudo preliminar, com análise descritiva dos dados para a freqüência das respostas do "LBDQ, Real, equipe" em nível da dimensão Relação Social (RS).
4. cálculo da média e desvio padrão das dimensões Execução de Tarefas e Relação Social.
5. cálculo do qui-quadrado para testar a hipótese de nulidade, onde, para cada questionário respondido, nas questões referentes às dimensões Execução de Tarefas e Relação Social, as opiniões dos 222 atletas foram classificadas em grupos da seguinte forma: (RS + / ET +), (RS + / ET -), (RS - / ET +) e (RS - / ET -). Nessa classificação, obedeceu-se o seguinte critério: (a) se o número de respostas das alternativas A e B fosse maior que o número de respostas das alternativas C, D e E, seria considerado como nível positivo atribuído pelos atletas ao comportamento de liderança dos técnicos de handebol nas dimensões Execução de Tarefas e Relação Social; (b) se o número de respostas das alternativas A e B fosse menor ou igual ao número de respostas das alternativas C, D e E, seria considerado como nível negativo atribuído pelos atletas ao comportamento de liderança dos técnicos de handebol nas dimensões Execução de Tarefas e Relação Social.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os dados foram obtidos através do envio de 260 cópias do Questionário Descritivo do Comportamento de Liderança do Líder - "LBDQ", dos quais 222 foram considerados úteis para o estudo, 17 não foram considerados, em razão de apresentarem rasuras e interpretações incorretas de preenchimento e 21 não foram devolvidos. Esses números representaram um índice de 91,92% de retorno e 92,55% de utilização dos instrumentos devolvidos.

Analizando os níveis atribuídos pelos atletas às questões do "LBDQ" observou-se, através do conjunto de dados, que a maioria das respostas foi registrada nas alternativas A e B. Das 22.290 respostas obtidas, 13.246 opções, ou seja, 59,42% concentravam-se nas alternativas A e B, consideradas positivas nas questões formuladas. As alternativas C, D e E consideradas como negativas, receberam 8.468 respostas ou 37,99% do total.

A descrição da frequência das respostas dos atletas em cada uma das questões, é apresentada na FIGURA 1.

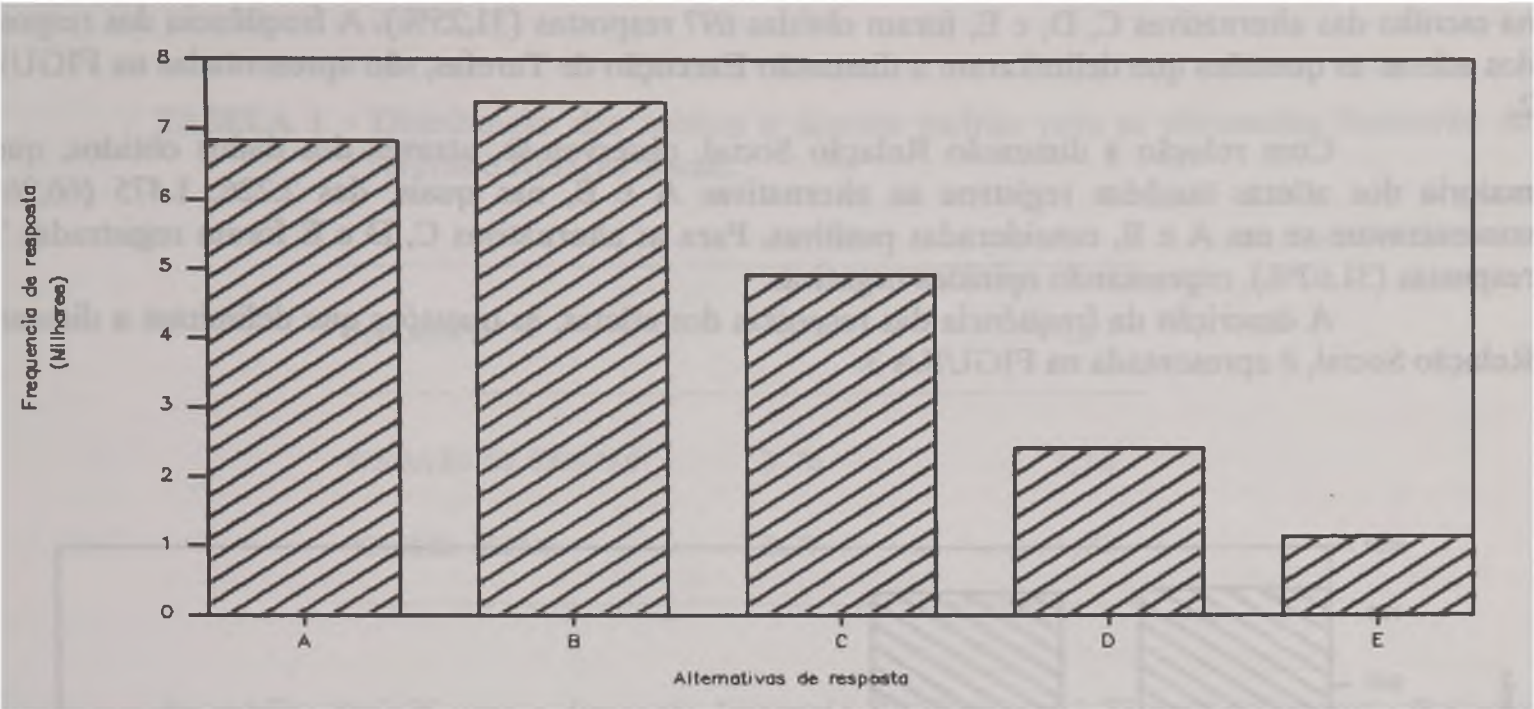


FIGURA 1 - Histograma das alternativas atribuídas pelos atletas, através do "LBDQ, Real, Equipe" (expressos em número de respostas para as diversas alternativas).

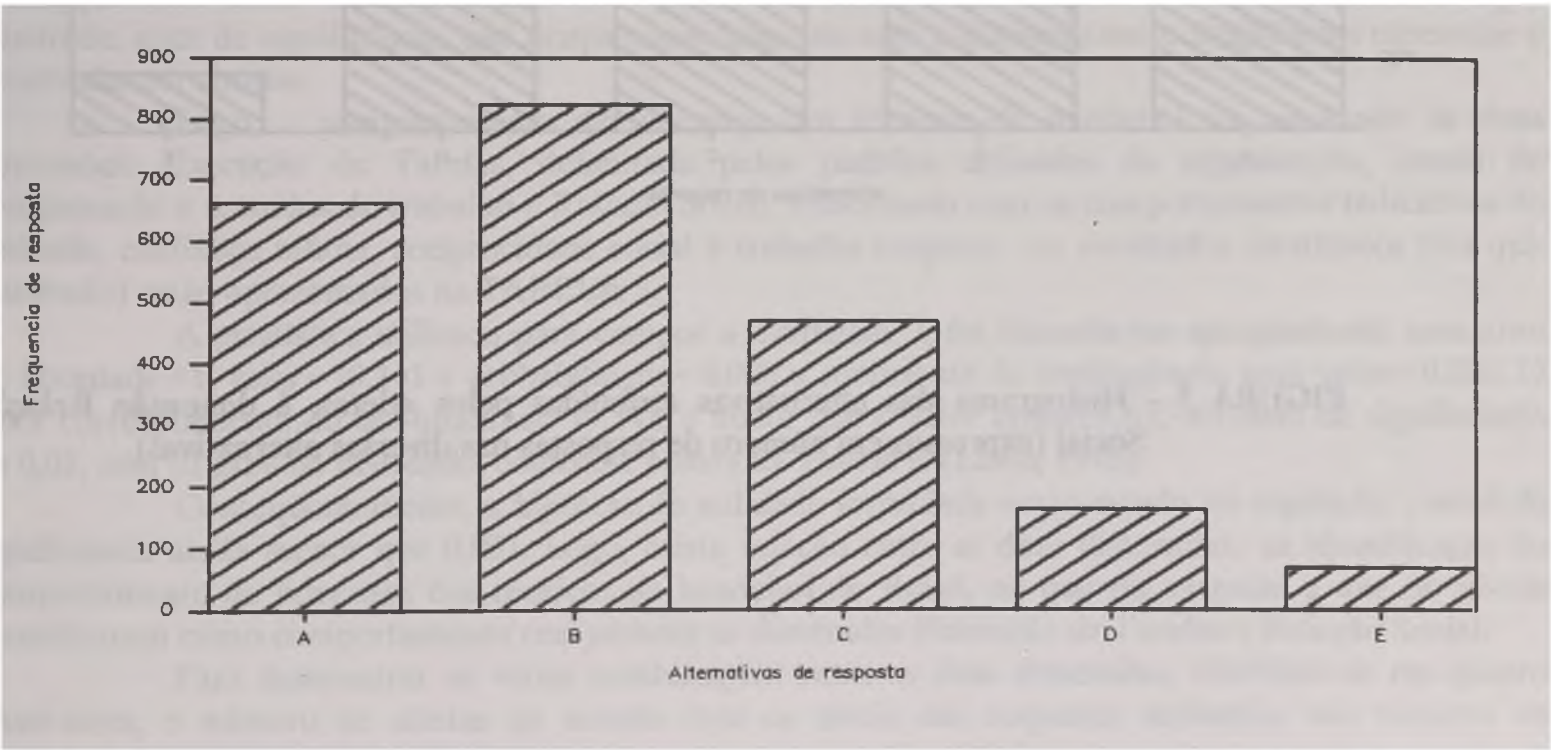


FIGURA 2 - Histograma das alternativas atribuídas pelos atletas, à dimensão Execução de Tarefas (expressos em número de respostas nas diversas alternativas).

Com relação à dimensão Execução de Tarefas, os dados obtidos evidenciaram que a maioria dos atletas optou pelas alternativas A e B. Das 2.230 respostas, 1.486 (66,63%) concentraram-se em A e B, consideradas positivas nas questões formuladas. Expressando opiniões consideradas negativas, na escolha das alternativas C, D, e E, foram obtidas 697 respostas (31,25%). A frequência das respostas dos atletas às questões que delimitaram a dimensão Execução de Tarefas, são apresentadas na FIGURA 2.

Com relação à dimensão Relação Social, observou-se, através dos dados obtidos, que a maioria dos atletas também registrou as alternativas A e B, nas quais, das 2.226, 1.475 (66,26%) concentravam-se em A e B, consideradas positivas. Para as alternativas C, D e E foram registradas 704 respostas (31,62%), expressando opiniões negativas.

A descrição da frequência das respostas dos atletas, às questões que delimitam a dimensão Relação Social, é apresentada na FIGURA 3.

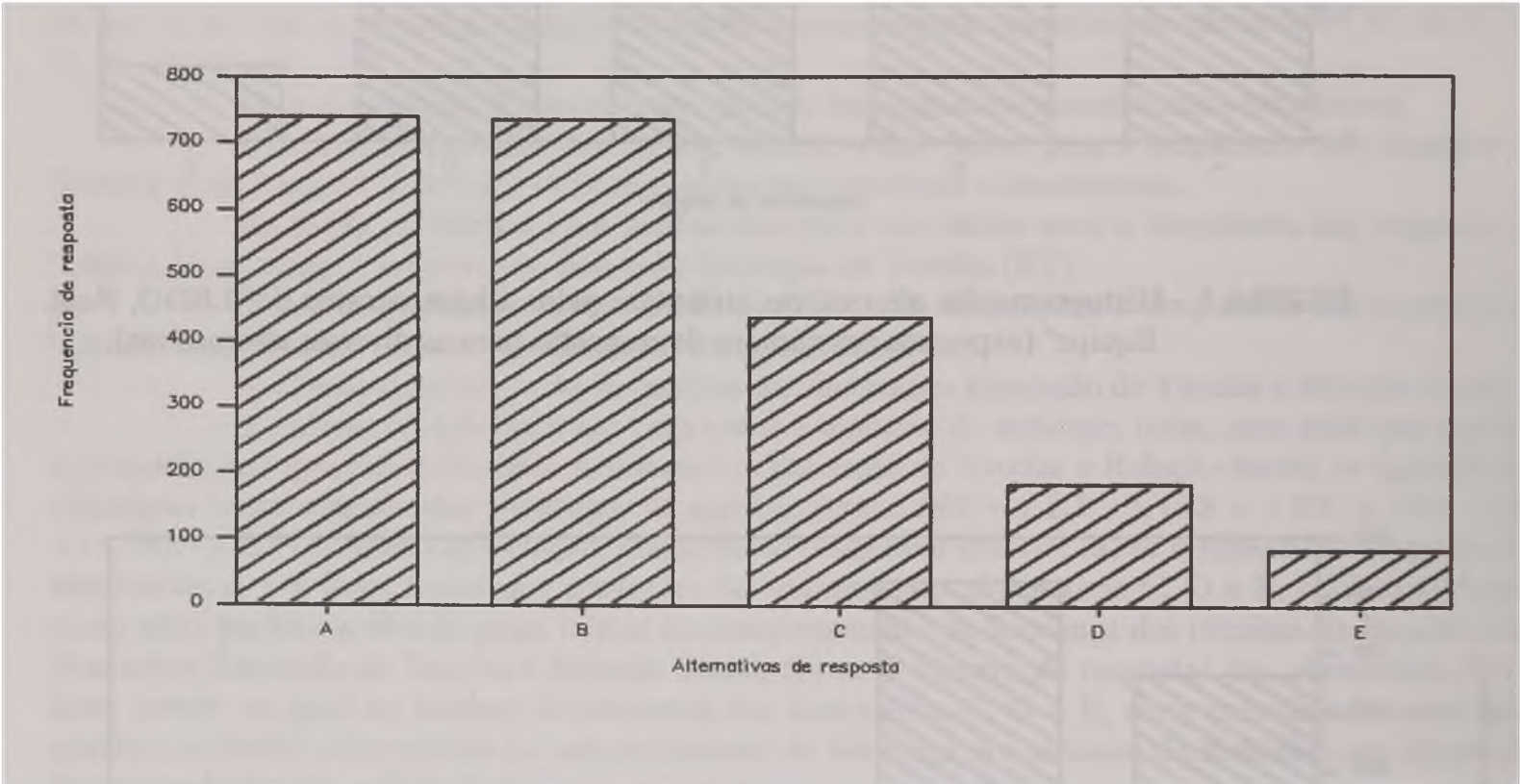


FIGURA 3 - Histograma das alternativas atribuídas pelos atletas, à dimensão Relação Social (expressos em número de respostas nas diversas alternativas).

Coube a seguir, proceder análise do resultado único para as dimensões Execução de Tarefas e Relação Social, comparando-se as médias e os desvios padrão de ambas, conforme demonstra TABELA 1.

TABELA 1 - Distribuição das médias e desvios padrão para as dimensões Execução de Tarefas e Relação Social.

DIMENSÕES	$\bar{x}$	DP
EXECUÇÃO DE TAREFAS	3,76	1,16
RELAÇÃO SOCIAL	3,77	1,22

As médias de 3,76 para a dimensão Execução de Tarefas e 3,77 para a dimensão Relação Social são similares, ocorrendo o mesmo com os desvios padrão de 1,16 para Execução de Tarefas e 1,22 para Relação Social, apresentando perspectivas de que essas dimensões comportamentais estejam estritamente associadas com o comportamento de liderança dos técnicos brasileiros de handebol.

A hipótese de nulidade que define a não existência de associação entre as dimensões Execução de Tarefas e Relação Social no comportamento de liderança dos técnicos de handebol na percepção real deste comportamento por parte dos atletas, foi testada através da estatística qui-quadrado, teste de significância, que ocupa essencialmente com a distinção entre frequências esperadas e observadas ou obtidas.

Logo, o comportamento de liderança dos técnicos de handebol foi associado às duas dimensões: Execução de Tarefas, delimitada pelos padrões definidos de organização, canais de comunicação e métodos de trabalho e Relação Social, relacionada com os comportamentos indicativos de amizade, confiança mútua, reciprocidade social e trabalho conjunto. Os resultados estatísticos (via qui-quadrado) estão apresentados na TABELA 2.

A estatística utilizada para compor a TABELA 2, foi baseada em qui-quadrado com grau de liberdade=1, valor=19,141 e probabilidade=0,000 e coeficiente de contingência, com valor=0,282. O valor correspondente do qui-quadrado 19,141, é maior que o valor crítico 6,635 ao nível de significância de 0,01, com 01 grau de liberdade, conforme consta na Tabela E (Levin, 1978).

Conseqüentemente, a hipótese de nulidade formulada nesse estudo foi rejeitada, a nível de significância ainda menor que 0,001. Logo, existe relação entre as duas dimensões, na identificação do comportamento de liderança dos técnicos de handebol do Brasil, no que diz respeito a que os atletas identificaram como comportamento real perante as dimensões Execução de Tarefas e Relação Social.

Para demonstrar as várias combinações entre as duas dimensões, distribuiu-se em quatro quadrantes, o número de atletas de acordo com os níveis das respostas atribuídas aos técnicos de handebol, conforme mostra a TABELA 3.

TABELA 2 Freqüências observadas pelo qui-quadrado.

		ET -	ET +	TOTAL
RS -	(F)	47	61	108
	(P)	21,17%	27,48%	48,65%
	(PL)	43,52%	56,48%	
	(PC)	71,21%	39,10%	
RS +	(F)	19	95	114
	(P)	8,65%	42,79%	51,35%
	(PL)	16,67%	83,33%	
	(PC)	28,79%	60,90%	
TOTAL		66 29,73%	156 70,27%	222 100%

ET = Execução de Tarefas Negativa
ET + = Execução de Tarefas Positiva
RS = Relação Social Negativa
RS + = Relação Social Positiva
F = Freqüência
P = Porcentagem
PL = Porcentagem Linha
PC = Porcentagem Coluna

TABELA 3 - Associação das dimensões Execução de Tarefas e Relação Social.

Dimensões	Q.I	Q.II	Q.III	Q.IV
Estrutura Inicial	elevada	baixa	elevada	baixa
Relação Social	elevada	baixa	elevada	baixa
nº de atletas	95	19	61	47
%	42,79	8,56	27,48	21,17

Verificou-se no quadrante I, que 95 atletas atribuíram resultados elevados aos seus técnicos, tanto para a dimensão Relações Sociais (ênfatazada pelo comportamento indicativo de amizade, confiança mútua, reciprocidade social e trabalho conjunto), como para a dimensão Execução de Tarefas, (delineada pelos padrões definidos de organização, canais de comunicação e métodos de trabalho).

Assim considerando, a frequência de 42,72% significa, estatisticamente, que quase metade dos sujeitos pesquisados identificaram o perfil comportamental de liderança dos seus técnicos como altamente eficientes a nível de Execução de Tarefas e Relações Sociais no comando de suas equipes. Esses resultados revelam comportamentos compatíveis com dados de estudos realizados pela Ohio State University, onde se verificam que a Execução de Tarefas e Relação Social são dimensões distintas e que o comportamento de liderança do líder pode ser descrito como a combinação delas.

Estudos feitos por Halpin (1969), concluem que o comportamento de liderança desejável ou eficiente caracteriza-se por resultados elevados em ambas as dimensões. Nesse particular, as equipes de handebol, segundo opinião de 95 atletas, possuem técnicos com comportamento de liderança compatíveis ou eficientes. Assim, supõe-se que os técnicos dessa modalidade esportiva devem seguir alguns princípios que podem servir de base na formação da equipe, como ajudar o desenvolvimento das capacidades técnicas, táticas, sociais e psicológicas de seus atletas.

Inversamente, 47 atletas classificados no quadrante IV atribuíram a seus técnicos, baixos resultados tanto para Execução de Tarefas como para Relações Sociais. Tais fatos revelam que mais de um quinto (21,17%) dos atletas, admite que o comportamento de liderança dos seus técnicos, é altamente deficiente, tanto a nível de Execução de Tarefas como Relação Social. O fato desses técnicos serem apontados com baixa "performance" pessoal na opinião dos atletas, pode ser consequência da existência de grandes dificuldades no seu planejamento ou de uma organização adequada aos interesses comuns de equipes esportivas da modalidade handebol.

Toda evolução interna de uma equipe de esporte coletivo, de acordo com Rioux & Chappuis (1979), supõe a existência de auto superação e necessidade de relações interpessoais, que constituem os princípios fundamentais de uma dinâmica coletiva eficiente. Assim sendo, técnicos de algumas equipes de alto rendimento do handebol brasileiro, podem estar se envolvendo com problemas que devem exigir ênfase pronunciada desses comportamentos, para que possam conseguir uma desejável integração dos seus atletas.

Apenas os líderes com resultados acima da média nesse processo, conforme opiniões de Likert, Halpin e Winer (citados por Hersey & Blanchard, 1977) têm tendências para serem eficientes, fato este que não ocorreu com os atletas classificados no quadrante IV. Logo, na percepção real dos mesmos, o comportamento de liderança dos seus técnicos é altamente ineficiente na orientação e comando técnicos das equipes.

Todavia, numa posição intermediária entre as opiniões dos atletas que atribuíram aos seus técnicos comportamentos considerados eficientes e ineficientes nessas duas dimensões, encontram-se os que atribuíram resultados elevados para Execução de Tarefas e baixos para Relação Social. É importante verificar que mais de um quarto dos atletas (27,48%) identificou seus técnicos como sendo mais autoritários do que capazes de manter o equilíbrio do processo das relações sociais como destaque nas suas intervenções como técnico-líder.

Esses atletas, portanto, entendem que o estilo de liderança de seus técnicos, parece ser do tipo autoritário, atuando, conseqüentemente, numa estrutura onde as tendências são para o autoritarismo. Com essas características estruturais, as relações interpessoais são sempre de sentido único, conforme afirmam Rioux & Chappuis (1979). Os técnicos permitem aos membros da equipe baixa dependência de poder, sendo as diretrizes de trabalho impostas na maioria das vezes. Esse tipo de comportamento interpessoal é o de imposição de liderança, onde o técnico-líder tende a situar-se no

centro das atenções, exigindo e impondo objetivos, padrões de comportamento, independente dos valores e características individuais dos seus atletas.

Finalmente, no quadrante II, 19 atletas atribuíram aos seus técnicos, resultados elevados para Relações Sociais e baixos para Execução de Tarefas. Isto equivale dizer que a frequência de 8,56% representa que uma minoria de atletas identificou o comportamento de liderança de seus técnicos como altamente voltados para o dinamismo das relações sociais e com baixo comportamento no processo funcional de execução de tarefas, isto é, na manutenção de padrões definidos de organização, canais de comunicação e metodologia de trabalho.

Percebe-se que na percepção real desses atletas, o estilo de liderança desses técnicos de handebol é determinado por intervenções sociais afetivas e democráticas nas relações interpessoais dos técnicos para com os atletas. Logo, existe neste clima ambiental níveis de solidariedade e reciprocidade mútua. Esse grau pode ser sinal manifesto de confiança e quanto maior esse grau de reciprocidade social, segundo Pesque (1963), maior será o grau de relações intercomportamentais.

Nesse referencial, os técnicos na percepção dos atletas podem e/ou tendem a ser envolvidos e orientados pelos membros das equipes e, assim, dão aos seus atletas considerável liberdade em seu trabalho. O líderes voltados para as relações sociais tendem a conseguir melhores resultados, de acordo com Fiedler (1967), em situações compatíveis com a Execução de Tarefas e as Relações Sociais. Assim sendo, existem grandes possibilidades de que os técnicos com baixas tendências comportamentais para a dimensão Execução de Tarefas, acabarem sendo absorvidos pela presença de jogadores com lideranças sobre os demais membros da equipe, principalmente se existir um vínculo afetivo entre eles.

Portanto, a diferença conceitual entre os estilos de comportamento de liderança estariam baseadas no suposto poder pessoal dos técnicos e no processo das relações humanas. Apoiado nas percepções reais dos atletas sobre o comportamento de liderança dos técnicos, obtidos neste estudo, evidenciou-se que os estilos comportamentais variam consideravelmente de técnico para técnico, o que se compara aos resultados alcançados em estudos que envolvem comportamento de liderança, realizados nos últimos anos.

Conclui-se que no handebol do Brasil, os técnicos de equipes de alto rendimento, em sua maioria, na percepção real desse comportamento por parte dos atletas, possuem características de comportamento de liderança com resultados mais baixos do que elevados nas duas dimensões estudadas, visto que, 42,71% ou seja, 95 atletas atribuíram resultados elevados, enquanto 57,21% , correspondente a 127 atletas, identificaram o comportamento real dos técnicos de handebol com baixos resultados, ora para a dimensão Execução de Tarefas, ora para a dimensão Relação Social.

ABSTRACT

ANALYSIS OF TEAM HANDBALL COACHES' LEADERSHIP BEHAVIOR

The purpose of this study was to identify the leadership behavior of 22 team handball coaches, from 22 teams of top level in Brazil, under the athlete's perception at two dimensions: Task Execution and Social Relation. The instrument utilized for data collection was the Leader Behavior Description Questionnaire = "LBDQ" - Form XII. The Ohio State University, USA. The "LBDQ - Actual Team" was administered to determine the "actual behavior" of coaches as observed by the players. The study was done in selected Brazilian States with male team handball players, over 18 years old, whose age mean was 23.1 years old. The results obtained indicated that there was statistical correlation between both

dimensions Task Execution and Social Relation, regarding Leadership Behavior of team handball coaches in Brazil. This research concluded that 27.48% of the athletes rated their coaches as placing more emphasis for the Task Execution dimensions and 8.56% rated their coaches as inclined toward humans relations that belong to Social Relations dimension. However, 42.79% of the athletes identified their coaches behavior as highly efficient in both dimensions and 21.17% reported that the leadership behavior of their coaches were highly inefficient both in Task Execution and Social Relation.

UNITERMS: Coaches; Athletes; Team handball; Social relations; Task executions; Leadership behavior.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COCA, S. *Psicopedagogia aplicada*. Madrid, INEF, 1974.
- DANIELSON, R.R. et alii. Multidimensional scaling and factor analysis of coaching behavior as perceived by high school hockey. *Research Quarterly*, v.46, p.385-401, 1975.
- ELDRED, V. Orientações para direção de equipe. *Caderno Técnico Didático*, p.60-61, 1980.
- FIEDLER, F.E. *A theory of leadership effectiveness*. New York, McGraw Hill, 1967.
- HALPIN, A.W. *How leaders behave in organizations and human behavior: focus on schools*. New York, Carver McGraw Hill, 1969.
- HEMPHILL, J.K. Leadership behavior associated with the administrative reputation of college departments. *Journal of Educational Psychology*, v.46, p.385-401, 1955.
- _____. *Situational factors in leadership*. Columbus, Ohio State University, 1949.
- HERSEY, P.; BLANCHARD, K.H. *Psicologia para administradores de empresas*. 2.ed. São Paulo, EDUSP/EPU, 1977.
- LEVIN, J. *Estatística aplicada às ciências humanas*. São Paulo, Harper & Row do Brasil, 1978. p.175-209.
- MAGNANE, G. *Sociologia do esporte*. São Paulo, Perspectiva, 1969.
- MOSQUERA, J.; STOBAS, C. *Psicologia do desporto*. Porto Alegre, Editora da Universidade, 1984.
- PESQUIE, P. L'équipe sportive, sa cohésion, son unité l'action. *Education Physique et Sport*, v.67, p.31-33, 1963..
- RIOUX, G.; CHAPPUIS, R. *La cohésion de l'équipe*. Paris, J.Vrin, 1979.
- SAGE, G.H. *The coach as management: organizational leadership in America Sport Quest*. New York, McGraw Hill, 1973.
- _____. Sociology of physical education coaches: personal attributes controversy. *Research Quarterly*, v.51, p.110-21, 1980.
- TUTKO, T.A.; RICHARDS, J.W. *Psychology of coaching*. Boston, Allyn and Bacon, 1971.

Recebido para publicação em: 29/03/93

ENDEREÇO: Antonio Carlos Simões
Av. Prof. Mello Moraes, 65
05508-900 São Paulo SP - BRASI

SITUAÇÕES DE JOGO CAUSADORAS DE "STRESS" NO HANDEBOL DE ALTO NÍVEL

Dante DE ROSE JUNIOR*

Antonio Carlos SIMÕES*

Esdras Guerreiro VASCONCELLOS**

RESUMO

O "stress" no esporte pode ocorrer a partir de diversas situações, direta ou indiretamente, relacionadas à competição. Essas situações são interpretadas de maneira diferente pelos jogadores e, dependendo da dimensão dada a esta interpretação, o "stress" poderá afetar o atleta, prejudicando o seu desempenho. O objetivo deste estudo foi o de identificar, entre as situações diretamente relacionadas à competição, especificamente as situações do jogo, aquelas que são mais causadoras de "stress", no entender dos atletas. O estudo foi desenvolvido com 19 atletas da Seleção Brasileira de Handebol masculino adulto, durante o período de preparação para os Jogos Olímpicos de Barcelona, em 1992. Esses atletas responderam a um questionário especialmente formulado para a finalidade deste estudo e os resultados mostraram que as três situações interpretadas como mais causadoras de "stress" foram: 1a.- jogar em más condições físicas; 2a.- arbitragem estar prejudicando a equipe e 3a.- ser excluído em momentos decisivos do jogo. Esses resultados encontram similaridade em estudos desenvolvidos com atletas de alto nível no basquetebol.

UNITERMOS: "Stress"; Handebol; Competição.

INTRODUÇÃO

Segundo Simões (s/d; 1990) e Sanchez y Sanchez (1991), o handebol é um esporte coletivo, de associação com o adversário, com todas as características comuns a este grupo de esportes e que envolve uma série de fatores condicionantes que determinam suas possibilidades de desenvolvimento a nível de capacidades físicas, técnicas, táticas e psicológicas.

Um jogo de handebol se desenvolve em uma quadra de 40m de comprimento por 20m de largura, com dois períodos de 25 ou 30 minutos (dependendo da idade dos jogadores), onde o contato físico é constante e as ações as mais variadas possíveis, com as limitações próprias das regras do jogo.

* Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo.

** Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo.

O objetivo do jogo é a obtenção do gol, envolvendo ações opostas (ataque tentando fazer o gol e defesa tentando impedi-lo e retomar a posse de bola). Esta oposição de missões a cumprir é que leva a uma luta pela ocupação de espaços, que é a essência do jogo. Isto se realiza através de ações individuais e coletivas, ou seja, uma correta relação entre ambas.

A interação de todos esses fatores, além das relações dos atletas entre si, com os demais membros da equipe (técnicos, preparadores físicos, etc.), com os adversários e com a arbitragem fazem do handebol um esporte focado dentro da idéia de Rioux & Thomas (1988) que afirmam que dificilmente poder-se-ia compreender o mecanismo funcional de uma equipe sem se inter-relacionar os aspectos psicológicos e sociológicos do grupo.

Por sua semelhança com as características de estrutura de jogo com o basquetebol (esporte coletivo, contato direto, defesa vs. ataque, dinamismo, luta pela posse de bola, etc..) pode-se utilizar a idéia desenvolvida por De Rose Jr. & Vasconcellos (1993) para ilustrar o handebol. Segundo os citados autores, o basquetebol (por conseguinte o handebol) é um jogo com muitas variações e tão dinâmico que os atletas são exigidos muito em termos de atenção, concentração e participação ativa. Esses fatores influenciam na execução dos fundamentos e conseqüentemente, no desenvolvimento tático do jogo, gerando situações potencialmente causadoras de "stress".

Quando esses fatores são aliados à competição eles então assumem uma proporção muito maior, pois passam a envolver valores que são fundamentais para os atletas: necessidade de vencer, recompensas, "status" social, reconhecimento público, etc..

Por todas as características citadas anteriormente, além do fato de ser um esporte muito competitivo, é que se pode supor que o handebol é, em sua essência, uma fonte considerável de "stress".

O "stress" é um processo psico-fisiológico caracterizado pelo desequilíbrio entre a solicitação ou a demanda de uma determinada situação e a capacidade ou recursos que uma pessoa possui para enfrentar e lidar com tal situação (Brandão & Matsudo, 1990; Lazarus & Folkman, 1984; Vasconcellos, 1992).

No caso do esporte, a capacidade e a habilidade do atleta em enfrentar e lidar com as demandas da situação competitiva estão diretamente relacionadas, entre outros fatores, com seu nível de preparação (física, técnica, tática e psicológica) e experiência ou tempo de prática em uma determinada modalidade esportiva.

De acordo com Passer (1984) e Scanlan & Lewthwaite (1984), as situações causadoras de "stress" no esporte podem ocorrer devido a fatores pessoais (relacionados diretamente ao atleta) ou a fatores situacionais (relacionados ao meio ambiente competitivo ou ao meio externo à competição). Segundo Miller et alii (1990), Nideffer (1981) e Vasconcellos et alii (1992) as situações mais comuns são aquelas relacionadas ao treinamento (intensidade, duração, etc..), jogos preparatórios, ambiente de treinamento (condições de instalações e de material), problemas com trabalho, família, escola e filhos.

Estudando especificamente atletas da seleção brasileira de handebol masculino, De Rose Jr. et alii (1993) concluíram que, de acordo com a opinião dos jogadores, as situações mais provocadoras de "stress" foram: período longo de preparação para uma competição, muito tempo distante da família, falta de competições intermediárias para avaliar as reais condições individuais e da equipe, condições inadequadas de alojamento e de alimentação, problemas com a liberação do trabalho e falta de melhor estrutura e suporte financeiro para custeio de despesas básicas dos atletas.

Apesar de nesse estudo, ter sido constatado que o nível médio de "stress" dos atletas era baixo, essas situações chegaram, em alguns momentos, a prejudicar o desempenho de alguns atletas e interferir no comportamento do grupo, por não terem sido resolvidas a contento.

Em relação às situações específicas do jogo, a literatura consultada não mostra estudos com o handebol. Sendo assim, este artigo teve como objetivo identificar quais dessas situações de jogo, na opinião dos atletas, seriam causadoras de "stress".

METODOLOGIA

Amostra

Participaram do estudo 19 atletas do sexo masculino pertencentes à Seleção Brasileira de Handebol, com média de idade igual a 26 anos e com 12 anos (em média) de tempo de prática no referido esporte e que se preparava para os Jogos Olímpicos de Barcelona, em 1992.

Instrumento e procedimentos

Os atletas responderam a um questionário elaborado especialmente para os propósitos deste estudo e que foi denominado "Situações de 'Stress' no Handebol" - SSH (QUADRO 1). Esse questionário foi baseado nos seguintes instrumentos: "Stress Situations in Basketball Questionnaire" (Madden et alii, 1990) e "Questionários de Situações de 'Stress' no Basquetebol" (De Rose Jr. & Vasconcellos, 1993). Para a aplicação no handebol foram feitas as devidas adaptações de acordo com a opinião de jogadores, técnicos e preparadores físicos do referido esporte.

Além das respostas dadas às 16 situações apontadas no SSH, os atletas também puderam identificar outras situações interpretadas por eles como causadoras de "stress" (QUADRO 1).

Análise dos dados:

Por serem dados com medidas nominais (SIM ou NÃO) foi realizada uma análise puramente descritiva dos mesmos, no sentido de indicar o número de atletas que responderam SIM a cada uma das situações, bem como o percentual representado por esse total.

RESULTADOS

A partir das respostas obtidas pode-se constatar quais as situações que foram apontadas pelos atletas como sendo mais provocadoras da "stress" em um jogo de handebol. Essas situações são demonstradas no QUADRO 2.

Além das situações indicadas no SSH, os atletas apontaram outras consideradas como causadoras de "stress" em jogo. Entre parênteses demonstra-se o número de atletas que indicaram as referidas situações:

- Contundir-se em jogo (3)
- Falta de empenho individual ou coletivo (2)
- Uso de deslealdade por parte do adversário (2)
- Perder uma partida fácil de ser vencida (1)
- Técnico não substituir um jogador que está jogando mal (1)
- Equipe não seguir as determinações do técnico (1)
- Jogadores cometerem erros infantis (1)
- Jogadores não levarem a sério um jogo muito fácil (1)
- Discussão entre companheiros de equipe (1)
- Treinar bem mas jogar mal (1)
- Falta de orientação por parte do técnico (1)
- Falta de um líder na quadra (1)
- Ser derrotado por pouca diferença de gols (1)

Caro atleta: Leia e responda: sim (S) ou não (N) Essas situações lhe causam algum tipo de "stress"?	
1-Erroar tiros de 7m em momentos decisivos do jogo	
2-Ser excluído por 2 min. muito cedo no jogo	
3-Jogar em más condições físicas	
4-0 adversário passa pelo meu lado mais forte	
5-Estar perdendo para equipe tecnicamente inferior	
6-Não começar jogando	
7-Momentos decisivos de um jogo equilibrado	
8-Estar perdendo por pouca diferença e o adversário está amarrando o jogo	
9-Ser substituído por estar jogando mal	
10-Ser perturbado pela minha torcida	
11-Ser advertido pelo técnico na frente de todos	
12-Erroar um arremesso completamente livre	
13-Estar sendo fortemente marcado e ficar isolado	
14-Arbitragem estar prejudicando minha equipe	
15-Ser excluído nos momentos decisivos da partida	
16-Sofrer um gol devido a uma falha defensiva	
Indique outras situações que possam causar "stress"	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	

QUADRO 1 Questionário para identificação de situações de "stress" no handebol.

Situações de "Stress" no Handebol	Atletas n ^a	%
3- Jogar em más condições físicas	17	89.5
14-Arbitragem estar prejudicando minha equipe	12	63.1
15-Ser excluído nos momentos decisivos do jogo	12	63.1
8- Estar perdendo por pouca diferença e o adversário está segurando o jogo	11	57.9
1- Errar tiros de sete metros em momentos decisivos	10	52.6
5- Estar perdendo para uma equipe tecnicamente inferior	10	52.6
6- Não começar jogando	7	36.8
9- Ser substituído por estar jogando mal	7	36.8
12-Errar um arremesso completamente livre	7	36.8
11-Ser advertido pelo técnico na frente de todos	6	31.6
4- O adversário passa pelo meu lado mais forte	3	15.8
10-Ser perturbado pela minha torcida	3	15.8
13-Estar sendo fortemente marcado e ficar isolado	3	15.8
2- Ser excluído por 2 min. muito cedo no jogo	7	36.8
16-Sofrer um gol devido a uma falha defensiva	2	10.5
7- Momentos decisivos de um jogo equilibrado	1	5.7

QUADRO 2 Número e percentual de atletas que responderam Sim às situações causadoras de "stress" no handebol.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Como já foi ressaltado anteriormente, o handebol é um esporte coletivo com grandes variações em suas ações individuais e coletivas, levando os atletas a estarem aptos a executá-las de forma adequada e sempre em níveis considerados elevados, principalmente quando se trata de atletas de alto nível. O nível de exigência do atleta é muito grande em termos de compreensão e execução das tarefas do jogo, que se compõe de movimentos complexos (Glick & Marcotte, 1989).

Estas exigências, dependendo do nível dos competidores e da competição, podem ser muito mais evidentes. Na competição de alto nível há a necessidade de uma intensa preparação, pois as dificuldades são ainda maiores. Os atletas devem estar preparados para enfrentar situações que o colocam constantemente em dificuldades e saber enfrentá-las sem que haja grandes prejuízos para seu desempenho. Nesse nível de competição, de acordo com Constantino (1991) o atleta atinge o máximo e aí tudo é procurado e sacrificado em nome da vitória.

Enfim, o atleta, principalmente o de alto nível (subentende-se aquele que consegue atingir um "status" de atleta nacional ou internacional), deve apresentar condições diferenciadas, pois além de executar suas funções específicas ele ainda tem que antecipar as respostas de companheiros e adversários. Segundo De Rose Jr. & Vasconcellos (1993) esses seriam os atletas considerados acima da média quando comparados aos demais.

Vários estudos mostram que atletas considerados de alto nível não apresentam, normalmente, níveis de "stress" alarmantes (De Rose Jr. et alii, 1992; De Rose Jr. et alii, 1993; De Rose Jr. & Vasconcellos, 1993; Vasconcellos et alii, 1992).

Mesmo não apresentando altos níveis de "stress", esses atletas reconhecem que, em determinados momentos, algumas situações de jogo podem causar "stress" intenso e alterar seu desempenho.

Sendo o objetivo deste estudo identificar as situações causadoras de "stress" diretamente relacionadas ao jogo, algumas considerações podem ser feitas, ressaltando-se que as análises realizadas basearam-se nas situações que foram apontadas como causadoras de "stress" por mais de 50% dos atletas.

Dentre essas situações destacam-se, em ordem de importância:

1. **Jogar em más condições físicas:** sendo o handebol um esporte muito dinâmico é fundamental que os atletas estejam muito bem preparados para desempenhar de forma adequada e enfrentar as demandas físicas, técnicas, táticas e psicológicas de uma partida e mesmo de um torneio ou campeonato, onde os jogos se sucedem em um ritmo muito intenso. Essa preparação dá ao atleta condições de obter sucesso individual e coletivo além de possibilitar o controle de vários aspectos que podem afetar diretamente seu desempenho e comportamento dentro e fora do ambiente de jogo. Por exemplo: cansaço, irritação, descontrole emocional, etc.;

2. **Ser excluído de uma partida:** a exclusão de uma partida também se mostrou como uma grande causa de "stress" no handebol. Este fato, segundo De Rose Jr. & Vasconcellos (1993) limitaria a ação do atleta, impossibilitando-o de colaborar com sua equipe em momentos importantes do jogo. Ao ser excluído, o atleta fica à margem da partida onde há, nesse nível, grandes interesses profissionais e de obtenção de "status" esportivo. Este seria um aspecto social muito importante relacionado com a competição de alto nível;

3. **Arbitragem estar prejudicando a equipe:** este fator é muito difícil de ser controlado pelas próprias características dinâmicas do jogo. Os árbitros devem, em fração de segundos e em meio a inúmeras situações concomitantes, interpretar as regras e aplicá-las de forma adequada. Muitas vezes, no entanto, a aplicação da regra não é feita corretamente e quando o erro se repete contra uma mesma equipe, o atleta pode se sentir prejudicado provocando situações de descontrole momentâneo e conseqüente influência no desempenho e até mesmo no comportamento emocional dos jogadores;

4. Perder para uma equipe tecnicamente inferior: os aspectos relacionados a perder uma partida considerada fácil ou estar em uma situação de desvantagem e o adversário utilizar de estratégias para segurar o resultado, são muito característicos de esportes coletivos, principalmente quando os atletas subestimam a capacidade do adversário. Neste caso, o atleta pode se desinteressar pelo jogo, causando uma desmotivação. Todos esses aspectos podem provocar uma alteração no desempenho com erros freqüentes que, aumentam o nível de "stress" e ansiedade provocado pela própria situação e dificultam uma possível recuperação do resultado;

5. Errar tiros de 7m em momentos decisivos: a questão do erro técnico em momentos decisivos de uma partida é uma das grandes causas de "stress" nos atletas. Perder um tiro de 7 metros no handebol pode, dependendo do momento e do resultado da partida, colocar em risco a vitória da equipe. Além disto este é um momento que o jogador assume toda a responsabilidade da ação, não dividindo com ninguém, exceto o goleiro adversário, a execução da mesma.

Essas mesmas situações causadoras de "stress" em jogo, além de outras menos enfatizadas foram também encontradas em estudos feitos com atletas de basquetebol, esporte que se assemelha estruturalmente com o handebol (De Rose Jr. & Vasconcellos, 1993; Madden et alii, 1990).

Desta forma, conhecendo-se as situações causadoras de "stress" em jogo, a partir da percepção dos atletas, pode-se estruturar adequadamente estratégias para que tais situações não cheguem a atrapalhar o desempenho do atleta e que este, quando elas ocorrerem saibam lidar com as mesmas, enfrentando-as de maneira adequada. Essas estratégias e a constante repetição dessas situações darão, certamente, ao atleta condições suficientes de encará-las como desafios perfeitamente superáveis, sem que isto se torne um problema que vá afetar seu rendimento na partida.

ABSTRACT

GAME STRESS SITUATIONS IN TOP LEVEL HANDBALL

The stress in sport can occur throughout many situations that can be directly or indirectly related with the competition process. These situations have a personal appraisal by players and, according to the dimension each one gives to this appraisal, the stress will affect the athlete, bringing some disruption to his (her) performance. The purpose of this study was to identify the most stressing situations, among those that are directly related to the competition, specifically in the game environment, according to the opinion of top level athletes. The study was made with 19 male athletes from Handball Brazilian National Team in the preparation period for the Olympic Games 1992. An inventory was created specially for this study and was named "Stressing Situations in Handball" and it was answered by players. The results showed that, among the sixteen situations pointed in the inventory, the most stressing, in the opinion of the players were: 1st - To play in a bad physical conditioning; 2nd - Referees taking wrong decisions against the team and 3rd - To be excluded in the critical moments of the game. These results are supported by national and international studies with top level athletes in basketball.

UNITERMS: Stress; Handball; Competititon.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRANDÃO, M.R.F.; MATSUDO, V.K.R. "Stress", emoção e exercício. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, v.4, n.4, p.95-9, 1990.
- CONSTANTINO, J.M. Alta competição: que opções? *Revista Horizonte*, v.8, n.45, p.98-100, 1991.
- DE ROSE JR., D. et alii. Psychological traits in basketball and handball high level players. In: *OLYMPIC SCIENTIFIC CONGRESS*, Benalmadea, 1992. Abstracts. Benalmadea, UNISPORT Andalusia, v.2, p. psy-5.
- DE ROSE JR, D. et alii. Percepção subjetiva dos níveis de stress e desempenho de atletas da seleção brasileira de handebol. In: *WORLD CONGRESS OF SPORT PSYCHOLOGY*, 8, Lisboa, 1993. *Actas/Proceedings*. Lisboa, International Society of Sport Psychology, p.289-92.
- DE ROSE JR., D.; VASCONCELLOS, E.G. Situações de "stress" específicas do basquetebol. *Revista Paulista de Educação Física*, v.7, n.2, p.25-34, 1993.
- GLICK, I.D.; MARCOTTE, D.B. Psychiatric aspects of basketball. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, v.29, n.1, p.104-12, 1989.
- LAZARUS, R.S.; FOLKMAN, N.S. *Stress, appraisal and coping*. New York, Springer, 1984.
- MADDEN, C.C. et alii. The influence of perceived stress on coping with competitive basketball. *International Journal of Sport Psychology*, v.21, p.21-35, 1990.
- MILLER T.W. et alii. Clinical issues and treatment strategies in stress-oriented athletes. *Sports Medicine*, v.9, p.370-9, 1990.
- NIDEFFER, R.M. *The athletics and practice of applied sport psychology*. New York, Movement, 1981. Cap.1, p.1-8.
- PASSER, M.W. Competitive trait-anxiety in children and adolescent. In: SILVA, J.M. & WEINBERG, R.S., eds. *Psychological foundations in sport*. Champaign, IL, Human Kinetics, 1984.
- RIOUX, G.; THOMAS, R. *L'equipe sportive*. Paris, Presses Universitaires de France, 1988.
- SANCHEZ y SANCHEZ, F. Contenido del juego de balonmano: definicion y analisis general del juego. In: GARCIA CUESTA, J., ed. *Balonmano*. Madrid, Comité Olimpico Español, 1991. Cap.2, p.30-5.
- SCANLAN, T.K.; LEWTHWAITE, R. Social psychological aspects of competition for male youth sports participants I: prediction of competitive stress. *Journal of Sport Psychology*, v.10, n.2, p.103-8, 1984.
- SIMÕES, A.C. *Handebol: táticas ofensivas e defensivas*. São Paulo, Brasil Ed., s/d.
- _____. *Equipes esportivas vistas como um micro-sistema social de rendimento entre a ideologia de liderança dos técnicos e percepção real dos atletas*. São Paulo, 1990. Tese (Doutorado) Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo.
- VASCONCELLOS, E.G. *Stress, coping und soziale kompetenz bei kardiovaskularen erkrankungen*. Munchen, 1992. Tese (Doutorado) - Universitat Ludwig Maxmillian.
- VASCONCELLOS, E.G. et alli. Principais variáveis de comportamento de stress em atletas de seleção brasileira. In: *CONGRESSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA DOS PAÍSES DE LÍNGUA PORTUGUESA*, 3, Recife, 1992. *Anais*. Recife, Escola de Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco, 1992. p.5.

Recebido para publicação em: 04/04/94

ENDEREÇO: Dante De Rose Junior
Av. Prof. Mello Moraes, 65
05508-900 - São Paulo - SP BRASIL

ESTUDOS DOS TEMPOS PARA COLETA DE SANGUE E ANÁLISE DO LACTATO APÓS TRÊS INTENSIDADES DE CORRIDA

Fernando Augusto Monteiro Saboia POMPEU*

Marcelo Neves dos SANTOS*

Celso Fontes EPPINGHAUS*

Jorge SANTOS*

Jorge MIRANDA*

RESUMO

Com o objetivo de estudar as estimativas das velocidades às concentrações fixas de lactato no sangue capilar, decorrentes de coletas em diferentes momentos após o esforço submáximo, cinco corredores de orientação percorreram por 3 vezes a distância de 1600m em pista de atletismo. Cada estímulo foi de intensidade progressiva e entremeado por 10 minutos de recuperação passiva na posição supina. Foram coletadas do lóbulo da orelha, amostras de sangue para análise, pelo método eletroenzimático, das concentrações sangüíneas de lactato. A velocidade e as concentrações de lactato foram ajustadas às curvas exponenciais, segundo os critérios: na curva "P" utilizamos a mais elevada concentração obtida após cada estímulo, independentemente do momento em que ocorreu; nas curvas "A" e "B" mantivemos este critério para o 3o. estímulo mas, nos estímulos submáximos empregamos na primeira curva a mais alta concentração obtida nos 2 primeiros minutos de recuperação, e na segunda, utilizamos os valores obtidos logo no 1o. minuto. As velocidades interpoladas para 2,0 e para 4,0 mmol x l⁻¹ de lactato pelas curvas "P", "A" e "B" não apresentaram diferenças significativas (ANOVA P > 0,05).

UNITERMOS: Início do acúmulo de lactato sangüíneo (OBLA); Limiar de lactato; Limiar anaeróbico; Corrida de orientação; Teste de campo.

INTRODUÇÃO

Em 1986, Fishbein descreveu uma deficiência no transportador de lactato da membrana sarcoplasmática. Naquele estudo, um indivíduo altamente treinado, apresentava a cinética do lactato alterada após o teste máximo de "hand grip". Demonstrando assim, uma baixa concentração após o esforço e um lento acúmulo na fase de recuperação. Além deste quadro, o indivíduo apresentava precordialgia, rabdomiólise, mioglobínúria e elevada concentração sangüínea de creatinaquinase (CK).

Pompeu et alii (1991), observaram num trabalho realizado com remadores de elite, um indivíduo com a cinética similar à descrita acima. Porém, este indivíduo, não demonstrava nenhum dos

* Escola de Educação Física e Desportos da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

outros sinais e sintomas relatados por Fishbein (1986). Sugerindo desta maneira, uma ampla variabilidade de curvas de aparecimento e desaparecimento do lactato no sangue durante a recuperação.

No entanto, muitos estudos têm enfocado as curvas de remoção do lactato sangüíneo após o esforço máximo (Belcastro & Bonen, 1975; Bonen & Belcastro, 1976; Fishbein, 1986; Freund & Gendry, 1978; Hermansen & Stensvold, 1972; McLellan & Jacobs, 1989; McLellan & Skinner, 1982; Rontoyannis, 1988; Stamford et alii, 1981; Weltman et alii, 1972). E poucos procuram determinar os tempos "ótimos" para coleta de sangue e análise do lactato, após o esforço submáximo (Freund & Zouloumian, 1981a, 1981b; Freund et alii, 1986; Heck et alii, 1981a, 1981b).

Objetivo

O objetivo deste trabalho é estudar as diferenças nas velocidades estimadas para 2,0 assim como para 4,0 mmol x 1⁻¹ de lactato no sangue capilar, através de curvas que considerem a mais alta concentração obtida após o esforço ou outras concentrações obtidas em diferentes momentos após a interrupção da corrida de intensidade submáxima.

MATERIAL E MÉTODO

Amostra

Foram sujeitos deste estudo 5 corredores de orientação (atletas de "endurance"), do sexo masculino pertencentes à equipe da Escola de Educação Física do Exército. Os dados antropométricos e concentração sangüínea de lactato em repouso estão apresentados na TABELA 1.

TABELA 1 - Dados antropométricos e concentração de lactato em amostras de sangue capilar arterializado de corredores de orientação em repouso.

	IDADE (anos)	PESO (Kg)	ESTATURA (m)	LACTATO (mmol/l)
x	29,6	66,77	1,717	0,56
s	6,07	9,77	0,075	0,134
C.V.	20,5	14,61	4,37	23,96

n = 5, x = média, s = desvio padrão
C.V. = coeficiente de variação

Protocolo

Os atletas percorreram na pista de atletismo (400m) com pavimentação sintética, por 3 vezes, a distância de 1600m. Cada estímulo subsequente era de intensidade progressiva (E1, 269m x min⁻¹; E2, 282m x min⁻¹ e E3, 329m x min⁻¹) e entremeados por 10 minutos de recuperação passiva na posição supina.

Além do tempo total por estímulo, era também cronometrado o tempo a cada 200m. Sendo recomendado aos atletas que mantivessem o ritmo constante.

As condições ambientais de temperatura e umidade relativa do ar, foram informadas por uma estação meteorológica localizada aproximadamente a 15 metros da pista (QUADRO 1).

LOCAL	pista de atletismo de 400m com pavimentação sintética	
ESTÍMULOS	Número:	3
	Distância:	1600m
	Intensidade:	leve (E1), mediana (E2) e forte (E3)
INTERVALOS	Duração:	10 minutos
	Posição:	decúbito dorsal
	Recuperação:	passiva
COLETA DE AMOSTRAS	Local:	lóbulo da orelha em hiperamia
	Tempos das coletas	Estímulo E1: 1o. e 2o. min após o esforço
		Estímulo E2: 1o., 2o. e 3o. min após o esforço
		Estímulo E3: 1o, 2o., 3o., 4o. e 5o. min após o esforço
INSTRUMENTAÇÃO	monitor de frequência cardíaca POLAR VANTAGE (POLAR ELECTRO INC.)	
	Analisador de glicose e L-Lactato YSI 2300 STAT (Yellow Springs Instrument Co. Inc.)	
CONDIÇÕES AMBIENTAIS	Temperatura:	22-24 graus celsius
	Umidade relativa do ar:	48-74%

QUADRO 1 - Protocolo de campo para a interpolação da curva de acúmulo de lactato sangüíneo em função da velocidade de corrida para corredores de orientação.

Os testes foram realizados no período vespertino e não houve movimento aparente de ar.

O controle do tempo foi feito com cronômetro e o controle da frequência cardíaca (FC) com o auxílio do monitor POLAR VANTAGE (Polar Electro Inc., Finland no. 1900315).

As coletas de sangue com tubos capilares heparinizados, foram por punção no lóbulo da orelha (segundo Shephard, 1992, p.217) e realizadas nos últimos 30 segundos do 1o. e 2o. minutos na fase de recuperação após o estímulo E1; nos 1o., 2o. e 3o. minutos de recuperação após o estímulo E2 e nos 2o., 3o., 4o. e 5o. minutos após o estímulo E3.

O sangue foi resfriado e analisado no período máximo de 4 horas. Utilizou-se para leitura das amostras o método eletro-enzimático (Y.S.I. Glucose and L-Lactate Analyzer - Modelo 2300STAT, Yellow Springs Inc. EUA), que segundo alguns estudos (Bishop et alii, 1992; Rodrigues et alii, 1991); Yellow Springs Instruments, 1989) apresenta uma alta confiabilidade ($R^2 = 0,992$ SEE < 2%). Para checagem da curva de calibração do instrumento, utilizamos três diluições do soro PRECINORM S (Boehringer Mannheim FRG).

Recomendamos aos atletas que evitassem esforços nas 24 horas que precederam o teste e mantivessem uma dieta mista normal.

Análise estatística

Foram plotadas 3 curvas de acúmulo de lactato em função da velocidade de corrida. Sendo que na curva "P" utilizamos a mais elevada concentração obtida após cada estímulo, independentemente do momento em que ocorreu. Nas curvas "A" e "B" mantivemos este critério para o terceiro estímulo (E3) mas, para E2 e E1 empregamos na primeira curva a mais alta concentração obtida nos 2 primeiros minutos, e para a segunda, utilizamos os valores obtidos logo no primeiro minuto.

Os dados de concentração sanguínea de lactato e velocidade de corrida foram ajustados por correlação curvilínea exponencial para cada indivíduo e para o grupo.

As velocidades estimadas para cada sujeito nas concentrações de 2,0 e de 4,0 mmol x l⁻¹ de lactato sanguíneo pelas curvas "P", "A" e "B" foram comparadas através da ANOVA aceitando-se o nível de significância de $p < 0,05$.

RESULTADOS

A velocidade, FC e concentrações de lactato nos 2 primeiros minutos no tiro E1 foram: 263,70 ($\pm 8,23$) m x min⁻¹, 165 (± 3) bpm, 2,30 ($\pm 1,06$) e 2,18 ($\pm 0,54$) mmol x l⁻¹. No 2o. estímulo a velocidade equivaleu à 282,28 ($\pm 9,88$) m x min⁻¹, a FC à 181 (± 6) bpm e as concentrações de lactato sanguíneo dos 3 primeiros minutos à 2,68 ($\pm 1,35$), 2,58 ($\pm 0,94$) e 3,10 ($\pm 0,92$) mmol x l⁻¹.

No último estímulo, obtivemos a velocidade 329,09 ($\pm 14,31$) m x min⁻¹, FC de 189 (± 8) bpm e concentrações de lactato de 5,54 ($\pm 1,68$); 5,84 ($\pm 1,45$); 5,64 ($\pm 1,92$) e 5,98 ($\pm 1,49$) mmol x l⁻¹, respectivamente nos 2o., 3o. 4o. e 5o. minutos de recuperação (TABELA 2).

Na TABELA 3 observamos que a mais elevada concentração de lactato cai em 0,28 mmol x l⁻¹ quando consideramos apenas as amostras coletadas no 1o. minuto após o E1. No 2o. tiro, a mais elevada concentração obtida nos 3 primeiros minutos de recuperação decresce em 0,30 mmol x l⁻¹ quando consideramos apenas aquelas obtidas nos 2 primeiros minutos e em 0,50 mmol x l⁻¹ quando consideramos apenas as amostras do 1o. minuto de recuperação.

Em E1, 2 indivíduos apresentaram a mais elevada concentração de lactato no 2o. minuto, ambas equivalendo a 2,10 mmol x l⁻¹. Sendo que os outros a obtiveram no 1o. minuto, equivalendo a 2,40 (2 sujeitos) e a 3,90 mmol x l⁻¹.

Em E2, 2 indivíduos apresentaram concentrações pico de lactato de 2,40 e 4,60 mmol x l⁻¹ logo no 1o. minuto, 1 indivíduo apresentou-a no 2o. minuto, com 3,0 mmol x l⁻¹ e 2 sujeitos

TABELA 2 - Velocidade, freqüência cardíaca e concentração de lactato sangüíneo em 3 intensidades de corrida de 1600 metros por corredores de orientação.

Estímulo	Veloc. (m/min)	F.C. (bpm)	Lactato (mmol/l)				
			1'	2'	3'	4'	5'
E1							
—							
X	263,7	165	2,3	2,18			
S	8,23	3	1,06	0,54			
T		-	1,0/3,9	1,8/3,1		-	-
E2							
—							
X	282,28	181	2,68	2,58	3,1		
S	9,88	6	1,35	0,94	0,92		
AT			0,9/4,6	1,1/3,3	2,1/4,5		
E3							
—							
X	329,09	189		5,54	5,84	5,64	5,98
S	14,31	8		1,68	1,45	1,92	1,49
AT				4,0/8,1	3,8/7,2	3,5/7,8	3,8/7,8

n = 5, E1 = leve, E2 = mediano, E3 = forte
X = média, S = desvio padrão, AT = amplitude total

demonstraram uma concentração pico de lactato de 2,50 e 3,40 mmol x 1⁻¹ no 3o. minuto.
Em E3, 1 indivíduo demonstrou a mais alta concentração de lactato logo no 2o. minuto (8,10 mmol x 1⁻¹), 2 indivíduos apresentaram-na no 3o. minuto (5,90 e 7,20 mmol x 1⁻¹) e 2 sujeitos apresentaram a concentração pico de lactato no 4o. minuto (6,50 e 6,70 mmol x 1⁻¹).

TABELA 3 - Critérios para o ajuste a curvas exponenciais de acúmulo do lactato após 3 intensidades de corrida de 1600 metros por corredores de orientação.

		I	II	III	IV
Estímulos		Veloc. (m/min)	Lactato (mmol/l)		
			>	1'	+1" ou 2'
E1	X	263,70	2,58	2,30	2,58
	S	8,23	0,75	1,06	0,75
E2	X	282,28	3,18	2,68	2,88
	S	9,88	0,89	1,35	1,28
E3	X	329,09	6,88		
	S	14,31	0,83		

n = 5, X = média, S = desvio padrão
curva P = I(x) e II(y), curva A = I(x) e II+IV(y)
curva B = I(x) e II = III(y)

Na TABELA 4, podemos observar que a curva "P" apresenta o melhor ajuste a função exponencial, seguida pela curva "A" e pela curva "B".

A velocidade interpolada para concentração de 2,0 mmol x 1⁻¹ de lactato sanguíneo pela curva "P" (mais altas concentrações após os tiros submáximos) era 3,28 m x min⁻¹ menor que a observada pela curva "A" (mais alta concentração nos 2 primeiros minutos após os estímulos submáximos) e 12,38 m x min⁻¹ abaixo daquela estimada pela curva "B" (concentrações obtidas logo no 1o. minuto após os estímulos submáximos).

Para 4,0 mmol x 1⁻¹ a curva "P" apresentou uma velocidade 2,40 m x min abaixo da estimada pela curva "A" e 6,54 m x min⁻¹ daquela estimada pela curva "B". A diferença entre as curvas "A" e "B" foi 4,14 m x min⁻¹.

A análise de variância demonstrou uma razão "F" não significativa para as velocidades estimadas a 2,0, assim como a 4,0 mmol x 1⁻¹ pelas curvas "P", "A" e "B" (TABELA 4).

TABELA 4 - Ajuste a curva exponencial das concentrações sangüíneas de lactato considerando diferentes tempos para coleta de sangue após 3 intensidades de corrida de 1600 metros por corredores de orientação.

CURVAS			
	P	A	B
n	15,0000	15,0000	15,0000
r	0,8531	0,7966	0,7839
b	0,0638	0,0397	0,0202
m	0,0140	0,0155	0,0174
V2mM	250,5200	253,8000	262,9000
V4mM	295,3800	297,7800	301,9200

ANOVA	Fo	Fc	p
V2mM	0,7311	3,88	N.S.
V4mM	0,2466	3,88	N.S.

n = número de pontos, r = coeficiente de correlação
m = coeficiente angular, b = intercepto
V2mM = velocidade de corrida à 2 mmol/l (m/min)
V4mM = velocidade de corrida à 4 mmol/l (m/min)
ANOVA = análise de variância, Fo = F observado, Fc = F crítico
p = nível de significância, N.S. = não significado (p 0,05)
P = relação entre velocidade e a mais alta concentração de lactato
A = relação entre a velocidade e a concentração mais alta obtida no 1o. ou 2o. minutos após os estímulos submáximos e a mais alta após o máximo
B = relação entre a velocidade e a concentração de lactato obtida no 1o. minuto após os tiros submáximos e a mais alta obtida após o esforço máximo

DISCUSSÃO

Tanaka et alii (1985), demonstraram que a correlação entre VO₂ no limiar anaeróbico (VO₂ AT) com o tempo dispendido para a distância de 1500m por corredores de fundo era de r = -0,728. Já em outro estudo (Yoshida et alii, 1990), foi observada a correlação de r = 0,85 P < 0,001 entre a velocidade obtida no OBLA (Onset of Blood Lactate Accumulation - Farrell et alii, 1979; Jacobs et alii, 1981) e a velocidade nos 1500m.

Portanto, com a finalidade operacional de se evitar os constantes deslocamentos da estação previamente montada para receber os atletas e coletar o sangue, optamos pela distância de 1600m (4 voltas completas na pista), mantendo assim, um ponto fixo. Porém não observamos correlação significativa entre a velocidade do terceiro tiro (E3 = 329,09 ± 14,31m x min⁻¹) e a velocidade no OBLA (VOBLA = 295,38 ± 14,94m x min⁻¹).

Bulbulian et alii (1987) não conseguiram demonstrar uma maior eficácia na remoção do lactato sanguíneo quando adotada a posição supina. Apesar disto, o aumento da pressão venosa média com a posição ereta, direciona ao extravasamento de fluidos dos capilares, juntamente com a diminuição da reabsorção de líquidos intersticial na porção venosa destes vasos (Astrand & Rodahl, 1980, p.160). Desta forma, é dificultado o equilíbrio entre os compartimentos muscular e vascular.

Freund & Zouloumian (1981a) observaram que no exercício na posição supina a 60% do VO_2 máximo, há o aumento da concentração sanguínea do lactato até o segundo minuto de recuperação. Oferecendo assim, uma evidência para a tese sugerida acima.

Em decúbito, há também o aumento de débito sanguíneo hepático (Astrand & Rodahl, 1980, p.149). Com isso, há um provável incremento da importante participação deste órgão, como removedor de lactato (Rowell et alii, 1966). Embora o fígado esteja sujeito a alterar a sua participação de removedor a produtor de lactato pela mudança de atividade de suas zonas periportal e perivenosa. Estando assim, submetido às influências de fatores neuronais e hormonais que afetam a glicólise (Rontoyannis, 1986; Wasserman et alii, 1991).

Comparando-se a análise pelo método eletro-enzimático, para concentração "plasmática" (sem o uso de Triton X-100 YSI Cell Lysing 1515) de lactato, com o método foto-enzimático, para determinação no sangue total, podemos esperar uma concentração significativamente mais baixa no primeiro método (aprox. 19% Bishop et alii, 1992). Porém, os métodos apresentam uma boa correlação entre si (0,927 a 0,995 - Bishop et alii, 1992; Rodrigues et alii, 1991).

No equilíbrio entre plasma e eritrócito observamos a razão de 0,50 em repouso. Durante o exercício, esta razão pode chegar a 0,20. Já na fase de recuperação, esta volta a subir lentamente até atingir o valor de pré-exercício (Oyono-Enguelle et alii, 1990). Neste equilíbrio, há influência do pH e da temperatura, alterando o K_m e a VM de difusão (Juel et alii, 1990).

Heck et alii (1985), estudando os tempos para coleta de sangue, observaram a diferença não significativa de $0,07\text{m} \times \text{s}^{-1}$ ($4,2\text{m} \times \text{min}^{-1}$) na velocidade do OBLA (VOBLA) para cada 0,5 minuto de atraso na coleta de sangue até 1,5 minutos após a interrupção do esforço. Neste estudo, as diferenças nas VOBLAS foram razoavelmente próximas às encontradas pelos autores citados acima ($0,040\text{m} \times \text{s}^{-1}$ para as curvas "P" e "A", de $0,069\text{m} \times \text{s}^{-1}$ para as curvas "A" e "B" e de $0,109\text{m} \times \text{s}^{-1}$ para as curvas "P" e "B"). Sugerindo assim, que as diferenças nestas velocidades podem também decorrer de características individuais do transporte de lactato através do sarcolema. O "plateau" de efluxo do lactato através do sarcolema, não é bem correlacionado com a concentração muscular ou com a taxa de glicólise (Roth, 1991).

O aumento da acidose não só afeta a taxa glicolítica como também, o transporte do lactato pela membrana celular (Roth, 1991; Roth & Brooks, 1990). Observações experimentais (Roth, 1991) comprovam uma maior concentração de lactato sanguíneo à 66% do VO_2 máximo para sujeitos em alcalose metabólica. Assim, algumas substâncias de origem endógena como o ácido beta-butírico e o acetato, podem ter influências negativas sobre o transporte do lactato (Halestrap et alii, 1990).

Os tipos de célula muscular I e II podem não apenas ter diferenças na atividade glicolítica (Holloszy, 1975), mas também, no transporte de lactato pela membrana celular (Elabida et alii, 1992).

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Conclusões

Não há diferenças significativas para as velocidades estimadas à 2,0, assim como, para $4,0 \text{ mmol} \times \text{l}^{-1}$ de lactato no sangue capilar arterializado, por curvas que utilizem diferentes momentos próximos à interrupção do esforço para a coleta do sangue.

A determinação dos tempos para coleta de sangue, onde ocorre a mais elevada concentração de lactato após o esforço submáximo, parece estar sujeita à inúmeros fatores, tais como: composição morfológica de fibras musculares I e II, características individuais do transporte do lactato através das membranas celulares; posição assumida pelo corpo no momento na coleta sanguínea, entre outras.

Na medida em que os deslocamentos na curva de acúmulo do lactato, decorrentes de coletas em diferentes momentos próximos ao término do esforço submáximo, não ocasionam erros significativos em relação à concentração "pico" para a carga de trabalho, devemos padronizar o tempo desta coleta, assim como, a posição assumida pelo sujeito para tal.

Recomendações

É recomendável que a coleta de sangue para análise da concentração de lactato após o esforço submáximo ocorra logo a seguir ao esforço, já que, a diferença desta concentração e a de "pico" é pequena, e a grande maioria dos trabalhos utilizam este momento.

ABSTRACT

STUDY OF THE TIMING OF BLOOD WITHDRAWAL AND THE ANALYSIS OF LACTATE AFTER THREE INTENSITIES OF RUN

Five male orienteering runners run for three times the distance of 1600m in running track (400m). The stimulus were with progressive intensity and with 10 minutes of passive recuperation in supine position. Blood was withdrawn to determine the lactate from the ear lobe blood samples using the eletro-enzimatic method. The velocities and the concentration of lactate were adjusted to the exponential curves by means the following criterions: in the curve "P" we utilized the most elevated concentration obtained after each stimulus independently of the moment that it happened; in the curves "A" and "B" we maintained the same criterion for the third stimulus but in the first curve of the submaximum stimulus we made use of the most elevated concentration obtained in the two first minutes of recuperation and in the second curve we utilized the concentrations obtained in the first minute of recuperation. The velocities were interpolated to 2.0 and 4.0 mmol x 1⁻¹ of lactate using the curves "P", "A" and "B" didn't present significatives differences (ANOVA P > 0.05).

UNITERMS: Onset of blood lactate accumulation (OBLA); Lactate threshold; Anaerobic threshold; Orientation run; Field test.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASTRAND, P.O.; RPODAHL, K. Tratado de fisiologia do exercício. 2.ed. . Rio de Janeiro, Interamericana, 1980.
- BELCASTRO, A.; BONEN, A. Lactic acid removal rates during controlled and uncontrolled recovery exercise. *Journal of Applied Physiology*, v.39, n.6, p.932-6, 1975.
- BISHOP, P.A. et alii. Comparison of a manual and an automated enzymatic technique for determinating blood lactate concentrations. *International Journal of Sports Medicine*, v.13, n.1, p.36-9, 1992.
- BONEN, A.; BELCASTRO, A. Comparison of self-selected recovery methods on lactic acid removal rates. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.8, n.3, p.176-8, 1976.

- BULBULIAN, R. et alii. Supine rest and lactic acid removal following maximal exercise. **Journal of Sports Medicine**, v.27, p.151-5, 1987.
- ELABIDA, K. et alii. Lactate transport during differentiation of skeletal muscle cells: evidence for specific carrier in L6 myotubes. **Acta Physiologica Scandinavica**, v.44, p.489-91, 1992.
- FARRELL, P.A. et alii. Plasma lactate accumulation and distance running performance. **Medicine and Science in Sports**, v.11, n.4, p.338-44, 1979.
- FISHBEIN, E.N. Lactate transporter defect: a new disease of muscle. **Science**, v.234, p.1254-6, 1986.
- FREUND, H.; GENDRY, P. Lactate kinetics after short strenuous exercise in man. **European Journal of Applied Physiology**, v.39, p.123-35, 1978.
- FREUND, H.; ZOULOUMIAN, P. Lactate after exercise in man: 1. Evolution kinetics in arterial blood. **European Journal of Applied Physiology**, v.46, p.121-33, 1981a.
- _____. Lactate after exercise in man IV. Physiological observations and model predictions. **European Journal of Applied Physiology**, v.46, p.161-76, 1981b.
- FREUND, H. et alii. Kinetics after exercise in humans. **Journal of Applied Physiology**, v.6, n.3, p.932-9, 1986.
- HALESTRAP, A.P. et alii. Mechanisms and regulation of lactate, pyruvate and ketone body transport across the plasma membrane of mammalian cells and their metabolic consequences. **Biochemical Society Transactions**, v.18, p.1132-5, 1990.
- HECK, K. et alii. Justification of the 4.0 mmol/l lactate threshold. **International Journal of Sports Medicine**, v.6, p.117-30, 1985.
- HERMANSEN, L.; STENSVOLD, J. Production and removal of lactate during exercise in man. **Acta Physiologica Scandinavica**, p.86, p.191-201, 1972.
- HOLLOSZY, J.O. Adaptation of skeletal muscle endurance exercise. **Medicine and Science in Sports**, v.7, n.3, p.155-64, 1975.
- JACOBS, I. et alii. Onset of blood lactate accumulation after prolonged exercise. **Acta Physiologica Scandinavica**, v.112, p.215-7, 1981.
- JUEL, C. et alii. Lactate and potassium fluxes from human skeletal muscle during and after intense dynamic knee extensor exercise. **Acta Physiologica Scandinavica**, v.140, p.14759, 1990.
- MCLELLAN, T.M.; JACOBS, I. Active recovery, endurance training and calculation of the individual anaerobic threshold. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.21, n.3, p.586-92, 1989.
- MCLELLAN, T.M.; SKINNER, J.S. Blood lactate removal during active recovery related to the anaerobic threshold. **International Journal of Sports Medicine**, v.3, n.4, p.224-9, 1982.
- OYONO-ENGUELLE, S. Blood lactate during constant exercise at aerobic and anaerobic threshold. **European Journal of Applied Physiology**, v.60, p.321-30, 1990.
- POMPEU, F.A.M.S. et alii. Determinação da curva de acúmulo e remoção do lactato em remadores de elite. /Apresentado ao 10. Congresso Brasileiro de Medicina Desportiva, Rio de Janeiro, 1991/.
- RODRIGUEZ, F.A. et alii. A comparative study of blood lactate analytic methods. /Apresentado ao 9th FINA International Aquatic Sports Medicine Congress, Rio de Janeiro, 1991/.
- RONTOYANNIS, G.P. Lactate elimination from the blood during active recovery. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v.28, n.2, p.115-123, 1988.
- ROTH, D.A. The sarcolemal lactate transporter: transmembrane determinants of lactate flux. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.23, n.8, p.925-34, 1991.
- ROTH, S.A.; BROOKS, G.A. Lactate and pyruvate transport is dominated by a pH gradient-sensitive carrier in rat skeletal muscle. **Archives of Biochemistry and Biophysics**, v.279, n.2, p.286-91, 1990.
- ROWELL, L.B. et alii. Splanchnic removal lactate and pyruvate during prolonged exercise in man. **Journal of Applied Physiology**, p.21, n.6, p.1773-83, 1966.
- SHEPHARD, R.J. Muscular endurance and blood lactate. In: SHEPHARD, R.J.; ASTRAND, P.O., org. **Endurance in sport**. Oxford, Blackwell Scientific Publ., 1992.
- STAMFORD, B.A. et alii. Exercise recovery above and below anaerobic threshold following maximal work. **Journal of Applied Physiology**, v.51, n.4, p.840-4, 1981.

- TANAKA, L. et alii. A prediction equation for indirect assessment of anaerobic threshold in male distance runners. **European Journal of Applied Physiology**, v.54, p.386-980, 1985.
- WASSERMAN, D.H. et alii. Regulation of hepatic lactate balance during exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.23, n.8, p.912-9, 1991.
- WELTMAN, A. et alii. Recovery from maximal effort exercise lactate disappearance and subsequent performance. **Journal of Applied Physiology**, v.47, n.4, p.677-82, 1972.
- YELLOW SPRINGS INSTRUMENTS. YSI MODEL 2300 STAT. **Glucose and L-lactate analyzer instruction manual**. Yellow Springs, OH, Scientific Division, 1989.
- YOSHIDA, T. et alii. Significance of the contribution of aerobic and anaerobic components to several distance running performance in female athletes. **European Journal of Applied Physiology**, v.60, p.249-53, 1990.
- ZOULOUMIAN, P.; FREUND, H. Lactate after exercise in man: II mathematical model. **European Journal of Applied Physiology**, v.46, p.135-47, 1981a.
- _____. Lactate after exercise in man: III properties of the compartment model. **European Journal of Applied Physiology**, v.46, p.149-60, 1981b.

Recebido para publicação em: 28/04/93

Agradecemos à valiosa revisão do Prof. Áttila J. Flegner.

Agradecemos à Escola de Educação Física do Exército, que gentilmente ofereceu-nos os atletas e as instalações para a realização deste trabalho.

ENDEREÇO: Fernando A. Monteiro Saboia Pompeu
Rua Paissandú, 220, ap.803, Bloco B
22210-080 Rio de Janeiro -RJ- BRASIL

CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO E LIMAR ANAERÓBIO DETERMINADOS EM TESTES DE ESFORÇO MÁXIMO, NA ESTEIRA ROLANTE, BICICLETA ERGOMÉTRICA E ERGÔMETRO DE BRAÇO, EM TRIATLETAS BRASILEIROS

Benedito Sérgio DENADAI*
Ivan da Cruz PIÇARRO*
Adriana Kowalesky RUSSO*

RESUMO

Nosso objetivo foi descrever o perfil fisiológico de triatletas altamente treinados e verificar se múltiplos modos de treinamento resultam em adaptações genéricas ou específicas. O VO_2 max e o Limiar Anaeróbio (L.A.) de 6 triatletas foram determinados durante testes máximos na esteira rolante (ER), bicicleta ergométrica (BE) e ergômetro de braço (EB). O VO_2 max ($\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) foi de $61,48 \pm 5,89$; $58,58 \pm 6,95$ e $35,24 \pm 6,76$ respectivamente para ER, BE e EB. O L.A. ($\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ e % VO_2 max) foi $50,49 \pm 5,05$ e $82,3 \pm 9,0$ para ER, $39,47 \pm 6,06$ e $67,0 \pm 8,5$ para BE e $22,52 \pm 8,68$ e $63,3 \pm 18,3$ para EB. O VO_2 max e o L.A. obtidos na ER são semelhantes aos de corredores de longa distância, mas os obtidos na BE são inferiores aos dos ciclistas de elite. O VO_2 max não foi diferente entre a ER e BE. Porém, o L.A. foi menor na BE do que na ER. Estes resultados, dão suporte à teoria da especificidade do treinamento e indica que os triatletas deste estudo possuem um maior potencial de melhora no ciclismo do que na corrida.

UNITERMOS: Triatletas; Especificidade de treinamento.

INTRODUÇÃO

O triatlo, que inclui a natação, o ciclismo e a corrida, tem se transformado em um dos eventos mais populares de "endurance". A competição do IRONMAN no Hawaii, que é a prova original do triatlo, é composta de 3,8 km de natação, 180 km de ciclismo e da maratona (42,195 km).

Vários são os estudos que descrevem as características físicas e fisiológicas de atletas de elite de vários esportes, como o de corredores (Pollock, 1977; Wilmore & Brown, 1974), ciclistas (Coleman, 1981; Stromme et alii, 1977;) e nadadores (Holmer & Astrand, 1972). Por outro lado, poucas são as informações sobre triatletas que, por competirem em três diferentes esportes e frequentemente, participarem de provas de "ultraendurance", podem apresentar adaptações fisiológicas diferentes dos atletas convencionais. Em função disso, os objetivos deste estudo foram: 1) descrever o perfil físico e fisiológico de triatletas que frequentemente participam de competições a nível nacional e internacional; 2) verificar se múltiplos modos de treinamento resultam em adaptações genéricas ou específicas.

* Departamento de Fisiologia da Escola Paulista de Medicina.

MATERIAL E MÉTODOS

Seis triatletas do sexo masculino, com idade entre 19 e 24 anos, participaram deste estudo. Todos haviam participado em competições de triatlo nos últimos 18 meses, estavam seriamente envolvidos em seus programas de treinamento e nas 3 últimas competições, haviam se classificado entre os 15 primeiros colocados. Todos os indivíduos deram seu consentimento de acordo com as normas do Comitê de Ética da Escola Paulista de Medicina, após terem sido informados do protocolo experimental a ser desenvolvido.

Após a coleta dos dados antropométricos, todos os atletas participaram de 3 testes máximos nos seguintes ergômetros: esteira rolante, bicicleta ergométrica e ergômetro de braço. Entre cada teste foi observado um intervalo de uma semana e a sequência de escolha dos ergômetros, para a realização dos testes, foi randomizada.

O protocolo para a realização dos testes nos ergômetros foi o seguinte:

Esteira Rolante: para a realização deste teste foi utilizada a esteira rolante tipo P-3800 (Warren & Collins). Foi utilizado um protocolo contínuo de cargas crescentes, cuja carga inicial era de 5 mpH, com 0% de inclinação. A cada 3 minutos, aumentava-se a carga através da velocidade (1 mpH em cada estágio) até que a velocidade de 7 mpH fosse atingida, a partir da qual aumentava-se a sobrecarga aplicada, através de aumentos de 3% de inclinação a cada estágio.

Bicicleta Ergométrica: para a realização do ciclismo foi utilizada uma bicicleta de frenagem mecânica (Monark). A carga inicial foi de 50 W, com incrementos de 25 W a cada 3 minutos. A velocidade de rotação do pedal foi mantida em 60 rpm.

Ergômetro de Braço: o ergômetro de braço foi construído a partir de uma bicicleta ergométrica da marca Caloi. Os atletas permaneciam sentados em uma cadeira, com os pedais a altura do peito. A construção do ergômetro permite que o atleta escolha livremente a distância entre a posição sentada e a empunhadura que ele realiza para efetuar a movimentação do pedal. A carga inicial foi de 20 W, seguida por incrementos de 20 W a cada 3 minutos. A velocidade de rotação do pedal foi mantida em 60 rpm.

O consumo de oxigênio (VO_2) foi medido continuamente a partir do gás expirado, usando-se para isso o sistema Vista XT, o qual havia sido calibrado anteriormente pelo aparelho Haldane. Este sistema nos permitiu a dosagem de O_2 e CO_2 no ar expirado a cada 30 s, utilizando-se de câmara de mistura e analisadores Oxygen Analyser S-3A/I Applied Electrochemistry e Carbon Dioxide Analyser Applied Electrochemistry respectivamente, e a medida do volume de ar expirado através de fluxômetro adaptado ao sistema. Os sinais dos equipamentos eram devidamente processados e analisados através de "software" do Sistema Vista XT a fim de nos fornecer os valores de consumo de oxigênio (VO_2), razão de trocas respiratórias (R) e ventilação pulmonar (V_E BTPS) a cada 30 s. Para considerarmos que, durante os testes máximos, os indivíduos atingiram o VO_2 max, foram adotados os critérios propostos por Shephard et alii (1968). A frequência cardíaca (FC) foi monitorada continuamente por eletrocardiógrafo (Funbec), na derivação CM_5 .

O limiar anaeróbio (L.A.) foi determinado pelo método ventilatório (Wasserman et alii, 1973). O L.A. foi considerado como sendo o valor de VO_2 observado imediatamente antes do aumento significativo do equivalente ventilatório para o oxigênio (V_{EO_2}), isto é, um aumento não linear da curva ventilação-consumo de oxigênio. Os valores foram expressos em VO_2 ($\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) ou % VO_2 max.

Para a comparação entre os ergômetros, com exceção do L.A. expresso em % VO_2 max, foi utilizada a análise de variância para medidas repetidas, seguida pelo teste de Tukey. Para análise do L.A. expresso em % VO_2 max foi utilizado o teste de Friedman. O nível da significância adotado foi de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Características Físicas

A TABELA 1 mostra os valores individuais e médios das características antropométricas dos triatletas e seus respectivos tempos de envolvimento nos programas de treinamento e competição de triatlo.

TABELA 1 - Características antropométricas e tempo de treinamento dos triatletas (n = 6).

Atleta Nº	Idade (anos)	Peso (kg)	Altura (cm)	T.Treinamento (meses)
1	19	84	182	18
2	21	66	174	30
3	20	71	177	24
4	24	82	183	22
5	22	75	179	18
6	21	70	175	26
—				
X	21,1	74,6	178	21,1
DP	1,7	7,8	0,03	5,8

TABELA 2 - Valores individuais de VO₂ max (ml.kg⁻¹.min⁻¹) e da relação percentual entre os ergômetros: esteira rolante (ER), bicicleta ergométrica (BE) e ergômetro de braço (EB), em triatletas (n = 6).

Atleta Nº	ER	BE	% da Esteira	EB	% da Esteira
1	66,25	53,02	80,0	42,38	63,9
2	67,05	67,79	101,1	33,82	50,4
3	66,21	66,03	98,2	37,94	57,3
4	53,50	54,59	102,0	29,77	55,6
5	55,86	50,85	91,0	25,17	45,0
6	60,20	60,72	100,8	41,33	68,6
—					
X	61,48	58,58	95,4	35,24	56,8
DP	5,89	6,95	3,5	6,76	8,6

Consumo Máximo de Oxigênio (VO₂ max)

A TABELA 2 mostra os valores individuais de VO₂ max para cada ergômetro, assim como a relação percentual entre os valores da bicicleta e do ergômetro de braço, com os obtidos na esteira rolante. O VO₂ max na esteira variou entre 53,5 e 66,25 ml.kg⁻¹.min⁻¹. Na bicicleta ergométrica a variação do VO₂ max foi entre 50,85 e 67,79 ml.kg⁻¹.min⁻¹. No ergômetro de braço o VO₂ max variou entre 25,17 e 42,38 ml.kg⁻¹.min⁻¹.

Comparação entre os Ergômetros

O VO₂ max não foi significativamente diferente (p > 0,05) quando comparamos os valores alcançados na esteira e na bicicleta. No ergômetro de braço os valores de VO₂ max foram respectivamente 57% e 60% dos obtidos na esteira e na bicicleta. Estas diferenças foram significantes para os dois ergômetros (TABELA 3). A ventilação máxima de esforço (V_E max) também não foi diferente (p > 0,05) entre a esteira e a bicicleta. No ergômetro de braço os valores de V_E max foram significativamente menores (p < 0,05) daqueles obtidos na esteira e na bicicleta (TABELA 3).

A frequência cardíaca máxima (FC max) atingida na bicicleta não foi diferente (p > 0,05) daquela obtida na esteira. Por outro lado, a FC max foi significativamente menor (p < 0,05) no ergômetro de braço quando comparamos seus valores com os obtidos na esteira e bicicleta (TABELA 3). Os valores da razão de trocas respiratórias (R) não foram diferentes entre os três ergômetros (TABELA 3), durante a carga máxima suportada.

TABELA 3 - Consumo máximo de oxigênio (VO₂ max), ventilação máxima de esforço (V_E max), frequência cardíaca máxima (FC) e razão de trocas respiratórias em triatletas (n = 6) submetidos aos testes máximos na esteira rolante (ER), bicicleta ergométrica (BE) e ergômetro de braço (EB).

Variável	ER	BE	EB
VO ₂ max (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	61,48 ±5,89	58,58 ±6,95	35,24* ±6,76
V _E max (l/min)	117,6 ±10,8	119,4 ±13,8	79,6* ±15,4
FC (bpm)	186,5 ±5,4	180,7 ±5,4	158,3* ±8,3
R	1,03 ±0,1	1,04 ±0,1	1,09 ±0,1

Valores dados em médias e ± desvio padrão
* EB < ER, BE (p < 0,05)

O limiar anaeróbio (L.A.), tanto quando expresso em % VO₂ max como em ml.kg⁻¹.min⁻¹, foi significativamente maior ($p < 0,05$) na esteira do que na bicicleta e no ergômetro de braço. O L.A. expresso em ml.kg⁻¹.min⁻¹ foi também significativamente maior ($p < 0,05$) na bicicleta do que no ergômetro de braço, não havendo diferença ($p > 0,05$), porém, quando expresso em % VO₂ max (TABELA 4).

TABELA 4 - Limiar Anaeróbio determinado em triatletas ($n = 6$) durante os testes máximos na esteira rolante (ER), bicicleta ergométrica (BE) e ergômetro de braço (EB).

Variável	ER	BE	EB
VO ₂ (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	50,49 ±5,05	39,47* ±6,06	22,52*+ ±8,68
% VO ₂ max	82,3 ±9,0	67,0* ±8,5	63,3* ±18,3

Valores dados em médios e $\pm$ desvio padrão

* BE, EB < ER ($p < 0,05$)

+ EB < BE ($p < 0,05$)

DISCUSSÃO

Como o VO₂ max e o L.A. têm se mostrado bons preditores de "performance" em eventos de "endurance" (Costill, 1967; Farrell et alii, 1979), vários estudos têm utilizado estas variáveis fisiológicas, para caracterizar diferentes grupos de atletas (Pollock, 1977; Stromme et alii, 1977).

Os valores de VO₂ max alcançados pelos triatletas deste estudo, podem ser comparados aos obtidos em nosso laboratório, quando avaliou-se o VO₂ max de corredores de elite na esteira rolante (64,54 ml.kg⁻¹.min⁻¹) e o de ciclistas de elite na bicicleta ergométrica (61,63 ml.kg⁻¹.min⁻¹) (Moreira Costa et alii, 1984, Moreira Costa et alii, 1989).

Ao compararmos nossos resultados de VO₂ max a estudos anteriores (Albrecht et alii, 1986; Dengel et alii, 1986; Kohrt et alii, 1989; Kreider et alii, 1988; O'Toole et alii, 1987), que também buscaram caracterizar triatletas de elite, podemos verificar que nossos valores estão dentro da faixa de variação encontrados nestes experimentos, principalmente para os valores obtidos na esteira e na bicicleta (TABELA 5).

Os valores de L.A. dos triatletas (TABELA 4) são semelhantes aos de corredores de elite (80,8% do VO₂ max ou 52,22 ml.kg.min⁻¹) e inferior ao de ciclistas de elite (79,7% do VO₂ max ou 49,16 ml.kg.min⁻¹) (Moreira Costa et alii, 1989). A comparação de nossos resultados com outros estudos que avaliaram o L.A. em triatletas, apresenta limitações, já que a metodologia utilizada difere da nossa (i.e., VO₂ a 4mM de lactato em sangue arterializado) (Kohrt et alii, 1989).

TABELA 5 Comparação dos estudos que avaliam o $\text{VO}_2 \text{ max}$ ($\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) de triatletas, na corrida, ciclismo e natação.

Estudo	Corrida $\text{VO}_2 \text{ max}$	Ciclismo $\text{VO}_2 \text{ max}$	% da Corrida	Natação $\text{VO}_2 \text{ max}$	% da Corrida
Albrecht et alii	57,6	56,3	98%	39,2*	68%
Dengel et alii	65,3	63,2	97%	56,7	87%
Kohrt et alii	60,5	57,9	96%	52,2	87%
Kreider et alii	68,1	64,3	94%	51,0	74%
O'Toole et alii	68,8	66,7	97%	49,1*	71%
Este estudo	61,8	58,8	95%	35,4*	56%

* $\text{VO}_2 \text{ max}$ avaliado no ergômetro de braço.

Sendo assim, estes dados sugerem que nossos triatletas apresentam adaptações fisiológicas semelhantes a de corredores de longa distância, e também a de triatletas avaliados em outros estudos. Entretanto, estes triatletas apresentam um menor L.A. em relação aos ciclistas de elite, o que pode indicar um maior potencial de melhora destes triatletas no ciclismo do que em relação a corrida.

Para a literatura, as adaptações fisiológicas obtidas com o treinamento do ciclismo e da natação, dão suporte a especificidade do treinamento, isto é, o treinamento nestes esportes resulta em alterações específicas para a atividade (Holmer et alii, 1974; Magel et alii, 1978; Pechar et alii, 1974). Entretanto, existe controvérsia em relação a especificidade do treinamento na corrida, com alguns estudos encontrando adaptações generalizadas (Pechar et alii, 1974; Roberts & Alspaugh, 1972) e outros encontrando evidências para adaptações específicas (McArdle et alii, 1978; Moreira Costa et alii, 1989; Pannier et alii, 1980). Para a explicação destes comportamentos, tem-se hipotetizado que o ciclismo e a natação produzem adaptações mais específicas, por apresentar exigências mais localizadas, resultando principalmente em adaptações periféricas (músculo) (Faulkner et alii, 1971; Holmer & Astrand, 1972; Miyamura et alii, 1978). Faulkner et alii (1971) sugeriram que a intensidade e duração da contração muscular são maiores no ciclismo do que na corrida, limitando o fluxo sanguíneo muscular, o retorno venoso e o débito cardíaco. Magel et alii (1978) propuseram que o exercício usando grandes grupos musculares (i.e., corrida) causam "stress" nos mecanismos de transportes do oxigênio, enquanto os exercícios que envolvem grupos musculares menores (i.e., natação) tendem a provocar "stress" na utilização do oxigênio.

Normalmente, os valores de $\text{VO}_2 \text{ max}$ são tão mais altos, quanto maior for a massa muscular envolvida (Astrand & Saltin, 1961). Corredores de longa distância e sedentários, quando avaliados na bicicleta, apresentam uma diminuição de $\text{VO}_2 \text{ max}$ entre 9 e 11% em relação aos valores obtidos na esteira. Por outro lado, ciclistas treinados, quando avaliados na bicicleta, freqüentemente igualam ou excedem seu $\text{VO}_2 \text{ max}$ medido na esteira (Hermansen & Saltin, 1969; Moreira Costa et alii, 1984; Moreira Costa et alii, 1989). Os triatletas deste estudo, parecem se aproximar das adaptações dos ciclistas, atingindo na bicicleta 95% dos valores obtidos na esteira.

Bar-Or & Zwiren (1975) verificaram que os valores do $\text{VO}_2 \text{ max}$ no ergômetro de braço ficam entre 65% e 70% dos valores encontrados na esteira. Os triatletas deste estudo atingiram no ergômetro de braço 57% de seus valores obtidos na esteira. Como os valores de $\text{VO}_2 \text{ max}$ no ergômetro de braço são provavelmente dependentes da quantidade de massa muscular envolvida e os investigadores utilizam-se de técnicas que podem empregar diferentes quantidades de massa muscular, a comparação

entre os estudos torna-se difícil. Em adição, provavelmente os valores de VO₂ max obtidos no ergômetro de braço, podem não refletir o estado de treinamento dos triatletas na natação, já que este ergômetro pode recrutar grupos musculares do tronco e braço, que não são utilizados na natação, o que pode determinar então, uma maior diferença entre o ergômetro de braço e a esteira, já que neste último, os triatletas são altamente e especificamente treinados.

Os triatletas apresentam um L.A. (ml.kg⁻¹.min⁻¹ e % VO₂ max) maior na esteira do que na bicicleta. Kohrt et alii (1989) utilizando o limiar de lactato (4mM) encontrou os mesmos resultados em triatletas, quando comparou a esteira e a bicicleta. Este comportamento pode ser atribuído às experiências anteriores dos triatletas, isto é, o tipo de modalidade treinada anteriormente ao engajamento nos programas de triatlo. Coyle et alii (1988) verificaram que o limiar de lactato (LL) (VO₂ a 2,5 mM de lactato) ocorreu entre 59 e 86% VO₂ max em um grupo de ciclistas competitivos que possuíam valores similares de VO₂ max. Quando os sujeitos foram divididos em dois grupos: aqueles que tinham LL alto (X = 82% VO₂ max) e aqueles que tinham LL baixo (X = 66% VO₂ max) um dos fatores que diferenciava os grupos era o tempo de experiência no ciclismo. Deste modo, os autores concluíram que os anos de treinamento no ciclismo resultam em adaptações específicas que melhoram o LL no ciclismo. Os resultados deste estudo dão suporte a teoria da especificidade do treinamento, já que apesar dos triatletas apresentarem um volume de treinamento muito grande, suas adaptações fisiológicas, principalmente na bicicleta ergométrica, não são as mesmas encontradas em ciclistas competitivos, indicando também que estes triatletas possuem um potencial de melhora maior no ciclismo do que na corrida, necessitando de um empenho proporcionalmente maior na quantidade e/ou intensidade de treinamento no ciclismo, para atingir os mesmo níveis de adaptação encontrados na corrida.

ABSTRACT

MAXIMAL OXYGEN CONSUMPTION AND ANAEROBIC THRESHOLD IN MAXIMAL TESTS ON TREADMILL, CYCLE ERGOMETER AND ARM ERGOMETER, IN BRAZILIAN TRIATHLETES

The purpose of this study was to describe the physiological profile of elite triathletes and to verify if different ways of training result in generic or specific adaptations. The maximal oxygen consumption (VO₂ max) and the anaerobic Threshold (AT) of 6 triathletes, were determined during maximal exercise tests on treadmill (T), on cycle ergometer (CE) and on arm ergometer (AE). The VO₂ max in (ml.kg⁻¹.min⁻¹) was: 61.48 ± 5.89; 58.58 ± 6.95 and 35.24 ± 6.76 for T, CE and AE respectively. AT (ml.kg⁻¹.min⁻¹ and in % of VO₂ max) were respectively: 50.49 ± 5.05 and 82.3 ± 9.00 for T; 39.47 ± 6.06 and 67.0 ± 8.5 for CE; 22.52 ± 8.68 and 63.3 ± 18.3 for AE. The VO₂ max and AT of triathletes determined on T were similar to those obtained for endurance runners but these indices determined on cycle ergometer were lower than those obtained for elite cyclists. The VO₂ max was not different between T and CE but AT was lower in CE than on T. These results support the theory of training specificity and suggest that triathletes that participate of this study have higher possibility of improvement on cycling than on running.

UNITERMS: Triathletes; Training specificity.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBRECHT, T.J. et alii. Triathletes: exercise parameters measured during bicycle, swim bench, and treadmill testing /Abstract/. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.18, p.S 86, 1986. Supplement.
- ASTRAND, P.O.; SALTIN, B. Maximal oxygen uptake and heart rate in various types of muscular activity. *Journal of Applied Physiology*, v.16, p.977-81, 1961.
- BAR-OR, O.; ZWIREN, L.D. Maximal oxygen consumption test during arm exercise - reability and validity. *Journal of Applied Physiology*, v.38, p.424-6, 1975.
- COLEMAN, E. Maximal oxygen uptake in competitive female cyclists during treadmill running and bicycle ergometry: relation to specificity of training. Davis, C.A., 1981. Dissertation - University of California.
- COSTILL, D.L. The relationship between selected physiological variables and distance running performance. *Journal of Sports Medicine*, v.7, p.61-6, 1967.
- COYLE, E.F. et alii. Determinants of endurance in well-trained cyclists. *Journal of Applied Physiology*, v.64, p.2622-30, 1988.
- DENGEL, D.R. et alii. Metabolic determinants of success during triathlon competition. /Abstract/. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.18, p.S 87, 1986. Supplement.
- FARREL, P.A. et alii. Plasma lactate accumulation and distance running performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.11, p.338-44, 1979.
- FAULKNER, J.A. et alii. Cardiovascular response to submaximal cycling and running. *Journal of Applied Physiology*, v.30, p.457-61, 1971.
- HERMANSEN, L. & SALTIN, B. Oxygen uptake during maximal treadmill and bicycle exercise. *Journal of Applied Physiology*, v.26, p.31-7, 1969.
- HOLMER, I.; ASTRAND, P.O. Swimming training and maximal oxygen uptake. *Journal of Applied Physiology*, v.33, p.510-3, 1972.
- HOLMER, I. et alii. Maximum oxygen uptake during swimming and running by elite swimmers. *Journal of Applied Physiology*, v.36, p.711-4, 1974.
- KOVRT, W.M. et alii. Longitudinal assessment of response by triathletes to swimming cycling, and running. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.21, p.569-75, 1989.
- KREIDER, R.B. et alii. Cardiovascular and thermal responses of triathlon performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.20, p.385-90, 1988.
- McARDLE, W.D. et alii. Specificity of run training on VO_2 max and heart rate changes during running and swimming. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.16, p.16-20, 1978.
- MAGEL, J.R. et alii. Metabolic and cardiovascular adjustment to arm training. *Journal of Applied Physiology*, v.45, p.75-9, 1978.
- MIYAMURA, M. et alii. Cardiorespiratory responses to maximal treadmill and bicycle exercise in trained and untrained subjects. *Journal of Sports Medicine*, v.18, p.25-32, 1978.
- MOREIRA COSTA, M. et alii. Maximal oxygen uptake during exercise using trained and untrained muscle. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, v.17, p.197-202, 1984.
- MOREIRA COSTA, M. et alii. Oxygen consumption and ventilation during constant load exercise in runners and cyclists. *Journal of Sports Medicine*, v.29, p.36-44, 1989.
- O'TOOLE, M.L. et alii. The ultraendurance triathlete: a physiological profile. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.19, p.45-50, 1987.
- PANNIER, J.L. et alii. Cardiorespiratory response to treadmill and bicycle exercise in runners. *European Journal of Applied Physiology*, v.43, p.243-51, 1980.
- PECHAR, G.S. et alii. Specificity cardiorespiratory adaptation to bicycle and treadmill training. *Journal of Applied Physiology*, v.36, p.753-6, 1974.
- POLLOCK, M.L. Submaximal and maximal working capacity of elite distance runners. Part I: Cardiorespiratory aspects. *Annals of the New York Academy of Sciences*, v.301, p.310-22, 1977.

- ROBERTS, J.A.; ALSPAUGH, J.W. Specificity of training effects resulting from programs of treadmill running and bicycle ergometry riding. *Medicine and Science in Sports*, v.4, p.6-10, 1972.
- SHEPHARD, R.J. et alii. The maximum oxygen intake. An international reference standard of cardiorespiratory fitness. *Bulletin of the World Health Organization*, v.38, p.757-64, 1968.
- STROMME, S.B. et alii. Assessment of maximal aerobic power in specifically trained athletes. *Journal of Applied Physiology*, v.42, p.833-7, 1977.
- WASSERMAN, K. et alii. Anaerobic threshold and respiratory gas exchange during exercise. *Journal of Applied Physiology*, v.35, p.236-43, 1973.
- WILMORE, J.H.; BROWN, C.H. Physiological profiles of women distance runners. *Medicine and Science in Sports*, v.6, p.178-81, 1974.

Recebido para publicação em: 28/10/93

Pesquisa subvencionada pelo CNPq.

ENDEREÇO: Adriana Kowalesky Russo
Rua Botucatu, 862, 5o. andar
04023-900 - São Paulo - SP - BRASIL

EDUCAÇÃO FÍSICA: UM FENÔMENO QUE SE DESVELA

Sheila Aparecida Pereira dos Santos SILVA*

RESUMO

Este ensaio busca retratar a evolução/ampliação do pensamento referente à Educação Física numa retrospectiva histórica, assinalando desde uma visão voltada predominantemente para a saúde, aptidão física, aspectos anátomo-fisiológicos, até uma visão onde, sem prescindir dessas características, se evidenciam os aspectos sociais e afetivos referentes ao ser que se move, demandando diferentes abordagens de pesquisa. Uma analogia com as etapas da revolução científica propostas por Kuhn (1978), auxilia a compreender este processo de evolução, mostrando uma semelhança entre o passado da Educação Física (séculos XVIII, XIX e XX até a década de 70) e um estágio de ciência normal, como também um período crítico que se estende da década de 80 até nossos dias onde as discussões e publicações brasileiras têm evidenciado uma revolução nas crenças até então estabelecidas e um desvelamento de faces do fenômeno que eram ignoradas ou não destacadas.

UNITERMOS: Educação Física; Evolução do Pensamento; História; Crise.

APRESENTAÇÃO

O quadro delineado a respeito do professor de Educação Física no Brasil até o início da década de 80, nos mostra a preocupação deste pela busca do desenvolvimento da saúde, aptidão física, eugenia da raça e recuperação/manutenção da força de trabalho do trabalhador brasileiro (Castellani Filho, 1988, p.31-2).

Estas orientações e a conseqüente atuação dos profissionais de Educação Física no Brasil vieram a conceder-lhes, na análise dos pensadores progressistas desta área, a imagem de agentes de manutenção das estruturas de poder constituídas apesar de, na sua maioria, agirem de uma forma ingênua.

Este quadro ainda mostra profissionais que pensam pouco. Jocosamente comenta-se que "possuem músculos no lugar do cérebro", que adestram seres humanos centrando sua atuação no desenvolvimento de capacidades físicas apesar do seu discurso incluir objetivos educacionais que promovam o ser humano na sua totalidade.

Na década de 80, presenciamos através de publicações e discussões em Seminários e Congressos Científicos, uma ampliação da compreensão sobre a área de conhecimento denominada Educação Física.

* Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo.

Considerando a Educação Física como um fenômeno que vai, paulatinamente, sendo desvelado, podemos afirmar que as facetas mais recentemente iluminadas (discriminação da Educação Física enquanto profissão, enquanto área temática; distinção entre Educação Física, Esporte, Jogo, Recreação; presença da subjetividade no desenvolvimento das atividades físicas), quando acrescentadas àquelas até então conhecidas, resultaram numa mudança da compreensão existente sobre o assunto.

O objetivo deste ensaio é mostrar ao leitor o conjunto de idéias veiculadas através de publicações que contribuíram para esse desvelamento mostrando, inclusive, que o mesmo não foi fruto do pensamento de um autor isolado, mas pertencente a uma corrente de pensamento em busca de maior humanização que vem marcando a área educacional neste final de século.

Pretende, também, propiciar a compreensão desse desvelamento aludindo ao processo de revoluções científicas apresentado por Thomas Kuhn (Kuhn, 1978).

Numa breve retrospectiva abordando os significados da atividade física no mundo, desde a Antiguidade até o século XX quando, então, focalizamos o Brasil, podemos recolher elementos que nos auxiliam a visualizar a evolução que resultou nos atuais conhecimentos e concepções a respeito da Educação Física.

REFERÊNCIAS HISTÓRICAS

a) A atividade física da Antiguidade até o século XIX

Daiuto (1978) menciona que "a prática das atividades físicas nasce com o homem", fazendo referência à prática da luta, da caça, do enfrentamento das condições do meio que garantiam a sobrevivência do homem pré-histórico.

Na Antiguidade, as atividades físicas assumem características religiosas e terapêuticas (China, Índia, Egito), cabendo destaque aos jogos realizados na Grécia em honra aos deuses do Olimpo e que, devido a isto, recebiam o nome de Olimpíadas (Bucher, 1968).

O período medieval, apresenta as festas populares incluindo danças e jogos tradicionais entre os camponeses, sendo que, entre os cavaleiros da aristocracia, praticavam-se os torneios e justas que valorizavam a preparação do homem para as lutas (Rouyer, 1977).

No período compreendido entre os séculos XIV e início do século XVII, os movimentos humanísticos do Renascimento mencionam o valor da ginástica e dos jogos na formação de seres humanos e associam estas atividades à educação (Pereira, s.d.).

Para situar esta evolução da Educação Física no pano de fundo das idéias correntes no mundo ocidental a respeito de ciência e conhecimento, cabe lembrar que a prática da pesquisa científica e a preocupação com a elaboração de métodos de trabalho respaldados pelas descobertas advindas de tais pesquisas, estavam impregnados da orientação empiricista- séc. XVII- e, posteriormente, positivista - séc.XIX (Severino, 1992).

Na leitura de publicações científicas de diferentes áreas (psicologia, educação, biologia, química, filosofia, entre outras), percebe-se que os procedimentos adotados pelo método científico empiricista (observar, registrar, classificar, generalizar) e a busca de um conhecimento via impressões sensíveis que permitisse o controle sobre os fenômenos estudados, disseminou-se sob a forma de regras de conduta, valorizadas e legitimadas acadêmica e profissionalmente.

Este fenômeno reflete-se na prática profissional da Educação Física onde apenas o conhecimento de atividades que poderiam ser desenvolvidas pelas pessoas não se torna suficiente, vindo a reclamar a existência de método¹

Nos séculos XVIII e XIX, ao mesmo tempo em que proliferam e conseguem divulgação internacional, as Escolas Ginásticas e seus respectivos métodos: Ginástica Sueca (P.H. Ling: 1776-1839), Ginástica Alemã (F.L. Jahn: 1778-1852), Ginástica Alemã Escolar (H. Ling: 1820-1886), Ginástica Dinamarquesa (F. Nachtgall: 1777-1847), circulam as idéias de grandes pedagogos como Rousseau (1712-1778), Pestalozzi (1746-1827), Herbart (1776-1841), Froebel (1782-1852) e Spencer (1820-1903) que, baseados num referencial humanístico, valorizam a experiência vivida como origem e meio da educação (Daiuto, 1978).

Em decorrência dos trabalhos das Escolas Ginásticas, já mencionadas, na segunda metade do século XIX, começam a surgir análises científicas das atividades físicas sob os aspectos fisiológicos e higiênicos (F. Lagrange: 1845-1909).

b) A Educação Física na escola

Sob o ponto de vista pedagógico, as primeiras iniciativas datam do século XVIII a exemplo do "Philantropinum", modelo de Educação Física elaborado por Basedow (1723-1790) para ser desenvolvido na escola de Dessau, Alemanha, que visava equilibrar os aspectos físicos e mentais, visto que as Escolas Ginásticas privilegiavam apenas os anátomo-fisiológicos.

No Brasil, a inclusão obrigatória da Educação Física nos currículos escolares de 1o. Grau deu-se em 1851 (Lei n.630 de 12/09/1851), no mesmo ano em que era incluída nas escolas de 2o. Grau na França (Daiuto, 1978).

O desenvolvimento da Educação Física Escolar no Brasil, já no século XX, ocorre sob a influência do método Francês surgido em 1927, que segue uma linha anátomo-fisiológica, e do Método Desportivo Generalizado, surgido em 1945, que adota uma tendência desportiva e social.

O método Francês, largamente difundido nas escolas brasileiras com o nome de "Regulamento Geral de Educação Física No.7", conforme análise de Betti (1991, p.147-57) se caracteriza pela formalidade, rigidez e por situar-se no polo do trabalho em oposição aos aspectos lúdicos do jogo.

O método Esportivo, denominado método de forma indevida visto que trata-se somente de uma série de procedimentos voltados aos objetivos decorrentes da concepção de esporte adotada, com finalidade competitiva e exercitado segundo regras pré-estabelecidas, inicia-se na década de 50 e atinge o seu apogeu na década de 70 (Betti, 1991, p.154).

A influência do esporte ainda é marcante na Educação Física Escolar nas décadas de 80 e 90, no entanto, com o passar dos anos, estes métodos passam a ser questionados no sentido de responder se realmente atendem às necessidades de desenvolvimento integral dos educandos nas escolas.

EDUCAÇÃO FÍSICA BRASILEIRA E SOCIEDADE

As mudanças na Educação Física Brasileira não ocorrem isoladas do panorama epistemológico e histórico do restante do mundo. Este vinha sendo pautado desde o século XVII pelo empiricismo (Bacon, Hume) e desde o século XIX pelo positivismo (Comte).

No entanto, retratando a dinamicidade dos processos históricos e a evolução das correntes de pensamento que se dá, ora por ampliação, ora pela crítica e contraposição, surgem, também no século XIX, a psicanálise, o materialismo histórico e a fenomenologia.

Estas correntes de pensamento reivindicam a valorização da subjetividade, a consideração do homem como condicionado social e historicamente mas, sobretudo, como um sujeito que atribui significados ao mundo vivido. Esta consideração da subjetividade coloca em pauta os aspectos afetivos que vinham sendo tidos como prejudiciais à prática da pesquisa científica, como também não merecedores de atenção na prática pedagógica.

Na Educação Física, a valorização dos aspectos afetivos (competitividade, expressividade, a busca do auto-controle, equilíbrio emocional, necessidade de diversão e relaxamento) faz com que outros métodos surjam e, conseqüentemente, outras técnicas de trabalho, envolvendo, além da ginástica tradicionalmente desenvolvida, modalidades esportivas, jogos e, em alguns momentos, a dança.

No desenrolar da história brasileira, pode-se observar que, nas décadas de 80 e 90, ocorre a inexistência de um método que ocupe uma posição de destaque seja em escolas, clubes ou academias havendo, todavia, a presença de importação de técnicas de trabalho e mesmo de reflexões pedagógicas oriundas dos países de Primeiro Mundo.

No entanto, nem toda adoção de técnicas e idéias importadas ocorre sem crítica ou seja, a Educação Física enquanto profissão, componente curricular, disciplina acadêmica, pensa sobre si mesma.

A reflexão sobre a Educação Física ocorrida no meio acadêmico fez com que se mostrassem aspectos polêmicos como:

- a) a denominação da área;
- b) a relação entre ginástica, esporte, jogos, lazer, dança e Educação Física;
- c) as finalidades dos cursos de formação profissional;
- d) a subordinação dos cursos de Educação Física aos Centros de Ciências Humanas ou Ciências Biológicas em algumas Instituições de Ensino Superior.

Uma série de aspectos polêmicos poderiam ser mencionados, porém uma discussão exaustiva a este respeito não é a finalidade deste trabalho.

Mencionar a existência de aspectos conceituais conflitantes não é exclusividade da Educação Física e estes aspectos têm mobilizado a pesquisa, o debate e a conseqüente delineação e progresso da área.

Regis de Moraes prefaciando um livro de Medina (1988, p.11) afirma: "todo consenso é uniformidade, e a uniformidade é a anti-evolução, a quebra do fluxo dialético básico da vida."

Estas questões, portanto, só tiveram condições de vir à tona porque uma parcela dos profissionais de Educação Física não se contentaram com a prática e com a conseqüente visão historicamente construída sobre a mesma.

É possível conseguir uma descrição da ocorrência de parte deste processo, utilizando como referência uma série de publicações da década de 80. Este período (final da década de 70 início da década de 90) será denominado, neste ensaio, de "crise" na Educação Física.

CRISE NA EDUCAÇÃO FÍSICA BRASILEIRA

Ainda que na década de 70, a conjuntura político-econômica, o sucesso da seleção de futebol na copa do México, tenham contribuído decisivamente para a associação entre os conceitos de Esporte e Educação Física no Brasil, visão que se disseminou na prática da Educação Física Escolar e conseguiu legitimidade por parte de legisladores, educadores e população em geral, as críticas surgiram e a crise desencadeou-se.

A década de 80 foi bastante rica em análises a respeito da prática da Educação Física no Brasil.

Neste momento, será aberto um parêntese para citar Kuhn (1978), que afirma ser a ciência um fenômeno histórico, só podendo ser adequadamente apreendida por uma teoria que leve em conta sua dimensão histórica. Kuhn (1978) pretende reconstruir a dinâmica da ciência ou o processo das revoluções científicas em torno de quatro etapas fundamentais: ciência normal, paradigma, crise e revolução.

Particularmente, julgo perfeitamente plausível a aplicação destas quatro etapas para a compreensão da revolução que ocorre na Educação Física como tentarei demonstrar a seguir.

Entende-se por ciência normal um modo específico de enxergar a realidade, objeto de investigação de uma determinada área de pesquisa, de modo a levar o cientista a acreditar que o universo se ajusta efetivamente às suas concepções, preconceitos ou presunções. A ciência normal preocupa-se em garantir aos futuros cientistas uma instrumentalização básica e uma visão de mundo que os auxilie futuramente no desenvolvimento de pesquisas. Ela não está, primeiramente, orientada para a descoberta do novo.

A partir dos dados históricos já mencionados pode-se inferir que a Educação Física Brasileira gozou de períodos em que era possível caracterizá-la nestes aspectos da ciência normal de Kuhn (1978), visto que houve consenso em torno de uma forma de enxergar suas finalidades e métodos de trabalho e de se buscar equipar professores e pesquisadores da área para a manutenção da sua prática em moldes específicos. Refiro-me aos períodos da predominância do método Francês e, posteriormente, dos métodos Esportivo e Desportivo Generalizado.

A segunda etapa à qual Kuhn (1978, p.71) se refere, o paradigma, é base para a existência da ciência normal visto que consiste numa "construção teórica, acolhida como superior às suas concorrentes, e que se afigura tão atraente e promissora que passa então a receber adesão da maioria dos cientistas".

O paradigma por se tratar de um lugar comum, compartilhado, onde as pessoas se colocam para contemplar aspectos da realidade, costuma pôr fim às controvérsias e polêmicas acerca dos fundamentos de uma disciplina e passa a oferecer a base teórica e metodológica para o trabalho subsequente na mesma.

Quando um paradigma consegue se impor numa comunidade científica, seus membros passam a compartilhar das mesmas convicções desaparecendo, portanto, escolas e teorias rivalizantes. Possui, além disto, um traço conservador, pois leva os cientistas a ignorarem aquilo que não se ajuste à sua concepção paradigmática.

Processo semelhante ocorreu com os aspectos saúde e aptidão física que, durante os séculos XVIII, XIX, até a década de 70 do século XX, nortearam os movimentos ginásticos, as escolas Francesa, Sueca, como também o método Desportivo, ou seja, representavam um ponto consensual que orientava a visão do mundo-vida da Educação Física.

O Método Desportivo Generalizado já expressa preocupação com aspectos lúdicos e sociais, demonstrando um início de ruptura com a visão orientada unicamente pela saúde e aptidão física.

Ao analisar as revoluções científicas, Kuhn (1978) destaca que à fase de triunfo de um paradigma científico segue-se um período de crise. Surgem problemas não passíveis de solução pela aplicação do paradigma e este fracasso resulta num descrédito do mesmo pela comunidade científica. A partir deste descrédito começam a surgir idéias de como tais problemas poderiam ser resolvidos.

A apresentação de tais problemas não-solucionáveis, da falta de credibilidade em relação ao paradigma, caracterizam uma crise: "As crises terminam com a emergência de um novo paradigma e com a consequente batalha por sua aceitação" (Kuhn, 1978).

Carvalho (1989, p.87) alerta para o fato que, de início, um novo paradigma não soluciona todos os problemas deixados em aberto pelo anterior e aderir à ele é como dar um salto no vazio, envolvendo muita confusão e inquietação: "em geral, o resultado de uma revolução científica leva anos para ser assimilado pela comunidade".

Em Educação Física a visão centrada na perspectiva da saúde e aptidão física provoca incômodos numa parcela de intelectuais desta área e estes, através de suas pesquisas e publicações trazem questionamentos e, ao mesmo tempo, reivindicam uma ampliação de visão através de mudanças de perspectiva para contemplação da área de conhecimento, da disciplina acadêmica e da prática profissional.

Os problemas e deficiências são muitos e de diferente ordem, fornecendo uma grande quantidade de temas para críticas, situadas num pano de fundo onde o discurso educacional e sociológico preconizavam a desalienação do pensamento, a libertação do ser humano de qualquer condição que o impeça de ser mais, a eliminação de atuações profissionais ditas ingênuas²

Em 1983, João Paulo Subirá Medina publica a obra: "A Educação Física cuida do corpo...e 'mente'". O autor, neste livro, aponta o posicionamento acrítico, o descompromisso, a inautenticidade dos profissionais de Educação Física. Fala sobre o excesso de especializações na área com uma conseqüente perda de visão do todo, aborda a posição dualista que tem marcado a prática das atividades físicas que distingue corpo e mente e aponta a necessidade da crise na Educação Física no sentido de questionar os valores vigentes e buscar uma maior humanização.

"Esta disciplina não pode continuar desprezando o atual conhecimento científico e não pode continuar pregando postulados que por ventura tenham sido verdades outrora, mas que hoje não passam de estreitas visões do que sejam o homem e a sua educação" (Medina, 1983, p.61).

Sem dúvida alguma, a difusão deste livro foi decisiva para o desencadear da crise na Educação Física Brasileira. Suscitou polêmicas e debates e estimulou a reflexão e publicação de idéias críticas.

Medina foi influenciado por Manuel Sérgio Vieira e Cunha como ele mesmo afirma no prefácio do livro "Educação Física ou Ciência da Motricidade Humana?" (Cunha, 1989, p.9). Declara que a leitura dos escritos de Cunha o deixaram interessado pelas idéias que prenunciavam uma revolução no conjunto de saberes da Educação Física.

Ele se refere à obra "A prática e a Educação Física" publicada em 1977 em Lisboa, onde o mesmo autor enfatiza que a prática deve estar unida à reflexão teórica e que a teoria, se desvinculada da prática, resulta num idealismo que para nada serve.

Vale a pena ressaltar que a formação filosófica de Manuel Sérgio, como também do professor Silvino Santin da Universidade de Ijuí, RS, tendo como base o pensamento humanístico de Maurice Merleau-Ponty e a ontologia de Martin Heidegger, muito contribuiu para que profissionais de Educação Física tivessem acesso e se encorajassem a praticar a reflexão filosófica, fator essencial para o desenvolvimento de posturas críticas.

Entre os autores brasileiros que adotam esta linha crítica podemos citar Carmo (1982) que em sua dissertação de mestrado menciona a formação acrítica fornecida nos cursos de graduação de Educação Física e em outra obra, datada de 1985, assinala a necessidade de abandonar-se uma posição dita neutra, abrigada sob o escudo da competência técnica, aliando a esta competência a reflexão e o posicionamento sócio-político.

Betti (1983) em artigo publicado no Informativo da Associação de Professores de Educação Física de São Paulo contribui com a discussão conceitual existente na área confrontando os aspectos que definem e diferenciam a Educação Física, o Esporte e o Jogo, alertando para o prejuízo da Educação Física Escolar quando os objetivos do Esporte-competição-espetáculo são transpostos para ela.

Ferreira (1984) pesquisando a prática da Educação Física de 1o. Grau, contribuiu de maneira decisiva fornecendo matrizes analíticas onde polariza duas concepções intituladas:

- a) **modelos de reprodução**, cujos princípios são o rendimento, a hierarquização, a tecnocracia e a disciplina autoritária e
- b) **perspectiva de transformação**, cujos princípios são a ludicidade, espontaneidade, criatividade, responsabilidade, cooperação e participação.

Essas matrizes forneceram elementos que auxiliaram a comunidade da área a compreender o cotidiano profissional de seus professores.

A repercussão destas idéias no Estado de São Paulo manifesta-se na adoção, em 1989, dos princípios da "perspectiva de transformação" pela Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas (CENP) da Secretaria de Educação em documento intitulado "Educação Física no Ciclo Básico", onde propicia-se aos professores da rede estadual o confronto entre as posturas mecanicistas e construtivista-interacionista no ensino formal.

Abordando também, aspectos da pedagogia da Educação Física no meio escolar, Resende (1985) expõe a contradição de propósitos entre as intenções de desenvolver uma prática onde as atividades psicomotoras, cognitivas, afetivas e sociais venham a favorecer o desenvolvimento integral dos alunos e as ações convencionais que voltam a sua atenção exclusivamente para os aspectos físicos e o rendimento motor.

Apresenta, também, a contradição entre a intenção de uma prática pedagógica democrática, participativa, reflexiva, crítica e as ações educativas notadamente autocráticas, passivas e acríticas.

Em 1988, a publicação do livro do professor Castellani Filho, "Educação Física no Brasil: a história que não se conta", marcou a literatura da área por sua abordagem, sem sombra de dúvida, bastante diferente das abordagens até então conhecidas em textos que tratavam da história da Educação Física.

Este livro contribuiu decisivamente para que os leitores pudessem desenvolver uma postura crítica a este respeito e para que os mesmos obtivessem elementos que propiciassem uma quebra da ingenuidade que tradicionalmente marcou a prática dos profissionais desta área.

No mesmo ano, Mariz de Oliveira e colaboradores, publicam "Educação Física e o ensino de 1o. Grau: uma abordagem crítica" onde assinalam deficiências no ensino público e demonstram a preocupação de redimensionar a formação de professores através da diferenciação de currículos de Bacharelado e Licenciatura.

Os autores afirmam que a oferta única de cursos de Licenciatura tem atraído um falso contingente de alunos que não se interessam pela profissão de professores e acabam se entregando à ela por questões de sobrevivência. A oferta diferenciada de dois cursos obrigaria os vestibulandos à uma opção entre eles supondo-se que optariam pela Licenciatura aqueles que realmente desejassem comprometer-se com a aplicação da Educação Física nas escolas.

Ao final dos anos 80, Freire publica "Educação de Corpo Inteiro" (1989) que, além de criticar a visão dualista que separa as atividades físicas das intelectuais, ou simplesmente, a separação entre corpo e mente, oferece propostas de como superar essa fragmentação na prática pedagógica cotidiana.

Também merece destaque a pesquisa de Taffarel (1985), abordando a aplicação de métodos de ensino mais abertos em Educação Física Escolar voltados à promoção da criatividade dos alunos.

Estas obras de autores brasileiros, demonstram o início da passagem do período crítico da Educação Física para um novo período marcado por propostas embasadas numa nova visão de conhecimento e prática nesta disciplina.

Convém salientar que autores alemães a exemplo de Dieckert (1986), Diem (1977), Hildebrandt & Laging (1986), Mosston (1978), influenciaram a literatura brasileira através da oferta de propostas de ensino que deixam de centralizar as decisões na figura do professor. Nestes arranjos didáticos, ocorre a participação e atividade dos alunos no estabelecimento de objetivos, na apropriação dos conteúdos, intencionalmente dando-lhes oportunidades de desenvolvimento intelectual e social, além do puramente físico.

A Educação Física em seus aspectos pedagógicos demonstra, desta forma, a passagem de uma visão predominantemente biologicista para outro enfoque sócio-interacionista e, portanto, valorizando mais os aspectos humanistas.

A CRISE: SERÁ QUE SAÍMOS DELA?

O início da década de 90 registra propostas de mudança no fazer da Educação Física Escolar. Como exemplo podem ser citadas as propostas para a escola pública dos Estados de Pernambuco (Escobar, 1990), de São Paulo (São Paulo, 1990), do livro "Metodologia do Ensino de Educação Física" (Metodologia..., 1992).

Estas propostas apresentam como objeto principal do conhecimento a ser transmitido e vivenciado nas escolas o que se denominou de cultura corporal:

"(...) A Educação Física é uma prática pedagógica que, no âmbito escolar, tematiza formas de atividades expressivas corporais como: jogo, esporte, dança, ginástica, formas estas que configuram uma área de conhecimento que podemos chamar de cultura corporal" (Metodologia..., 1992, p.50).

Percebe-se, neste início de década, que a distinção entre as características e finalidades dos jogos, esportes, dança, lazer e recreação já está bem melhor constituída e difundida entre os profissionais de Educação Física, principalmente entre aqueles que se graduaram de 1985 até nossos dias.

Pesquisas abordando o cotidiano profissional envolvendo professores formados anteriormente a estes anos, foram realizadas por Moreira (1991) e também por Silva (1991) deixando claro que, para os sujeitos, as distinções que acabamos de nos referir não se faziam presentes de forma clara.

Se na prática pedagógica e nos discursos educacionais já se torna possível verificar mudanças, o que podemos verificar no que se refere a pesquisa na área da Educação Física?

Por muito tempo acreditou-se que a Educação Física deveria classificar-se como ciência biológica e as pesquisas publicadas em periódicos e apresentadas em Congressos e Simpósios eram predominantemente sob estes aspectos.

Em várias Instituições de Ensino Superior e Centros de Pesquisa, os médicos foram de fundamental importância para o desenvolvimento de pesquisas deste tipo e colaboraram de forma decisiva para a formação de pesquisadores entre os profissionais de Educação Física.

Classificar a Educação Física como ciência biológica ou humana torna-se uma tarefa difícil pelo fato de seu objeto de estudo, o ser humano em movimento, permitir abordagens multidisciplinares, no entanto, presenciamos tal discussão quando se trata de estruturar Institutos de Ensino Superior. Esta polêmica pode ser mais um indicador de que há aspectos passíveis de crítica, renunciando uma revolução de valores e concepções.

A respeito de uma possível classificação, Cunha (1990) defende que trata-se de uma ciência do homem, no entanto uma ciência autônoma, que não vem a reboque de outras. Ele a denomina de Ciência da Motricidade Humana.

Em relação à esta ciência, a Educação Física é uma pré-ciência, um micro-conceito, visto que a Motricidade Humana aborda questões que extrapolam os aspectos puramente motores do ser humano, ou seja, preocupa-se com a filosofia, sociologia, psicologia, história, antropologia, ligadas ao estudo das manifestações do ser humano em movimento.

Parlebás (1984), expressa a mesma crítica feita por Cunha a respeito da tradicional submissão da área aos princípios daquilo que denomina de disciplinas exteriores que pretendem enquadrar o seu desenvolvimento. Preconiza uma nova concepção para a Educação Física sugerindo que a mesma seja encarada como a Ciência da Ação Motriz (*sic*), cujo objeto de estudo são as condutas motoras.

"A Educação Física deve realizar sua revolução copernicana, isto é, aceitar uma mudança de centro, deve desprender-se do movimento para centrar sua atenção no ser que se move" (Parlebás, 1984, p.6).

Ele julga que a noção de "movimento" reduz a ação física às características de uma máquina biológica e hipervaloriza de modo abusivo a descrição técnica. Provavelmente tenha considerado definições tais como a apresentada por Newell (citado por Manoel, 1986) segundo a qual "o movimento refere-se a toda alteração de um segmento do corpo ou do corpo todo num padrão espaço-temporal em função de contrações musculares".

Tanto Parlebás quanto Cunha, propõem a constituição de uma nova ciência que venha a investigar e difundir conhecimento dos aspectos humanos ligados ao movimento.

Nesta ciência, seja ela a Ciência da Motricidade Humana ou a Ciência das Condutas Motrizes, é possível deduzir-se sub-áreas de conhecimento, por exemplo, a Educação Motora que, segundo Cunha (1990, p.78) refere-se ao ramo pedagógico; ou as Ciências do Esporte que, segundo o mesmo autor, também aborda um ramo da motricidade humana.

Neste sentido, as propostas que encaram a Educação Física como sendo a Educação do Movimento, como também aquelas que defendem a Educação pelo Movimento a exemplo de Jean Le Boulch (1983), representariam aspectos, facetas de um fenômeno mais amplo.

O MOMENTO ATUAL

Ampliar a visão sobre o que, até o momento, denominamos Educação Física, implica em serem adotadas novas abordagens de pesquisa.

Desvelar a multiplicidade de aspectos relacionados ao ser que se move, envolve a adoção de métodos que vão além daqueles até então utilizados nas pesquisas científicas desenvolvidas nesta área.

Nos encontros científicos, já começam a se evidenciar os relatos de pesquisas qualitativas, seja de orientação fenomenológica, seja de orientação hermenêutica que, valendo-se de técnicas de observação, entrevistas, interpretação de discursos, análises de conteúdo de textos publicados, contribuem para desvelar aspectos até então não contemplados pelos métodos utilizados pelas ciências naturais.

Compreender a Educação Física como um fenômeno que se desvela nos leva a admitir que há faces que já foram iluminadas e a reconhecer que ainda há muitas outras que surgirão.

A consciência da necessidade de ampliar a investigação sobre este fenômeno e da adoção de novas abordagens de pesquisa resultou do levantamento dos aspectos críticos que envolviam a prática da Educação Física, da contribuição de pensadores que, descontentes com a visão hegemônica e parcial sobre esta área, buscaram formação e informações em outros campos de conhecimento.

Não temos, no momento, condição de afirmar que tenha havido uma mudança total na prática da Educação Física sendo necessário atentar para os seguintes aspectos:

a) para a quase totalidade dos profissionais, como também para a grande maioria dos pesquisadores e professores de nível superior, as questões mencionadas neste ensaio ainda são muito polêmicas e mal-resolvidas;

b) a nível do pensamento comum, a área da Educação Física pouco evoluiu visto que seus avanços teóricos ainda pouco modificaram a prática, ou seja, o "status" de ciência procurado pelos intelectuais ainda não se encontra difundido entre seus profissionais e entre a maior parte das pessoas;

c) a aplicação de métodos qualitativos de pesquisa carece de uma melhor fundamentação pelos seus usuários para auferir respeitabilidade no meio acadêmico;

d) no momento, é possível perceber que a visão do Ser Humano como um ser para o qual o movimento é uma característica essencial ao seu inter-relacionamento, ao seu bem-estar no mundo, à sua integridade bio-psicológica, é um ponto de consenso. No entanto, a busca de algumas "certezas essenciais" que venham a unir e conciliar os profissionais e pesquisadores da área ainda vai continuar ocorrendo;

e) o conhecimento produzido na área continua referindo-se a múltiplos aspectos, visto que todos eles concorrem para uma maior compreensão e desenvolvimento da motricidade humana;

f) devido à complexidade da natureza humana e de suas manifestações ao mundo, as abordagens e o trabalho de estudo e pesquisa interdisciplinares tornam-se estritamente necessários como forma de superação das fragmentações, dos dualismos, do excesso de especializações já tão freqüentemente discutidos nesta área.

ABSTRACT

PHYSICAL EDUCATION: A PHENOMENON THAT REVEALS ITSELF

This essay tries to present the evolution/amplification of the meaning of Physical Education in a historical retrospect, pointing out a transition from a predominant view toward health, physical aptitude, anatomic-physiologic aspects to a view in which without prescind from these characteristics, social and affective aspects of the one that moves are evinced and requires different forms of research. An analogy with the steps of scientific revolution, proposed by Kuhn (1978), helps to understand this process of evolution, showing a likeness between the past of the Physical Education (XVIII, XIX centuries and XX century until 70's) and a stage of normal science and a critical period that goes from 80's until our days, where the Brazilian's discussions and publications evince a revolution on the established beliefs and a appearance of phenomenon's faces that were unknown or not outstanding.

UNITERMS: Physical Education; Evolution of the mind; History; Critical Period.

NOTAS

1. Entendendo-se método como uma trajetória dirigida a finalidades, cujos passos são previamente traçados, respeitando-se princípios, tais como: progressividade, avaliação de etapas intermediárias, adequação entre meios e fins, controle de resultados.
2. Refiro-me à disseminação das idéias do materialismo histórico, das obras de Paulo Freire e da Teologia da Libertação na sociedade brasileira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BETTI, M. Educação física: dessemelhança e identidade com o esporte e o jogo. *Informativo APEF*, n.5, p.10-2; n.7, p.9, 1983.
- _____. *Educação física e sociedade*. São Paulo, Movimento, 1991.
- BUCHER, C.A. *Foundations of physical education*. 5.ed. Saint Louis, Mosby, 1968.
- CARMO, A.A. *Educação física: competência técnica e consciência política em busca de um movimento simétrico*. Uberlândia, Universidade Federal de Uberlândia, 1985.
- _____. *Educação física; crítica de uma formação acrítica*. São Carlos, 1982. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos.
- CARVALHO, M.C.M. (org.) *Construindo o saber: técnica de metodologia científica*. Campinas, Papirus, 1989.

- CASTELLANI FILHO, L. **Educação física no Brasil, a história que não se conta.** Campinas, Papirus, 1988.
- CUNHA, M.S.V. **Educação física ou ciência da motricidade humana?** Campinas, Papirus, 1989.
- _____. **A motricidade humana- uma revolução científica.** *Revista Motrivivência*, v.2, n.3, p.74-8, jan.1990.
- _____. **A prática e a educação física.** 2.ed. Lisboa, Compendium, 1977.
- DAIUTO, M. **Folheto Informativo aos alunos da Escola de Educação Física da USP.** São Paulo, 1978. /mimeografado/.
- DIECKERT, J. **Elementos e princípios da educação física.** Rio de Janeiro, Ao Livro Técnico, 1986.
- DIEM, L. **Esportes para crianças.** Munique, 1977.
- ESCOBAR, M.O., coord. **Contribuição ao debate do currículo em educação física: uma proposta para a escola pública.** Recife, Secretaria Estadual de Educação de Pernambuco, 1990.
- FERREIRA, V.L.C. **A prática da Educação Física no 1o. Grau: modelo de reprodução ou perspectiva de transformação?** São Paulo, Ibrasa, 1984.
- FREIRE, J.B. **Educação de corpo inteiro: teoria e prática da Educação Física.** São Paulo, Scipione, 1989.
- HILDEBRANDT, R.; LAGING, R. **Concepções abertas no ensino da Educação Física.** Rio de Janeiro, Ao Livro Técnico, 1986.
- KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas.** 2.ed. São Paulo, Perspectiva, 1978.
- LE BOULCH, J. **A educação pelo movimento.** Porto Alegre, Artes Médicas, 1983.
- MANOEL, E.J. **Movimento humano: considerações acerca do objeto de estudo da Educação Física.** *Boletim da FIEP*, n.56, p 33-9, 1986.
- MARIZ DE OLIVEIRA, J.G. et alii. **Educação física e o ensino de 1o. grau: uma abordagem crítica.** São Paulo, EPU/EDUSP, 1988.
- MEDINA, J.P.S. **A Educação Física cuida do corpo...e "mente".** 2.ed. Campinas, Papirus, 1983
- _____. **O brasileiro e seu corpo.** Campinas, Papirus, 1988.
- METODOLOGIA do ensino de educação física. São Paulo, Cortez, 1992.
- MOREIRA, W.W. **Educação física escolar: uma abordagem fenomenológica.** Campinas, Unicamp, 1991.
- MOSSTON, M. **La enseñanza de la educación física: del comando al descubrimiento.** Buenos Aires, Paidós, 1978.
- PARLEBÁS, P. **Perspectivas para una educación física moderna.** *Unisport Andalucía*, n.1,1984.
- PEREIRA, C.F.M. **Tratado de Educação Física: problema pedagógico e histórico.** Lisboa, Irmãos Bertrand, s.d. V.1
- RESENDE, H.G. **Os "descaminhos" da educação física escolar.** *Sprint*, v.4, n.2, p.70-2, mar-abr, 1985.
- ROUYER, J. **Pesquisas sobre o significado humano do desporto e dos tempos livres e problemas da história da educação física.** In: **Desporto e Desenvolvimento Humano.** Lisboa, Seara Nova, 1977.
- SÃO PAULO (ESTADO) Secretaria da Educação. **Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. Educação física no ciclo básico.** São Paulo, 1989.
- _____. **Proposta curricular de educação física para o ensino de 1o.Grau.** São Paulo, 1990.
- SEVERINO, A.J. **Filosofia.** São Paulo, Cortez, 1992.
- SILVA, S.A.P.S. **Consciência profissional de professores de educação física da Secretaria Municipal de Esportes, Lazer e Recreação de São Paulo.** São Paulo, 1991. **Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 1991.**
- TAFFAREL, C.N.Z. **Criatividade nas aulas de educação física.** Rio de Janeiro, Ao Livro Técnico, 1985.

Recebido para publicação em: 17/2/94

ENDEREÇO: Sheila A. Pereira dos Santos Silva
Av. Prof. Mello Moraes, 65
05508-900 - São Paulo SP - BRASIL

SUGESTÕES PARA ELABORAÇÃO DE RESUMO DE TRABALHO CIENTÍFICO

Jorge Roberto Perrout de LIMA*

Paulo Sérgio Chagas GOMES**

RESUMO

É crescente a utilização de resumos de trabalhos científicos no meio acadêmico. Surpreendentemente, a maioria dos textos de metodologia científica não traz orientação de como elaborar um resumo, o que torna sua redação um problema para o estudante de pós-graduação e para o iniciante em pesquisa. O objetivo deste trabalho foi propor, em linguagem simples e direta, um conjunto de sugestões práticas para a elaboração de resumos de trabalhos científicos, mesmo considerando que não há modelo único que seja adequado irrestritamente a qualquer tipo de estudo. Apesar de suas dimensões reduzidas e independentemente de sua forma e local de apresentação, o resumo não deve ser um trabalho mutilado, mas deve refletir todas as etapas do trabalho científico, apresentando título, identificação dos autores, introdução, objetivo, metodologia, resultados, conclusão e quando for o caso, o órgão financiador da pesquisa. Após a leitura do resumo o leitor deve ser capaz de identificar e compreender cada uma das fases do estudo, suas linhas gerais e a contribuição que seus resultados apresentam para a área de conhecimento.

UNITERMOS: Metodologia científica; Metodologia da pesquisa em educação física e esporte.

INTRODUÇÃO

A intenção de propor um conjunto de sugestões para a elaboração de resumo de trabalho científico surgiu durante a realização dos trabalhos acadêmicos da disciplina "Metodologia da Pesquisa em Educação Física" oferecida pela Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo, aos cursos de pós-graduação mestrado e doutorado, sob a responsabilidade de um dos autores.

Durante o curso, foram analisados criticamente diversos resumos de trabalhos científicos publicados e/ou apresentados em congressos nacionais. A análise consistia em levantar os elementos constitutivos essenciais e apontar, quais desses elementos estavam claros e bem redigidos, quais estavam incompletos e quais estavam ausentes. A partir das discussões em grupo, tomando como base as análises individuais, evidenciaram-se dificuldades inerentes à elaboração de um resumo.

* Faculdade de Educação Física e Desportos da Universidade Federal de Juiz de Fora.

** Departamento de Educação Física da Universidade Gama Filho.

Núcleo do Instituto de Ciências da Atividades Física da Comissão de Desportos da Aeronáutica.

Entendendo que não há modelo único e correto que possa ser utilizado irrestritamente, busca-se, com este artigo, apresentar um conjunto de sugestões para a elaboração de resumo de trabalho científico em educação física, esporte e áreas correlatas. As sugestões apresentadas talvez se adaptem melhor a determinados estudos, mas em linhas gerais e com pequenas adequações, se aplicam a qualquer trabalho de natureza científica.

Optou-se por este tema porque apesar da importância dos resumos na divulgação de trabalhos científicos, praticamente inexistem orientações detalhadas de como elaborá-los nos textos de metodologia científica. Este conjunto de sugestões se destina principalmente aos alunos de pós-graduação e aos iniciantes em pesquisa que, eventualmente, necessitam apresentar um resumo.

TIPOS E CARACTERÍSTICAS DE UM RESUMO

Os resumos podem variar quanto à forma de apresentação, tamanho e tipo de estudo que se pretende reportar.

Quanto à forma de apresentação¹, podem ser classificados em duas grandes categorias: 1) **RESUMO ISOLADO** que é apresentado, principalmente em congressos científicos e publicado isoladamente do trabalho completo; 2) **RESUMO AGREGADO** - que acompanha, como parte integrante, o trabalho completo (monografia, dissertação, tese ou artigo científico).

Quanto ao tamanho, o resumo deve se adequar à disponibilidade de espaço. Os periódicos científicos limitam o número de palavras entre 150 e 200. O *Medicine & Science in Sports & Exercise*, por exemplo, recomenda aos autores que a segunda página do manuscrito deve conter um resumo de não mais de 200 palavras (*Medicine & Science in Sports & Exercise*, 1993). Os organizadores de congressos científicos fornecem um impresso com a demarcação do espaço destinado ao resumo e com informação quanto ao tamanho e tipo de fonte. Em alguns congressos é possível escrever de 350 a 400 palavras. Em dissertações e teses é possível escrever até 750 palavras, dependendo do formato proposto pela instituição onde é realizado o programa de pós-graduação. A Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo recomenda aos pós-graduados que o resumo das dissertações de mestrado tenham no máximo 500 palavras (Universidade de São Paulo, 1988), enquanto o programa de Mestrado em Educação Física da Universidade Gama Filho estipula um máximo de 200 palavras (Universidade Gama Filho, 1993).

De acordo com o tipo de estudo que foi realizado, o resumo pode apresentar diferenças em alguns de seus elementos constitutivos. Os estudos experimentais (incluindo quase e pré-experimentais), levantamentos, estudos correlacionais e *ex post facto* apresentam estrutura semelhante. Esta mesma estrutura, principalmente na apresentação dos resultados, não pode ser seguida pelos resumos que descrevem revisões bibliográficas, relato de experiências, estudos filosóficos etc.

Quando encaminha um manuscrito para publicação, o redator deve, por razões óbvias, respeitar os critérios da instituição que vai publicá-lo. Os critérios para publicação, em periódicos científicos, são encontrados na seção "Normas para Publicação". Em congressos científicos, devem acompanhar o material de divulgação ou o impresso próprio para apresentação do resumo.

O International Committee of Medical Journal Editors (1982) sugere a seguinte padronização:

A segunda página de um manuscrito deve conter um resumo de não mais de 150 palavras. O resumo deve estabelecer os objetivos do estudo ou investigação, procedimentos básicos (sujeitos do estudo ou animais experimentais, métodos de observação e análise), principais resultados (especifique dados e sua significância estatística, se possível), e as principais conclusões. Enfatize aspectos novos e importantes do estudo ou observação. Use somente abreviaturas aprovadas (p.1767).

Deve ser ressaltado que, independentemente de como é apresentado, que tipo de estudo descreve ou do tamanho que tenha, o resumo, por si só, deve dar ao leitor uma visão global do trabalho nas suas diversas etapas. Oyster et alii (1987, p.191) consideram a redação de um resumo uma arte, onde o autor deve ser sucinto, sem ser misterioso a ponto do leitor não entender o seu trabalho; e ser abrangente, de maneira que o leitor compreenda os pontos centrais do estudo e identifique cada uma de suas etapas.

DIFICULDADES ENCONTRADAS NA REDAÇÃO DE UM TRABALHO CIENTÍFICO

Para Kerlinger (1973, p.9), o objetivo da ciência é a teoria, entendida como: "... um conjunto de conceitos, definições e proposições inter-relacionados que apresenta, pela determinação de relações entre variáveis, uma visão sistemática de um fenômeno, com o objetivo de explicá-lo ou predizê-lo."

De acordo com esta perspectiva, o pesquisador, para fazer ciência, deve operar em dois níveis: um teórico, onde trabalha com teorias, constructos e hipóteses; e outro empírico, onde observa e coleta dados de um determinado fenômeno. Na verdade, transita entre estes dois níveis. A partir da teoria, formula hipóteses a respeito de prováveis relações entre variáveis de um fenômeno - nível teórico; para testar suas hipóteses, coleta de dados destas variáveis - nível empírico; e retorna ao nível teórico, onde os resultados de sua observação são discutidos em face da teoria existente.

Para Clarke & Clarke (1970, p.431), a tarefa mais difícil de uma pesquisa é a redação de seu relatório final, porque quando relata seu trabalho o pesquisador o faz no nível teórico, ou seja, neste ponto do trabalho deve incorporar os resultados de suas observações à teoria existente, discutindo-os e propondo novos conceitos e relações que ampliarão o conhecimento do fenômeno estudado.

Não é incomum que mesmo investigadores experientes colem dados, façam análise estatística e não publiquem seu trabalho, pressionados pelo tempo e por outras tarefas ou, talvez, pela dificuldade em enfrentar o trabalho de reflexão e decisão que envolve a elaboração de um manuscrito para publicação.

As dificuldades da redação são ampliadas pela existência de uma inter-relação entre o pensamento e a redação. Segundo Mills (citado por Castro, 1979, p.3), a princípio o pesquisador apresenta seus pensamentos para si próprio. Quando sente que as idéias estão arrumadas, apresenta-as aos outros. Nota-se, às vezes, que ao tentar apresentar suas idéias, o pesquisador as modifica não só na forma mas também em conteúdo. Aparecem novas idéias à medida que se trabalha no contexto da apresentação.

A elaboração de um resumo é um desafio intelectual ainda maior que a redação de um artigo completo. Sua forma reduzida não permite divagações e circunlóquios, exige que se reporte o ponto central do estudo. A busca da essência do trabalho científico é um duro teste de sua qualidade.

Cabe considerar a advertência feita por Castro (1979, p.3) de que na apresentação de um trabalho não se trata de disfarçar um assunto inosso sob um verniz estilístico, mas sim de impedir que bons temas sejam sacrificados pela má qualidade de redação.

ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DO RESUMO

O resumo não é um trabalho mutilado, ele deve conter, mesmo que de maneira reduzida, todos os passos do trabalho científico. É comumente apresentado em um texto compacto, sem subtítulos e divisões em parágrafos, contendo necessariamente²:

Título
 . Identificação dos autores
 . Introdução
 Objetivo do estudo
 . Metodologia
 Resultados
 Conclusão
 Órgão financiador do estudo
 O resumo não apresenta a seção "Referências Bibliográficas".

Título

O título é o primeiro contato do leitor com o trabalho e o primeiro critério de seleção para a leitura. Se não refletir com clareza o conteúdo do trabalho, fatalmente deixará de ser lido por várias pessoas eventualmente interessadas.

Alguns indexadores, como por exemplo o Physical Fitness/Sports Medicine (President's Council on Physical Fitness & Sports, 1993), apresentam apenas o título do trabalho e o nome dos autores, nesse caso é o único contato do leitor com o trabalho.

Pode-se dizer que o título está para o resumo como o mesmo está para o trabalho completo. Deve conter, quando for o caso, referências quanto aos sujeitos, objetivo, metodologia, variáveis e natureza do experimento. A menor unidade a que se pode reduzir um trabalho é o seu título.

Em pesquisas experimentais, *ex post facto* e estudos correlacionais e outros, normalmente fazem parte do título:

1. relação presumida entre as variáveis;
2. variáveis independentes e dependentes;
3. população ou amostra;
4. condição sob a qual foi investigada a relação entre as variáveis, método ou equipamento utilizado.

Exemplos:

Correlação entre circunferência da perna e força de membros inferiores em universitários (Sigmaringa & França, 1991, p.212)

Relação entre frequência cardíaca e percepção do esforço em atletas escolares durante um teste ergométrico (Silva, 1990, p.30)

O efeito da atividade física regular no comportamento da pressão arterial de hipertensos (Lima, 1989, p.30)

No título, as relações entre as variáveis são expressas freqüentemente pelas palavras: efeito, influência, adaptação, resposta, alteração, relação, comparação, relação etc.

Em estudos descritivos, o título comumente contém:

1. variável estudada;
2. população ou amostra;

Exemplos:

Características da flexibilidade de atletas brasileiros de elite (Araújo & Nóbrega, 1989a, p.8).

Motivos e percepção da prática de atividades físicas em adultos paulistanos (Barbanti & Stefanelo, 1989, p.13)

Perfil de aptidão física de atletas de Tae Kwon Do (Diano et alii, 1989, p.23).

Normalmente, este tipo de estudo traz em seu título as palavras: perfil, características, avaliação, levantamento, identificação, estudo, análise etc.

Tem se tornado comum nos títulos o uso de comentários a respeito do tipo de estudo, das hipóteses experimentais, dos resultados etc.

Exemplos:

Atividades físicas e de lazer nas empresas: humanismo ou dominação? (Freire, 1991, p.166)

Vandalismo no futebol: análise sociológica de um processo (Gonzales, 1991, p.154)

Equações preditivas baseadas em medidas de dobras cutâneas devem ser usadas com cautela: evidências a partir de dados de absorptometria de raio-x de dupla energia (DEXA) (Gomes et alii, 1992, p.51).

Devem ser evitados títulos:

1. muito longos;
2. que não reflitam precisamente o problema abordado;
3. que tenham abrangência maior ou menor que a intenção do estudo, ou que sugiram algo que não tenha sido feito;
4. com uso excessivo de artigos e preposições;
5. com palavras redundantes.

Identificação dos autores

É importante destacar as instituições onde trabalham os autores do estudo. Esta informação é um referencial para o leitor. Sempre que possível, deve acompanhar o endereço de um dos autores, para contatos de outros pesquisadores que tenham interesse na mesma área de estudo.

Introdução

Foi dito anteriormente que o objetivo da ciência é a formulação de teoria e que, para alcançar esse objetivo, o pesquisador opera em dois níveis - teórico e empírico. Melhor dizendo, o pesquisador busca seus problemas de pesquisa na teoria existente.

O caminho percorrido pelo pesquisador na realização do estudo deve se refletir no resumo, que começa estabelecendo o referencial teórico que fundamentou a realização da pesquisa. O ideal é que as duas ou três primeiras frases do resumo sejam destinadas à introdução do assunto. Neste espaço situa-se o problema, cita-se o que se sabe e/ou o que não se sabe a respeito do problema, as dúvidas existentes etc. Normalmente a introdução é feita em duas ou três frases. Na primeira contextualiza-se o problema de uma maneira geral e na segunda e terceira delimita-se, com clareza, o aspecto que será abordado no estudo, dando uma indicação das perguntas a serem respondidas.

Exemplos:

A cardiopatia isquêmica é importante causa de mortalidade na sociedade ocidental. A identificação dos fatores de risco para o desenvolvimento da aterosclerose é a única forma efetiva para o planejamento de medidas eficazes na diminuição de sua prevalência. Uma das medidas recomendadas é a prática regular de exercício físico... (Miranda et alii, 1989, p.17).

A excreção urinária de albumina induzida pelo exercício relaciona-se com a intensidade de esforço e com a concentração de lactato sanguíneo. Entretanto, ainda não está claro em que intensidade de exercício ocorre aumento da excreção urinária de albumina... (Friedman et alii, 1989, p.25)

Na introdução devem ser evitados:

1. citações de outros trabalhos, salvo, em resumos de congressos, quando o aspecto metodológico é um ponto crucial do trabalho;
2. considerações muito gerais a respeito do problema que foi abordado, ou pouco relevantes para o estudo;
3. julgamento de valor do tipo "É muito importante...". O redator deve mostrar os fatos, o leitor percebe a importância, caso ela exista.

Observando resumos em vários anais de congressos científicos, os autores constataram que a maioria não tem introdução. Os textos, normalmente, começam pela expressão "O objetivo desse estudo...", sendo que alguns iniciam pela apresentação dos resultados. A ausência da introdução torna difícil para o leitor perceber as justificativas para a realização do mesmo, as perguntas que pretende responder e sua conexão com a teoria existente. A ausência de referencial teórico claramente explicitado nos trabalhos científicos dificulta a constituição de um corpo teórico consistente para a área, no caso, Educação Física e Esporte.

Objetivo do estudo

À introdução, segue-se o objetivo do estudo que normalmente vem expresso em uma única frase. Por economia de espaço, alguns autores aproveitam para introduzir características da amostra, as variáveis do experimento e/ou dão uma idéia do delineamento experimental.

Exemplos:

... O propósito deste estudo foi analisar os efeitos do estado nutricional no crescimento e desenvolvimento de escolares... (França & Ávila, 1989, p.24).

... O objetivo do presente estudo foi investigar a relação entre força voluntária máxima (FVM) e endurance (tempo de exercício até a fadiga) (TF), ambas envolvendo contrações isométricas, antes e depois de um treinamento com exercícios isométricos... (Meirelles et alii, 1989, p.35).

... O objetivo deste trabalho foi determinar a capacidade anaeróbia de escolares através do teste de 40 segundos aplicado em quadra... (Marchi et alii, 1980, p.29).

Os objetivos mais comuns são: investigar, estudar os efeitos, comparar, determinar, verificar a relação, verificar a associação, investigar as diferenças, comparar a distribuição etc.

Na formulação do objetivo do estudo devem ser evitados:

1. escrever no presente ou no futuro, pois o estudo já foi realizado;
2. usar formas indiretas de formular os objetivos;
3. apresentar motivos pessoais para a realização do estudo como: "Meu objetivo foi...".

Deve-se relatar apenas o objetivo específico do trabalho apresentado. Muitas vezes um estudo está inserido em programas maiores (programas de iniciação científica, de pós-graduação, de atendimento à comunidade etc.) que têm seus próprios objetivos.

Metodologia

Explicitado o objetivo do estudo, inicia-se a descrição da metodologia empregada na

observação e/ou manipulação das variáveis do estudo. Normalmente a descrição da metodologia ocupa a maior parte do resumo, devido à necessidade de levar o leitor a entender como foi feito o estudo.

Um estudo pode compreender vários procedimentos como a medição das variáveis, seleção dos sujeitos, tratamentos experimentais, controle de variáveis intervenientes, calibração de instrumentos, aplicação de questionários, entrevistas e outros. No resumo não há espaço para reportar todos os procedimentos realizados pelo pesquisador. Devem ser relatados apenas os imprescindíveis à compreensão, em linhas gerais, da estrutura do estudo.

Lendo a metodologia o leitor deve ser capaz de:

1. saber as características principais da amostra utilizada (número de sujeitos, constituição de subgrupos, processo de amostragem etc.);
2. identificar as variáveis independentes e dependentes do estudo;
3. entender os procedimentos e métodos de observação, medição e manipulação das variáveis;
4. saber qual o delineamento utilizado (grupos, tratamentos e observações).

Um trabalho científico tem várias características semelhantes e outras tantas diferentes de outros já realizados. Devem ser ressaltados, com mais detalhes, os aspectos inovadores ou pouco usuais da metodologia, assim como devem ser citados brevemente os métodos e procedimentos conhecidos e mais utilizados em experimentos semelhantes.

Exemplo:

... Foram estudados 20 indivíduos, sendo 10 atletas de voleibol de nível nacional (GRUPO I) e 10 não atletas (GRUPO II) aparentemente saudáveis, da mesma faixa etária (22 - 34 anos). Todos os indivíduos foram submetidos a um teste máximo de Bruce em esteira rolante (TE) e a um teste cicloergométrico de braços contínuo de carga crescente (TB). Em todos os testes foi medido o consumo máximo de oxigênio pelo método direto (VO_2 max. ml/kg/min) e determinada a frequência cardíaca (bpm) pelo registro de ECG... (Neto, 1989, p.15).

Os sujeitos de uma pesquisa devem ser informados detalhadamente a respeito de sua participação no estudo e dos procedimentos a serem utilizados. Recomenda-se comumente, o uso de um formulário, informativo, de consentimento. Quando se tratar de procedimentos invasivos, que provoquem dor, desconforto, constrangimento, ou ainda, que sejam potencialmente perigosos, como por exemplo exposição a raio-x, esta preocupação com os aspectos éticos da pesquisa se torna ainda mais necessária. Em resumos de estudos desta natureza, o autor deve relatar que os sujeitos foram informados da natureza dos riscos e que tendo compreendido o explicado, assinaram um formulário de consentimento.

Exemplo:

... Depois de serem informados dos propósitos do estudo e dos possíveis riscos em participar nesse tipo de estudo, todos os participantes assinaram um detalhado e informativo formulário de consentimento... (Gomes et alii, 1993).

Resultados

Após a descrição dos pontos principais da metodologia, seguem-se os resultados obtidos e quando for o caso, a análise estatística. Sugere-se que apenas os resultados que estejam diretamente ligados ao objetivo do estudo, de forma condensada, sejam apresentados. Caso haja muitos grupos e/ou muitas variáveis, aconselha-se que os resultados sejam apresentados em uma tabela ou em um gráfico, tomando o cuidado de identificar as variáveis e as unidades de medida utilizadas.

Em estudos onde haja análise estatística, deve-se orientar o leitor para as diferenças significativas, as correlações (e seus níveis de significância), bem como outros aspectos importantes dos resultados. Não se trata aqui de demonstrar o conhecimento de estatística, mas sim de responder à pergunta do estudo. Neste ponto do trabalho deve-se responder se a relação (ou diferença, causa, efeito, influência etc.) que se presumia haver entre as variáveis, foi confirmada pela observação.

Existem duas formas básicas de se apresentar os resultados. Apresentando-se primeiro os resultados e em seguida sua interpretação, ou interpretando os resultados à medida que vão sendo apresentados.

Exemplos:

... Os dados foram analisados através de "ANOVA ONE-WAY" e são mostrados na tabela a seguir.

ADIPOSIDADE			
SITUAÇÃO	$\bar{X}$	DP	F
PRÉ-MENARCA	9,98	3,58	24,26*
MENARCA	10,90	3,96	13,65*
PÓS-MENARCA	11,95	3,99	

* $p < 0,01$

Os resultados indicaram um incremento de adiposidade de 10,21% da situação de pré-menarca para menarca e de 20,83% da situação menarca para pós-menarca... (França & Matsudo, 1990, p.96).

... A concentração de lactato no ataque foi significativamente maior ($7,05 \pm 1,55 \text{ mmol.l}^{-1}$, $p < 0,01$) do que na defesa ($3,22 \pm 1,54 \text{ mmol.l}^{-1}$), bloqueio ($3,39 \pm 1,48 \text{ mmol.l}^{-1}$) ou levantamento ($2,80 \pm 1,50 \text{ mmol.l}^{-1}$)... (Matsushigue et alii, 1992, p.17).

Na apresentação dos resultados devem ser evitados:

1. apresentação de valores numéricos de várias medições no corpo do texto. É recomendável apresentá-los em tabelas;
2. apresentação de resultados que não dizem respeito ao objetivo do estudo;
3. apresentação de resultados sem interpretação;
4. interpretações desacompanhadas de seus resultados.

Conclusão

A conclusão é o ponto alto do trabalho, onde se apresenta a contribuição do autor para o conhecimento do fenômeno estudado. Espera-se aqui coerência com a introdução e o objetivo do estudo e embasamento pelos resultados obtidos. A conclusão deve responder a duas perguntas básicas: 1) Qual o significado dos resultados encontrados? e 2) Qual a contribuição do trabalho para o conhecimento do fenômeno estudado?

Ao final do resumo, é oportuno fazer considerações a respeito dos pontos fortes ou limitações da metodologia empregada e de até que ponto e com que força os resultados do experimento podem ser generalizados. Pode-se também, sugerir a realização de novos experimentos.

Exemplos:

... Os resultados deste trabalho analisando um grupo extremamente heterogêneo de atletas, no que se refere ao componente aeróbio, sugerem que não existe qualquer associação óbvia entre consumo máximo de oxigênio e atividade vagal, implicando que a bradicardia do atleta pode não ser devida à hiperatividade parassimpática. Outros estudos, preferencialmente longitudinais, são necessários para uma melhor compreensão dos mecanismos fisiológicos desta importante adaptação ao treinamento aeróbio (Araújo & Nóbrega, 1989b, p.9).

... Os resultados indicam que a execução do ataque é a mais intensa dentre as quatro habilidades selecionadas. Contudo, nestes testes, as jogadoras não realizaram os deslocamentos habituais do jogo, este ponto deverá ser melhor analisado (Matsushigue et alii, 1992, p.17).

Na conclusão devem ser evitados:

1. conclusões que não estejam relacionadas ao objetivo do estudo;
2. conclusões que repitam a análise estatística;
3. conclusões muito gerais e vagas;
4. julgamentos de valor do trabalho.

Órgão financiador do estudo

Quando o projeto ou estudo foi financiado, total ou parcialmente, por órgão de apoio à pesquisa ou por qualquer outra instituição, deve ser colocado, na parte inferior da folha, destacado do texto, o nome do órgão financiador e a forma de financiamento recebida.

APRESENTAÇÃO DO RESUMO

Para confecção dos anais dos congressos científicos, os organizadores, geralmente reproduzem os resumos da maneira como foram encaminhados. Portanto, o pesquisador deve se preocupar com os itens relacionados à apresentação de seu trabalho.

Devem ser observados os seguintes pontos:

1. destaque para o título e para a identificação dos autores;
2. o texto deve estar distribuído por toda a folha;
3. o texto deve ser apresentado em papel de boa qualidade e com impressão legível;
4. revisão cuidadosa dos erros de ortografia, datilografia ou de edição;
5. o texto em seu conjunto deve apresentar uma linguagem correta e elegante.

REVISÃO FINAL DO RESUMO

Sugere-se que após a redação do resumo, seja feita uma revisão geral do texto para identificar os pontos fracos a serem melhorados. A TABELA 1 relaciona 22 itens propostos como roteiro para auxiliar a revisão final do texto.

Como observação final, é importante ressaltar que a apresentação de todos os elementos constitutivos do resumo escritos com correção e clareza não é suficiente para garantir que se trata de um estudo bem feito. A adequação dos métodos e procedimentos utilizados, bem como a relevância do estudo e a contribuição que este apresenta só podem ser julgadas por um pesquisador com experiência no tema abordado. Um resumo bem redigido pode inclusive ter a virtude de permitir a identificação de inadequações e incorreções metodológicas do estudo.

I TÍTULO

- 1- Pertinência e abrangência

II INTRODUÇÃO

- 1- Visão geral do problema
- 2- Aspecto específico do problema

III OBJETIVO

- 1- Pertinência e clareza

IV METODOLOGIA

- 1- Descrição da amostra
- 2- n da amostra e dos grupos
- 3- Procedimentos de amostragem
- 4- Variáveis independentes e dependentes
- 5- Delineamento e tratamento experimental
- 6- Medidas, métodos e procedimentos

V RESULTADOS

- 1- Apresentação dos resultados
- 2- Análise estatística

VI CONCLUSÃO

- 1- Significado dos resultados
- 2- Considerações e recomendações

VII COERÊNCIA INTERNA

- 1- Coerência objetivo x metodologia
- 2- Coerência resultados x conclusão
- 3- Coerência objetivo x conclusão
- 4- Coerência título x conjunto do trabalho

VIII REDAÇÃO

- 1- Forma geral do texto (clareza, correção, etc.)

IX APRESENTAÇÃO

- 1- Distribuição do texto na folha
- 2- Qualidade da impressão
- 3- Ortografia e revisão

QUADRO 1 - Roteiro para revisão final do resumo.

ABSTRACT**GUIDELINES FOR THE ELABORATION OF ABSTRACTS
OF SCIENTIFIC STUDIES**

There is a growing interest, in the academic community, of utilizing abstracts of scientific research articles, due to the large amount of materials published monthly by specialized journals. Surprisingly, most of the textbooks and technical articles on research methodology neglect information on how to elaborate abstracts. As a result, this has become a real problem for postgraduate students and novice investigators. The purpose of this article is to suggest practical guidelines for the elaboration of abstracts of scientific studies, although it is accepted that there is no format that can be utilized irrestrictly by different areas of knowledge. Abstracts are usually short in size but by no means are mutilated. They do reflect all stages of a scientific work and should include the title, identification of authors, introduction, objectives, methodology, results, conclusions and when applicable, the identification of the granting agency. The reader should be able to identify and understand each one of the phases of the study, as well as the contributions of the findings to the body of knowledge.

UNITERMS: Scientific methodology; Research methodology in physical education and sport.

NOTAS

1. Taxionomia sugerida pelos autores, para fins didáticos.
2. Ítens comumente encontrados em artigos científicos, aqui relacionados pelos autores para fins didáticos, mas que não necessariamente aparecem na ordem sugerida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, C.G.S.; NÓBREGA, A.C.L. Características da flexibilidade de atletas brasileiros de elite. In: CONGRESSO BRASILEIRO, 9, SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE MEDICINA DESPORTIVA, 2, São Paulo, 1989. *Anais*. São Paulo, Federação Brasileira de Medicina Desportiva e Sociedade Paulista de Medicina Desportiva, 1989a. p.8.
- _____. Contribuição para o estudo do mecanismo fisiológico da bradicardia do atleta. IN: CONGRESSO BRASILEIRO, 9, SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE MEDICINA DESPORTIVA, 2, São Paulo, 1989. *Anais*. São Paulo, Federação Brasileira de Medicina Desportiva e Sociedade Paulista de Medicina Desportiva, 1989b. p.9.
- BARBANTI, V.J.; STEFANELO, L.L. Motivos e percepções da prática de atividades físicas em adultos paulistanos. In: CONGRESSO BRASILEIRO, 9, SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE MEDICINA DESPORTIVA, 2, São Paulo, 1989. *Anais*. São Paulo, Federação Brasileira de Medicina Desportiva e Sociedade Paulista de Medicina Desportiva, 1989. p.13.
- CASTRO, C.M. *Estrutura e apresentação de publicações científicas*. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1979.
- CLARKE, D.H.; CLARKE, H.H. *Research process in physical education, recreation and health*. New Jersey, Prentice-Hall, 1970.
- DIANNO, M.V. et alii. Perfil de aptidão física de atletas de Tae Kwon Do. In: CONGRESSO BRASILEIRO, 9, SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE MEDICINA DESPORTIVA, 2, São Paulo, 1989. *Anais*. São Paulo, Federação Brasileira de Medicina Desportiva e Sociedade Paulista de Medicina Desportiva, 1989. p.23.

- FRANÇA, N.M.; ÁVILA, A.D. Estado nutricional, crescimento e desenvolvimento de escolares. In: CONGRESSO BRASILEIRO, 9, SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE MEDICINA DESPORTIVA, 2, São Paulo, 1989. *Anais*. São Paulo, Federação Brasileira de Medicina Desportiva e Sociedade Paulista de Medicina Desportiva, 1989. p.24.
- FRANÇA, N.M.; MATSUDO, V.K. Alterações de adiposidade em função da maturação sexual. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 17, São Caetano do Sul, 1992. *Anais*. São Caetano do Sul, Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul, 1992. p.96.
- FREIRE, I. Atividades físicas e de lazer nas empresas: humanismo ou dominação? *Artus Revista de Educação Física e Desportos*, v.14, n.23, p.166, 1991. Edição especial. /Apresentado ao Congresso Mundial da AIESEP, Rio de Janeiro, 1991/
- FRIEDMAN, G. et alii. Excreção urinária de albumina induzida pelo exercício: relação com o limiar de lactato. In: CONGRESSO BRASILEIRO, 9, SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE MEDICINA DESPORTIVA, 2, São Paulo, 1989. *Anais*. São Paulo, Federação Brasileira de Medicina Desportiva e Sociedade Paulista de Medicina Desportiva, 1989. p.25.
- GOMES, P.S.C. et alii. Detection of small changes in body fat by DEXA and anthropometric predictive equations in males. *Revista Paulista de Medicina*, v.111, n.5, p.29, 1993. /Apresentado ao 2. Congresso Paulista e Jornada Internacional de Medicina Desportiva, São Paulo, 1993/
- GOMES, P.S.C. et alii. Predictive equations based on skinfold measurements should be used with caution: evidence from dual-energy absorptiometry (DEXA) data. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 17, São Caetano do Sul, 1992. *Anais*. São Caetano do Sul, Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul, 1992. p.51.
- GONZALES, J.D. Vandalismo no futebol - análise sociológica de um processo. *Artus Revista de Educação Física e Desportos*, v.14, n.23, 1991. Edição especial. /Apresentado ao Congresso Mundial da AIESEP, Rio de Janeiro, 1991/
- INTERNATIONAL COMMITTEE OF MEDICAL JOURNAL EDITORS. Uniform requirements for manuscript submitted to biomedical journals. *British Medical Journal*, v.248, n.12, p.1766-70, 1982.
- KERLINGER, F.N. *Foundations of behavioral research*. 2.ed. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1973.
- LIMA, J.C.L. O efeito da atividade física regular no comportamento da pressão arterial de hipertensos. In: CONGRESSO BRASILEIRO, 9, SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE MEDICINA DESPORTIVA, 2, São Paulo, 1989. *Anais*. São Paulo, Federação Brasileira de Medicina Desportiva e Sociedade Paulista de Medicina Desportiva, 1989. p.30.
- MARCHI, S. et alii. Teste de corrida de 40 segundos aplicado em quadra: resultados em escolares. In: SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 8, São Caetano do Sul, 1980. *Anais*. São Caetano do Sul, Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul, 1980. p.29.
- MATSUSHIGUE, K.A. et alii. Concentração de lactato sanguíneo como indicador de intensidade de esforço em quatro habilidades de voleibol. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 18, São Caetano do Sul, 1992. *Anais*. São Caetano do Sul, Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul, 1992. p.17.
- MEDICINE & SCIENCE IN SPORTS & EXERCISE. Information for authors. *Medicine & Science in Sports and Exercise*, v.25, n.1, p.i-vi, 1993.
- MEIRELLES, E. et alii. Alterações na força e tempo de fadiga com o treinamento isométrico. In: CONGRESSO BRASILEIRO, 9, SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE MEDICINA DESPORTIVA, 2, São Paulo, 1989. *Anais*. São Paulo, Federação Brasileira de Medicina Desportiva e Sociedade Paulista de Medicina Desportiva, 1989. p.35.
- MIRANDA, R.F. et alii. Fatores de risco coronariano em atletas de alto nível. In: CONGRESSO BRASILEIRO, 9, SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE MEDICINA DESPORTIVA, 2, São Paulo, 1989. *Anais*. São Paulo, Federação Brasileira de Medicina Desportiva e Sociedade Paulista de Medicina Desportiva, 1989. p.17.

- NETO, T.L.B. et alii.** Comparação entre o teste em esteira de Bruce e o teste cicloergométrico de braços. Estudos em atletas e não atletas. In: CONGRESSO BRASILEIRO, 9, SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE MEDICINA DESPORTIVA, 2, São Paulo, 1989. Anais. São Paulo, Federação Brasileira de Medicina Desportiva e Sociedade Paulista de Medicina Desportiva, 1989. p.15.
- OYSTER, C.K. et alii.** Introduction to research: a guide for the health science professional. Philadelphia, J.B. Lippincott, 1987.
- PRESIDENT'S COUNCIL ON PHYSICAL FITNESS AND SPORTS.** Physical Fitness/Sports Medicine, v.93, n.1, 1993.
- SIGMARINGA, C.M.; FRANÇA, N.M.** Correlação entre circunferência de pernas e força de membros inferiores em universitários. Artus Revista de Educação Física e Desportos, v.14, p.212, 1991. Edição especial. /Apresentado ao Congresso Mundial da AIESEP, Rio de Janeiro, 1991/
- SILVA, N.B.** A relação entre frequência cardíaca e percepção do esforço em atletas escolares durante um teste ergométrico. In: CONGRESSO PAULISTA E JORNADA INTERNACIONAL DE MEDICINA DESPORTIVA, 1, 1990. Programa oficial. São Paulo, Sociedade Paulista de Medicina Desportiva, 1990. p.30.
- UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO.** Escola de Educação Física. Regulamento dos programas de pós-graduação e orientações gerais para elaboração de dissertação de mestrado. São Paulo, Universidade de São Paulo, 1988.
- UNIVERSIDADE GAMA FILHO.** Departamento de Educação Física. Guia de orientação do mestrando. Rio de Janeiro, Universidade Gama Filho, 1993.

Recebido para publicação em: 29/03/94

ENDEREÇO: Jorge Roberto Perroux de Lima
 Universidade Federal de Juiz de Fora
 Faculdade de Educação Física e Desportos
 Cidade Universitária
 36100-000 Juiz de Fora - MG - BRASIL

DESENVOLVIMENTO MOTOR: IMPLICAÇÕES PARA A EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR I

Edison de Jesus MANOEL*

RESUMO

Este ensaio apresenta conceitos básicos de desenvolvimento motor e suas implicações para a educação física escolar. A partir da discussão do significado do movimento para os sistemas vivos argumenta-se sobre a necessidade de uma melhor compreensão do movimento como uma forma básica pela qual a interação ser humano-ambiente ocorre. A seqüência de desenvolvimento motor é discutida como fonte de informações para estruturação de programas de atividade motora e para a formulação de teoria. Vários modelos de seqüência são analisados e suas implicações para a pesquisa e atuação são discutidas. Maturação é vista como indissociável da experiência na seqüência de desenvolvimento. A organização do sistema nervoso necessita de estímulos específicos do ambiente e a educação física escolar pode atuar como elemento facilitador desse processo. Movimentos fundamentais são discutidos a partir de duas maneiras em que a orientação ao produto e ao processo pode ser entendida: resultado do movimento vs. forma do movimento; eficiência vs. competência.

UNITERMOS: Desenvolvimento motor; Educação física escolar; Movimentos fundamentais.

INTRODUÇÃO

Movimentos desempenham um papel primordial na evolução do comportamento (Leakey, 1981). A importância do movimento também é reconhecida para o desenvolvimento humano. Piaget (1982), por exemplo, mostrou a importância das experiências motoras iniciais para o desenvolvimento cognitivo.

Apesar de sua importância reconhecida o movimento em si é pouco compreendido. Neste panorama surgem posições ora colocando o movimento como meio, ou seja, aprendizagem pelo movimento, ora colocando o movimento como fim, ou seja, aprendizagem do movimento. Não se trata de afirmar que uma posição é mais importante que a outra, cada qual tem seu lugar no contexto educacional. Entretanto é necessário que na Educação Física o significado e a natureza do movimento estejam bastante claros (Tani et alii, 1988).

O movimento, por ser um elemento básico na interação entre o ser humano e o ambiente, constitui-se num fenômeno bastante abrangente. Isto confunde a Educação Física com o Esporte, a Dança e a Recreação (entre outros), mas o estudo de como o movimento evolui, de como se aprende o

* Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo.

movimento, de como se ensina o movimento, são tópicos de interesse da Educação Física (Manoel, 1986).

A partir do significado do movimento para o ser humano, pretende-se neste artigo abordar alguns aspectos básicos sobre o desenvolvimento motor e suas implicações na Educação Física Escolar.

O SIGNIFICADO DO MOVIMENTO PARA O SER HUMANO

O comportamento humano constitui-se num sistema complexo e como tal apresenta vários elementos em constante interação. Tani et alii (1988) propuseram que essa complexidade seja considerada a partir de dois princípios: totalidade e especificidade. O princípio da totalidade implica que o comportamento consiste na interação de vários domínios: cognitivo (por exemplo, pensamento lógico); afetivo-emocional (por exemplo, sentimentos e emoções) e motor (por exemplo, movimentos). O princípio da especificidade propõe que essa interação varia de acordo com o contexto, tipo de atividade, quando há uma predominância de um domínio sobre os demais.

Na relação todo-parte, que caracteriza o comportamento, movimentos desempenham um papel fundamental. Por exemplo, uma das formas em que o domínio cognitivo é expresso no comportamento é através da linguagem verbal, ou seja, através de uma série complexa de movimentos. No domínio afetivo-emocional tem-se igualmente a utilização de expressões faciais e posturas corporais para a veiculação de sentimentos e emoções. Assim, a capacidade para movimento é a forma mais básica pela qual interagimos no ambiente, seja numa dimensão biológica, psicológica ou sociológica (Manoel, 1989a). Movimentos são essenciais em todos os níveis de organização dos sistemas vivos e tiveram assim um papel crucial na evolução biológica e cultural (Manoel, 1989b; Maturana & Varela, 1987).

Ao executar movimentos, uma criança observa o ambiente, estabelece uma meta, elabora um plano de ação para realizar essa meta, faz a verificação experimental de seu plano (através da execução motora), avalia o resultado e decide sobre correções no plano ou sobre a formulação de novos planos, começando então um novo ciclo (para mais detalhes veja Tani et alii, 1988). Desta forma, movimentos têm um papel primordial na operação básica de adaptação de organismos vivos, que envolve o planejamento e a verificação experimental. Neste processo, para que haja movimento, são necessárias informação e energia (Tani, 1979). Informação é essencial ao controle de energia para a execução econômica do movimento. O aspecto fundamental desta característica do movimento é o de que a execução de movimentos gera novas informações (FIGURA 1).

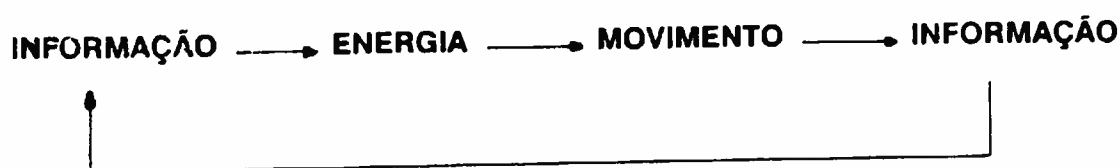


FIGURA 1 Processo onde informação controla energia para a produção de movimentos que gera novas informações (Manoel, 1984).

A capacidade de movimento tem a propriedade de criar informações do próprio organismo em referência ao ambiente. Essas informações são utilizadas pelo mesmo organismo na interação com o ambiente. Embora uma discussão mais ampla dessa questão fuja ao escopo do presente artigo, vale ressaltar que em sistemas biológicos e sociais são relativas as diferenciações entre organismo e ambiente, entre os sistemas controlador e controlado (Connolly & Manoel, 1991; Manoel, 1993).

O CONCEITO DE MUDANÇA

Vida e mudança estão intimamente relacionados. O metabolismo nos organismos expressa um processo de mudanças contínuas sem as quais a vida não seria possível. O grande fascínio que esse fenômeno exerce sobre os pesquisadores é o de que, apesar de todas as mudanças, ainda é possível identificar-se a organização e a regularidade no sistema vivo. Assim sistemas vivos não estão estáticos em relação ao tempo, eles encontram-se num estado de equilíbrio dinâmico (Bertalanffy, 1977).

No decorrer da vida, vários tipos de mudança podem ser identificados. Há mudanças de ordem concreta (aumento da mielinização das fibras nervosas) até abstrata (aquisição de estruturas cognitivas). Há mudanças de ordem quantitativa, como aumento na estatura, no peso corporal, que costumam ser denominadas de crescimento físico. E há mudanças de ordem qualitativa, como aquisição e melhoria de funções, denominadas de desenvolvimento. Neste artigo, a preocupação está em observar as mudanças de ordem qualitativa, ou seja, o desenvolvimento. Vale ressaltar, no entanto, que o comportamento motor de uma criança, constitui-se no resultado da interação entre os vários tipos de mudanças (por exemplo, quantitativa e qualitativa).

No desenvolvimento motor, Connolly (1977) identifica dois tipos de mudanças: primeiro, as mudanças oriundas da maturação neurológica e mudanças biomecânicas ocasionadas pelo crescimento físico (mudanças no "hardware"); segundo as mudanças oriundas da aquisição e reorganização de estruturas cognitivas (mudanças no "software"). Atualmente é raro abordar essas mudanças em conjunto (veja um exemplo em Diamond, 1988). Em geral, os estudos focalizam-se em apenas um tipo de mudança, o que acaba levando a interpretações simplistas do desenvolvimento.

Vários processos são associados à mudança no comportamento motor. Em primeiro lugar, tem-se as mudanças decorrentes de um período de prática direcionado a alcançar um objetivo, denominado de aprendizagem. Em segundo lugar, tem-se as mudanças decorrentes da maturação e experiências durante a vida de uma pessoa, denominado de desenvolvimento (ontogênese). Em terceiro lugar tem-se as mudanças decorrentes de mecanismos de mutação e seleção natural em populações no decorrer de milhares de anos, que vem a ser denominado de evolução (filogênese). Embora diferentes e atuantes em escalas temporais variadas, acredita-se que esses processos são interdependentes (Hinde, 1982).

A relação da evolução para o desenvolvimento e aprendizagem é uma matéria que gera muita controvérsia, fugindo assim ao escopo do presente trabalho. Entretanto, vale ressaltar que fatores evolucionários podem exercer influência sobre o desenvolvimento motor, como por exemplo, na aquisição de habilidades motoras manipulativas (por exemplo, Connolly & Elliott, 1981).

A relação aprendizagem e desenvolvimento foi sempre negligenciada devido aos modelos teóricos que davam sustentação a cada uma delas, por exemplo, o behaviorismo na aprendizagem e a hipótese maturacional no desenvolvimento.

Num sentido o desenvolvimento engloba a aprendizagem visto que ele se refere ao processo de mudanças no comportamento ao longo da vida. Assim, embora a aprendizagem seja voltada para a realização de um objetivo específico (por exemplo, aprender a andar de bicicleta) ela é dependente do que foi adquirido até então. Da mesma forma, a habilidade a ser adquirida passará a fazer parte do repertório de experiências que poderão influenciar aquisições futuras. Num sistema aberto, cada estado

atingido pelo organismo é apenas temporário. Novas mudanças irão ocorrer e são necessárias para que o sistema não entre em processo de estagnação.

Em toda aprendizagem, é muito importante considerar a estrutura de desenvolvimento motor do aluno (Tani, 1982; Tani et alii, 1988). Negligenciar essa estrutura implica numa atitude imediatista que enfatiza apenas o presente do indivíduo. Na pesquisa e na atuação profissional isto pode acarretar no perigo de dar importância ao produto em detrimento do processo e de considerar os indivíduos como sistemas fechados, sem capacidade de mudança.

SEQÜÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO MOTOR

Para que a relação aprendizagem e desenvolvimento seja melhor entendida é necessário considerar-se as descrições das mudanças que ocorrem no comportamento motor ao longo da vida. As mudanças no comportamento motor tem sido descritas com os mais variados fins, entretanto, hoje é possível sintetizar esse corpo de conhecimentos num modelo de seqüência de desenvolvimento motor.

Dois princípios necessitam ser considerados para uma melhor compreensão da dinâmica da seqüência: continuidade e progressividade (Manoel, 1988). O princípio da continuidade afirma que o ser humano está em constante mudança. No comportamento motor isto pode ser visto como uma expressão de sua adaptabilidade. Nesse processo há um ganho de competência, através da organização de programas de ação flexíveis, que permitem ajustes motores às variações ambientais e à realização de novos objetivos. Assim, por estar num processo contínuo de mudanças, o ser humano pode integrar-se biológica e socialmente ao meio em que vive.

O princípio da progressividade afirma que as mudanças não são apenas contínuas, elas são organizadas de uma forma progressiva. Ou seja, embora o processo seja contínuo, existem descontinuidades que caracterizam saltos de ordem qualitativa na organização das ações motoras. Assim, transições são identificadas do simples para o complexo, do geral para o específico.

Portanto, desenvolvimento caracteriza-se por mudanças que vão da concepção até a morte. Observando as mudanças no eixo temporal da vida de uma pessoa, identifica-se uma ordem e coerência no conjunto de mudanças, apresentando desta forma uma seqüência. A seqüência de desenvolvimento é variável em sua progressão, mas invariável em sua ordem.

Considerando a existência de uma seqüência de desenvolvimento, três aspectos devem ser considerados: em primeiro lugar, o aspecto de que a seqüência é a mesma para todas as crianças, apenas a velocidade de progressão varia; em segundo lugar está o aspecto de existir uma interdependência entre as mudanças, daí surgir a afirmação de que habilidades básicas são essenciais para que toda aquisição posterior de habilidades específicas seja possível e mais efetiva; e em terceiro lugar está o aspecto de que a existência de uma seqüência vem a indicar, não apenas a ordem daquilo que a criança pode aprender, mas, principalmente, as suas necessidades.

A análise dos vários modelos de seqüência de desenvolvimento é importante por fornecer subsídios para a estruturação de programas de atividade motora, além de servir de base para a formulação de teorias a respeito do processo de desenvolvimento motor (Gallahue, 1989).

Uma característica da seqüência de desenvolvimento é o grau de interdependência entre os domínios do comportamento, como demonstrado por Gesell e Amatruda (1947). Assim durante o desenvolvimento os domínios motor, afetivo-social (conduta pessoal-social) e cognitivo (conduta adaptativa e linguagem) vão se diferenciando gradualmente. Entretanto, no início da seqüência, o comportamento motor é a expressão da integração entre os domínios, ilustrando a importância do movimento na seqüência de desenvolvimento global do indivíduo. Entretanto, essa propriedade do movimento foi interpretada erroneamente, onde o movimento era visto apenas como um índice para a avaliação dos outros domínios.

A natureza atribuída aos diferentes tipos de movimentos serviu de base também para a elaboração de modelos de seqüência de desenvolvimento. Com relação a essa forma de classificação, a mais influente foi a originada com a dicotomia entre movimentos de origem filogenética, movimentos naturais, e aqueles de origem ontogenética, movimentos aprendidos ou culturais.

Todas as formas de movimento adquiridas nos primeiros anos de vida (andar, correr, saltar, manipular, etc.) eram consideradas como sendo resultado da herança filogenética. Sendo determinados pela história evolutiva da espécie humana, os movimentos naturais não sofreriam nenhuma influência do ambiente ou cultura. No caso da aquisição de movimentos culturais (tocar piano, andar de bicicleta, jogar futebol, etc.) assume-se a necessidade de um período de experiência específico e determinado pelo contexto sócio-cultural em que o indivíduo está inserido.

Nunca houve muita preocupação em investigar as formas em que movimentos naturais e culturais interagem na seqüência de desenvolvimento. Havia, no entanto, um senso comum de que movimentos naturais constituiriam uma fase anterior a de movimentos culturais (FIGURA 2). Entretanto, os mecanismos atribuídos a cada uma das fases, maturação para movimentos naturais e experiência para movimentos culturais, não apresentavam nenhuma forma de relação ou mesmo interdependência.

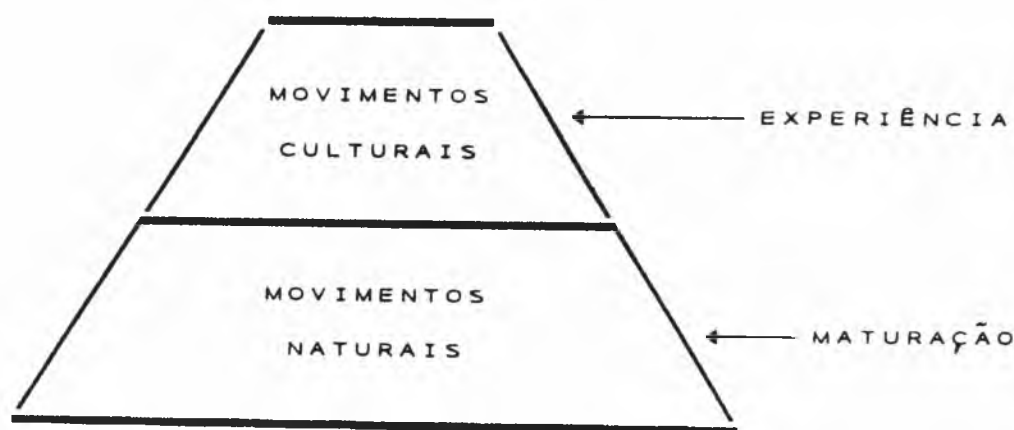


FIGURA 2 - Seqüência de desenvolvimento com base na dicotomia entre movimentos naturais e culturais.

Um dos problemas centrais estava na forma em que a maturação foi definida. Gesell (1929) propôs a maturação como um mecanismo biológico, e assim endógeno, de auto-regulação na formação de estruturas e aquisição de funções. Em uma série de estudos realizados por Gesell e outros (por exemplo, Dennis, 1940; Gesell & Thompson, 1929; McGraw, 1935) houve a confirmação de que a experiência tinha um papel apenas secundário na determinação da seqüência de desenvolvimento. Entretanto, revisões posteriores desses estudos mostraram que a variável experiência não havia sido controlada apropriadamente. O conceito do que significa experiência mostrou ser inadequado. Por exemplo, experiências de controle postural podem ser essenciais para o surgimento do andar independente, embora elas não sejam exclusivas para o andar. Outro problema foi atribuir o mesmo "status" para movimentos passivos e ativos. Em movimentos ativos ocorre todo um processamento de informações (da intenção à avaliação do movimento) que são essenciais para o desenvolvimento do controle motor (veja para mais detalhes Bower, 1982; Manoel, 1989b).

O inter-relacionamento dinâmico entre a maturação e a experiência é ressaltado em alguns exemplos drásticos em que há o desvirtuamento quase total de condições normais de interação ser humano-ambiente. Por exemplo, Dennis (1960) verificou que num orfanato em Teerã, o ambiente com pouca estimulação levou 60% das crianças de dois anos de idade a não sentar sem ajuda e 85% das crianças de quatro anos de idade a não andar de forma independente. Havia ainda sérios problemas de atraso no desenvolvimento cognitivo e afetivo-social.

Num outro exemplo mais drástico tem-se o caso de crianças que vivenciaram ambientes com total isolamento de outros seres humanos. MacLean (1977) relata o caso de duas meninas, uma de cinco e outra de oito anos de idade, que foram encontradas por missionários vivendo no meio de uma família de lobos no norte da Índia em 1922. Segundo esse relato, as meninas não apresentavam nenhum problema de saúde, entretanto seus comportamentos envolviam, por exemplo, locomoção em quadrupedia, alimentação baseada em carne crua e ciclo noturno de atividades. A menina mais nova morreu pouco depois do contacto com os missionários, sem causa aparente, a não ser profunda depressão após ter sido retirada do ambiente selvagem em que vivia. A criança mais velha ainda viveu por mais 10 anos, entretanto, nunca chegou a falar apropriadamente, era pouco expressiva em termos faciais e ainda recorria a locomoção em quadrupedia em situações de perigo. O aspecto mais fascinante deste relato é o de que essas meninas estavam plenamente adaptadas ao habitat em que viviam antes de serem encontradas. Isto é, elas adquiriram comportamentos (por mais estranhos que fossem em relação a cultura humana) de acordo com o contexto biológico e social em que viviam.

Como é enfatizado por White (1975) a experiência é tanto uma função de condições externas como da natureza do organismo que a vivencia. O caminho exato que a seqüência irá trilhar está na dependência da história da interação entre o organismo e seu ambiente (Oyama, 1985). Connolly (1986) exemplifica essa dinâmica com duas tarefas motoras típicas: andar e escrever. Aos oito anos de idade toda criança normal apresenta um domínio ótimo sobre essas tarefas. Entretanto, atribui-se a cada uma delas origens diferentes, andar é biologicamente fixado enquanto que o escrever é culturalmente determinado. Como Connolly argumenta, as habilidades de andar e escrever são típicas da espécie humana e, assim, são resultantes de processos ou mecanismos gerais que suportam as mudanças de controle motor, permitindo à criança andar e escrever. A grande variação individual dentro de padrões típicos da espécie reflete a dinâmica de interação entre o biológico e o social na história de vida de cada um. Segundo Connolly, é importante ter em mente que os indivíduos não herdam apenas a carga genética da espécie, eles herdam também a sua cultura.

Tendo em consideração a complexidade de movimentos naturais e aprendidos conclui-se que essas formas são resultantes de um processo intrincado de interação ser humano-ambiente. De acordo com esse processo, um novo modelo de seqüência pode ser visualizado. Nele os movimentos naturais seriam subdivididos em movimentos reflexos, movimentos rudimentares, e habilidades motoras básicas ou movimentos fundamentais. Os movimentos culturais corresponderiam a uma ampla gama de habilidades específicas como as do Esporte, da Dança, da Indústria, etc (FIGURA 3).

A fase de movimentos reflexos estaria relacionada ao primeiro ano de vida. Nela os movimentos são desencadeados por estimulação específica e tem funções de sobrevivência e controle postural. A fase de movimentos rudimentares sobrepõe-se à fase de movimentos reflexos em termos temporais e vai além, até por volta dos dois anos de idade. Nessa fase, o bebê demonstra as primeiras formas de movimento voluntário, como nas tentativas de controle da cabeça, tronco e membros, e locomoção e manipulação (Shirley, 1931 apresentou um modelo clássico de aquisições motoras nessa fase). A fase de habilidades motoras básicas compreende o período aproximado de 2 anos até 7 anos de idade. Nessa fase, ocorre um refinamento dos movimentos rudimentares bem como aquisição de novas formas de controle postural, locomoção e manipulação. A denominação habilidade básica vem de uma influência direta da educação física que propõe serem essas habilidades o alicerce para a aquisição de habilidades específicas ou culturalmente determinadas. Finalmente, a fase de habilidades de Esporte, Dança, Indústria, etc., corresponderia ao período aproximado de 8 anos de idade e além. Nessa fase os

indivíduos passariam por um processo formal de prática específica a cada tipo de habilidade motora (FIGURA 3).

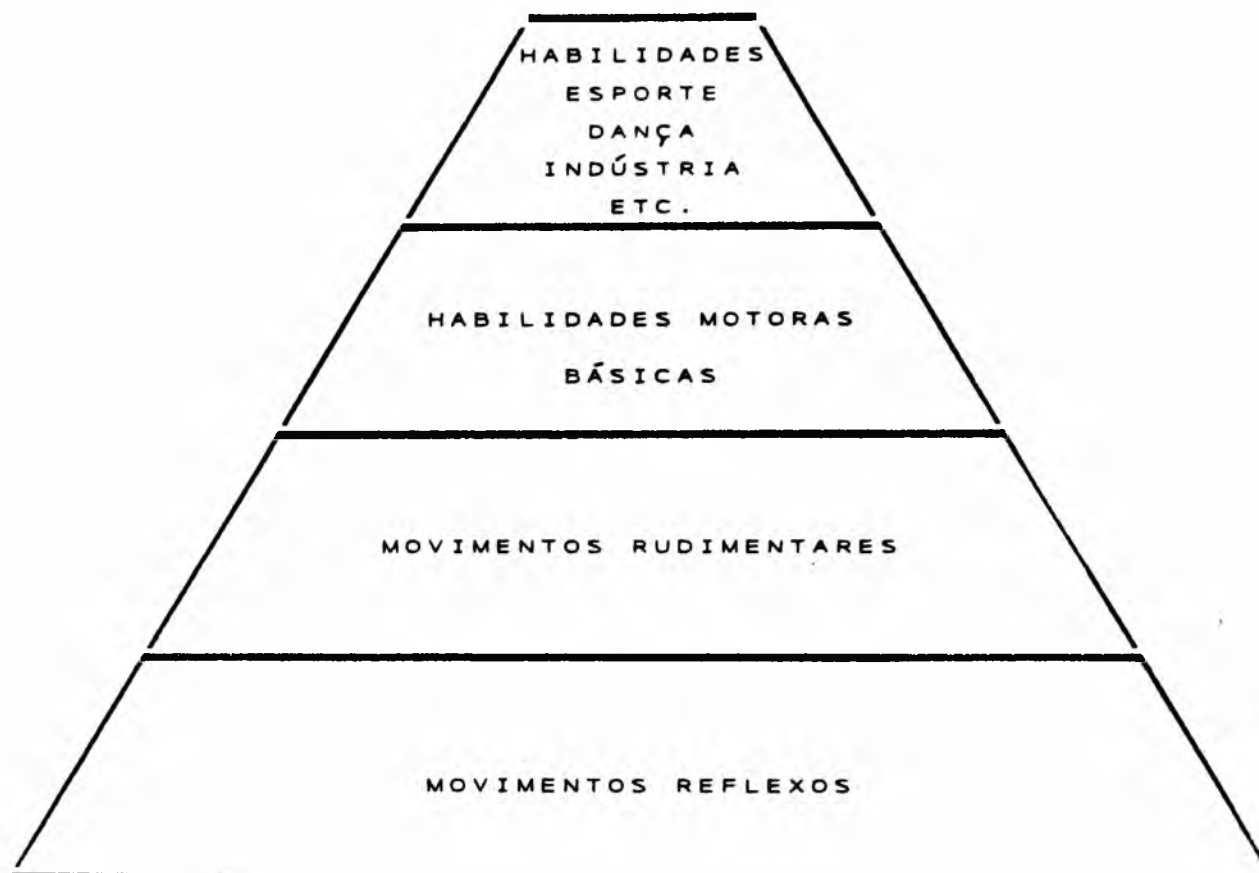


FIGURA 3 Seqüência de desenvolvimento motor com a diferenciação de movimentos naturais e aprendidos.

Dois problemas básicos são identificados nesse modelo de seqüência. Primeiro a noção de reatividade do organismo, e segundo, a noção de relações aditivas para o surgimento de movimentos culturais.

A noção de reatividade faz acreditar que a base da seqüência de desenvolvimento é uma função da estimulação externa, visto tratar de movimentos reflexos. Essa é uma concepção errônea pois, em primeiro lugar, o reflexo é uma estrutura bastante complexa, que não é determinada pelo estímulo, ainda que esteja associado a ele. A produção de um movimento reflexo é o resultado de propriedades do sistema neuro-muscular. A associação com estímulos do ambiente nada mais reflete a natureza ativa do organismo buscando a interação com o ambiente. Em segundo lugar, existe uma série de movimentos que não são desencadeados por estímulo, mas que, também, não são voluntários. Esses são os movimentos espontâneos de característica aleatória e cíclica. Thelen (1979) identificou uma série de movimentos espontâneos no primeiro ano de vida como movimentos alternados de flexão e extensão das pernas, dos pulsos, movimentos isolados da perna (chute) ou do braço, entre outros. O padrão cíclico desses movimentos tem levado pesquisadores a propor a existência de "relógios" biológicos no sistema nervoso central que gerariam esses padrões oscilatórios (Keogh & Sugden, 1985; Rosenbaum, 1991;

Thelen, 1986). Finalmente, em terceiro lugar, tem-se a evidência de que o desenvolvimento motor tem início muito antes do nascimento. Prechtl (1986) relata uma série de estudos que registraram várias formas de movimento apresentadas por fetos a partir da sétima semana de gestação. Esses movimentos fetais envolvem desde ações globais do corpo todo até movimentos isolados de membros superiores ou inferiores. Dentro do repertório de movimentos fetais, é possível classificar movimentos como reflexos e espontâneos. Entretanto, as características e condições em que eles são produzidos sugerem que os movimentos fetais sejam tratados como uma categoria independente, pelo menos até que uma melhor compreensão da natureza e função desses movimentos seja atingida.

A noção de relações aditivas para o surgimento da complexidade tem levado a uma simplificação das explicações sobre a aquisição de movimentos culturais. A transição para habilidades específicas (esporte, dança, indústria, etc.) não depende da mera adição de habilidades básicas ou movimentos fundamentais. Como foi discutido por Seefeldt (1980) há uma barreira de proficiência entre essas duas fases. Para suplantá-la, Seefeldt afirma ser importante o refinamento de habilidades básicas, o que ele chama de habilidades motoras transicionais. Esse problema poderia ser melhor expresso ao se considerar também a necessidade de uma fase em que haja o desenvolvimento de combinações de habilidades básicas. Assim a aquisição de habilidades culturalmente determinadas dependeria de um processo de reorganização de movimentos fundamentais.

A questão do refinamento e combinação de movimentos fundamentais refere-se a uma área carente de conhecimentos dentro da Educação Física Escolar. Existe uma grande necessidade de pesquisas de cunho básico, mas, em situações complexas (por exemplo numa situação real de ensino-aprendizagem) e de pesquisas aplicadas que permitam identificar como se dá o refinamento e a combinação de movimentos fundamentais. Por exemplo, não se sabe, em que medida, deve se dar o refinamento, enfatizando a diversificação de padrões ou a sua contínua especialização numa dada situação, ou ambas. Não se sabe, também, quais são os pré-requisitos para começar as combinações, ou mesmo a ordem apropriada para o desenvolvimento dessas combinações.

Considerando todos esses comentários em relação ao modelo de seqüência exposto na FIGURA 3, algumas alterações devem ser feitas. Primeiro, a inclusão da fase de movimentos fetais correspondendo ao período da concepção até o nascimento. Segundo, a inclusão de movimentos espontâneos juntamente à fase de movimentos reflexos. Terceiro, a inclusão da fase de combinação de movimentos fundamentais relacionada ao período aproximado, de sete até dez anos de idade (FIGURA 4).

Os modelos de seqüência de desenvolvimento motor apresentam várias implicações para a pesquisa e atuação profissional na Educação Física Escolar. Especificamente, em relação à atuação profissional, é importante considerar que cada fase da seqüência é o resultado de um longo processo de mudanças, assim como constitui-se num estado temporário em direção a estados futuros, mais específicos e mais complexos. Cada fase reflete, por um lado, realizações específicas, mas por outro lado, reflete também uma ampla variação de atividades que o indivíduo deveria ser capaz de executar habilidosamente. No conjunto, cada fase permite ao indivíduo interagir competentemente em ambientes variados com objetivos específicos.

Vários modelos de seqüência tem sido propostos voltados a uma atuação profissional específica. Por exemplo, Gallahue (1982, 1989) propôs um modelo que serviria de base para a estruturação de um programa de educação física escolar. Gallahue enfatiza as mudanças observáveis no comportamento motor, por exemplo, movimentos reflexos, movimentos rudimentares, movimentos fundamentais e movimentos especializados. Gallahue ainda identifica em cada fase uma ampla gama de formas de movimento que deveriam ser trabalhadas pelo profissional cujo desenvolvimento teriam implicações para as fases seguintes.

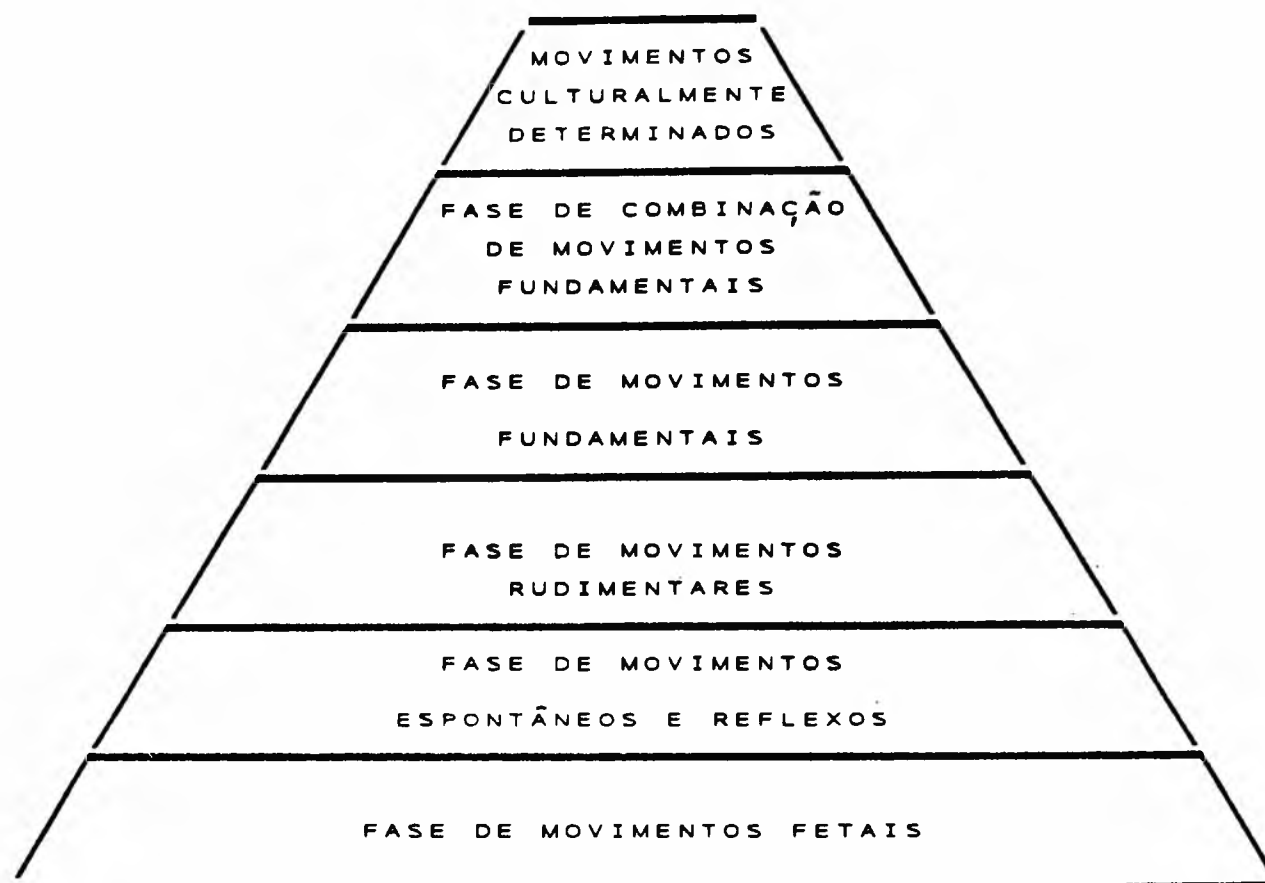


FIGURA 4 - Seqüência de desenvolvimento que sintetiza os conhecimentos de desenvolvimento motor até o presente momento.

Num outro modelo apresentado por Seaman & DePauw (1982), encontra-se uma abordagem visando a estruturação de programas de atividade motora para populações especiais. Assim, os autores levaram em conta o processo que gera a resposta motora (FIGURA 5).

De início, verifica-se a emergência da capacidade neural inata, fruto da auto-organização do sistema, e que se desenvolve rapidamente na primeira década de vida. Nesse período, o crescimento de tipo neural é o mais avançado na criança escolar em relação aos demais tipos de crescimento, como o sexual e o muscular (Tanner, 1965). Portanto, considerando o movimento como uma fonte de ordem e informação (veja FIGURA 1), a aquisição de habilidade motora é um pressuposto básico para a caracterização da Educação Física Escolar (Manoel, 1984).

Seaman & DePauw (1982) enfatizam as mudanças que ocorrem na relação sensório-motora durante o desenvolvimento motor. Os sistemas sensoriais de maturação anterior estão diretamente relacionados à produção e qualidade dos movimentos. Neste sentido, a atividade motora organizada seria fundamental para a estimulação desses sistemas. O desenvolvimento da relação sensório-motora nesse nível constitui-se numa base essencial para todo desenvolvimento posterior, sensorial e motor. A atuação profissional nessa fase da seqüência seria então fundamental com populações especiais.



FIGURA 5 - Seqüência de desenvolvimento para atuação com populações especiais (adaptada de Seaman & DePauw, 1982).

A IMPORTÂNCIA DOS MOVIMENTOS FUNDAMENTAIS

Em geral, o professor passa a ter maior oportunidade de atuar em crianças a partir da fase de movimentos fundamentais. Essa é uma fase muito importante do desenvolvimento que merece uma maior atenção.

A fase de movimentos fundamentais apresenta uma progressão onde, inicialmente, a estrutura do movimento é apenas rudimentar. Por exemplo, ao arremessar, uma criança de três anos de idade concentra toda a ação na flexão seguida de extensão do braço com o objeto (por exemplo Wild, 1938). Não ficam assim diferenciados outros aspectos da estrutura do movimento, como a preparação e a finalização do arremesso. Além disso faltam vários componentes da estrutura do movimento. Por exemplo, no arremesso, faltam as ações do tronco, do quadril, dos membros inferiores. Num estágio posterior, a estrutura do movimento é melhor definida com a preparação, ação principal e finalização, entretanto, a organização espaço-temporal dos componentes dentro dessa estrutura não é apropriada. Por exemplo, inicia o arremesso colocando à frente a perna correspondente ao braço de arremesso. Finalmente, num terceiro estágio ocorre a aquisição da chamada forma madura do padrão, caracterizada pela organização espaço-temporal adequada dos componentes da estrutura do movimento.

Segundo Kephart (1960), um problema crucial para a aquisição de habilidades específicas é a falta do pleno desenvolvimento das habilidades básicas. Tani (1987), abordando o mesmo problema, aponta para a necessidade de voltar-se ao processo pelo qual as habilidades básicas foram ou não adquiridas. Isto seria necessário para que se possa compreender, caracterizar e estabelecer linhas de

ação para a solução dos problemas na aquisição de habilidades específicas.

A atuação mais efetiva do professor de Educação Física na faixa escolar do ensino de primeiro grau torna-se essencial. Basicamente, é importante que oportunidades sejam dadas para exploração das habilidades básicas ou movimentos fundamentais. Isto pode ser atingido com uma estruturação adequada do ambiente e adaptação da estrutura da tarefa ao nível de desenvolvimento motor do aluno.

Halverson (1966), Godfrey & Kephart (1969) afirmaram a importância de se conhecer as características dos movimentos que compõem as habilidades básicas ou movimentos fundamentais, para uma contribuição mais efetiva do desenvolvimento motor do escolar. Assim, os movimentos fundamentais como andar, correr, saltar, arremessar, chutar, rebater, quicar, apresentam uma seqüência de desenvolvimento caracterizada por um aumento da eficiência biomecânica e incorporação de novos elementos à estrutura do movimento (Seefeldt, 1980).

Embora a aquisição dos movimentos fundamentais na idade pré-escolar e escolar possam parecer bastante naturais, é muito grande o número de indivíduos que não atinge o padrão maduro nas habilidades básicas, o que virá a acarretar sérios problemas para a aquisição de habilidades específicas.

Colocando a educação do movimento como propósito básico da Educação Física Escolar, o conhecimento das características básicas que compõem o padrão de movimento é de fundamental importância. Halverson (1971) colocou duas formas básicas para a análise do movimento: pelo produto e pelo processo. Pelo produto, verifica-se o quanto a criança corre e em que velocidade ela corre, ou a que distância ela arremessa uma bola, ou o quanto ela saltou em distância. Pelo processo, verifica-se as características do padrão espaço-temporal dos movimentos para correr, saltar etc. A análise do processo nesse sentido é muito mais significativa para o estudo do desenvolvimento e para a atuação profissional. Halverson & Robertson (1979) realizaram um estudo em que um grupo de crianças foram submetidas a um período de prática no arremesso à distância. Antes da prática, foi medida a velocidade de saída da bola e analisadas as características do padrão de movimento no arremesso. Após a prática, os testes foram repetidos, quando se verificou que muitas crianças não melhoravam a velocidade de saída de bola, mas apresentavam uma sensível melhora no padrão de movimento. As informações mais relevantes sobre a prática foram obtidas através da análise do processo. Flinchum (1981) e Tani et alii (1988) fornecem várias orientações para a análise do processo de movimento, e implicações dessa análise de desenvolvimento para o ensino de primeiro grau.

EFICIÊNCIA E COMPETÊNCIA NO COMPORTAMENTO MOTOR

Uma tendência básica na seqüência de desenvolvimento é o aumento dos graus de liberdade de movimento dos vários segmentos corporais, acompanhado do necessário domínio sobre eles (Bernstein, 1967). Como já foi visto anteriormente, uma criança por volta dos três anos de idade arremessa uma bola, mantendo praticamente todos os segmentos do corpo fixos, com apenas o braço de arremesso participando mais efetivamente da ação. Mas a mesma criança aos dez anos de idade arremessará com uma participação coordenada dos vários segmentos do corpo. Assim, costuma-se dizer que a criança é mais eficiente nas tarefas motoras, expresso por exemplo, por um padrão de movimento similar ao do adulto, ou pela capacidade de arremessar longas distâncias. Dessa caracterização surge a idéia de que, a direção do desenvolvimento é estabelecida em função de uma maior eficiência mecânica. Entretanto, o movimento e seu resultado são produtos de um processo. Para entender-se como ocorre esse processo é preciso considerar o problema da competência.

Competência significa a capacidade de execução motora num nível ótimo e suficiente para a solução do problema motor. Cada indivíduo pode apresentar um padrão de movimento com competência mesmo que não o faça exibindo o padrão mais eficiente em termos mecânicos. Neste sentido, bebês são

competentes naqueles padrões de movimento que são capazes de executar. Crianças com paralisia cerebral têm alterações anatômicas importantes. Em membros superiores, isto faz com que movimentos manuais pareçam estranhos e ineficientes em relação aos padrões de crianças normais. Entretanto, quando se considera o processo pelo qual elas foram capazes de resolver o problema de manipulação chegamos à conclusão que dentro das suas capacidades e limitações elas foram altamente competentes.

Para que haja competência o indivíduo necessita elaborar um plano de ação direcionado a uma meta no ambiente. Um aspecto central da competência é o de que esses planos não são rígidos, pois são continuamente reorganizados, permitindo ajustes às variações do ambiente, assim como para atingir novos objetivos (Connolly & Bruner, 1974). É neste sentido que o produto final no desenvolvimento será uma execução competente, expressa num padrão eficiente em termos mecânicos. Com o envelhecimento é muito provável que a eficiência mecânica diminua, mas nem por isso a execução deixará de ser competente. Provavelmente, os planos de ação continuarão a se modificar permitindo um ajuste do que é possível executar, tendo em conta a realidade pertinente ao período de vida em que o indivíduo se encontra.

Como a eficiência é atingida é uma questão fundamental. Consideremos, como um exemplo, uma criança tentando aprender a chutar uma bola. Inicialmente, a criança tenta chutar a bola sempre da mesma maneira, para que consiga alcançar o objetivo. Algum tempo depois, com a melhoria da habilidade, a criança passa a tentar o chute de formas variadas, em situações que nunca foram experimentadas anteriormente. Com relação a este exemplo, encontramos três conceitos importantes: consistência, constância e equivalência motora. A criança, ao chutar, é inconsistente em seu padrão por deficiência de controle. Ela tenta repetir o mesmo movimento muitas vezes até atingir um padrão estável quer lhe permite alcançar o objetivo. Esse processo é denominado de consistência. Ao passar algum tempo, a criança utiliza-se desse padrão estável, para ajustar-se a situações diferentes e não experimentadas anteriormente. Esse processo é denominado de constância. Estes dois conceitos foram estabelecidos por Keogh (1977). Pode-se dizer que a competência no desenvolvimento é vista em função da consistência nas múltiplas formas de movimento adquiridas, e da constância ao adaptar os movimentos nas mais variadas situações.

Keogh (1977) afirmou que a consistência e a constância estão intimamente relacionadas. A constância só é possível a partir da consistência nos movimentos. Ao mesmo tempo a partir da constância, novos movimentos podem ser adquiridos, iniciando novo processo de melhoria da consistência. Em geral, o estudo da aquisição de movimentos fundamentais é feita em apenas uma situação (ênfase na consistência). Entretanto, há a necessidade de investigar esse desenvolvimento em várias situações (ênfase na constância).

A relação consistência e constância depende da equivalência motora. A equivalência motora pode ser melhor entendida a partir de um exemplo. Movimentos reflexos são geralmente consistentes em seu padrão espaço-temporal. No reflexo de preensão, observa-se que são poucas as possibilidades de variação no padrão para alcançar o mesmo fim. Já nos movimentos voluntários como pegar, receber, arremessar, existe uma maior possibilidade de variação nos padrões de movimento para alcançar o mesmo objetivo, enquanto que o mesmo padrão pode ser utilizado para alcançar diferentes fins. A essa propriedade dá-se o nome de equivalência motora, isto é o grau de flexibilidade da relação entre meios e objetivos (Hebb, 1949). Logo, num movimento reflexo, o grau de equivalência motora é muito baixo, enquanto que num movimento voluntário é alto. É interessante observar que à medida em que se sobe na escala filogenética, o grau de equivalência motora aumenta nos seres vivos. Na seqüência de desenvolvimento, inicialmente, o ser humano apresenta movimentos com baixa equivalência motora. Com o passar do tempo, o grau de equivalência aumenta, como pode ser verificado na relação consistência e constância do movimento.

Bruner (1973) afirmou que no desenvolvimento, os padrões que mediam a intenção para agir e a avaliação da ação tem origem filogenética, mas nem por isso constituem-se em padrões fixos e

invariáveis. Assim há um aumento contínuo na flexibilidade dos padrões de ação. Ou seja, há um aumento no grau de equivalência motora.

Desta forma há uma estreita relação entre a eficiência (aspectos quantitativos) e a competência (aspectos qualitativos) no processo de desenvolvimento motor. A consideração da competência sobre o ponto de vista da consistência, constância e equivalência motora é muito importante para a compreensão deste processo.

DESENVOLVIMENTO, CULTURA E HABILIDADE

De maneira geral, a educação apresenta entre seus objetivos, preparar o ser humano para que ele viva de forma independente em seu meio sócio-cultural. A educação busca assimilar e transmitir ao aprendiz os frutos do desenvolvimento do patrimônio cultural.

Entretanto, o que a cultura hoje apresenta é o resultado de um longo processo de desenvolvimento. A transmissão pura e simples deste patrimônio cultural para o aprendiz poderá incorrer num erro de super-especialização. Há a necessidade de desenvolver aquelas habilidades que foram básicas para o nível de desenvolvimento atingido na cultura.

Segundo Koestler (1969), a super-especialização leva a um beco sem saída, onde a estabilidade é marcada por estagnação, e incapacidade para adaptação. A herança cultural é produto de um longo processo, entretanto o aprendiz não passou pelo mesmo. Isto torna essencial a adaptação das habilidades culturalmente determinadas oferecidas ao aprendiz. A maneira de fugir da super-especialização é retomar o processo. Conhecer, compreender o significado do movimento e do desenvolvimento motor é retomar o processo.

Neste sentido, o esporte como a dança, entre outras habilidades, fazem parte do patrimônio cultural, merecendo assim serem transmitidos aos alunos, como são, por exemplo, a arte, a literatura dos povos. Para evitar os problemas de especialização desportiva precoce, o patrimônio cultural deve ser adaptado ao nível de desenvolvimento do aluno. Ou seja é muito importante diferenciarmos na educação física escolar, o esporte como rendimento e como conteúdo.

Neste sentido, a utilização do conceito de prontidão merece atenção. Prontidão refere-se à faixa etária mais adequada para o início da aprendizagem de uma tarefa. A aplicação do conceito vem ao propósito de indicar o momento ideal para o oferecimento de habilidades a serem adquiridas, de uma forma compatível com o nível de desenvolvimento do aprendiz. Entretanto, esta visão de prontidão indicando o que mudou o nível de desenvolvimento, é deveras estática. Deve-se ter uma visão mais dinâmica do ser humano, cuja natureza básica é estar num constante processo de mudança. São necessárias informações, não apenas do que mudou, mas de como se processam as mudanças e o inter-relacionamento entre elas (Gagné, 1979), ou seja, o conceito de prontidão tem que ser visto de forma mais dinâmica. Bruner (1978) já propôs a hipótese de "que qualquer assunto pode ser ensinado com eficiência de uma forma intelectualmente honesta, a qualquer criança, em qualquer estágio de desenvolvimento" (p.31). O conhecimento da seqüência de desenvolvimento motor fornece subsídios essenciais para uma educação que vise a formação de um ser com autonomia e capacidade integrativa na sociedade.

ABSTRACT**MOTOR DEVELOPMENT: IMPLICATIONS FOR SCHOOL
PHYSICAL EDUCATION I**

This essay presents basic concepts of motor development and their implications for school physical education. The significance of movement for living systems is discussed. From this discussion, it is argued that movement is better understood as a basic means by which human beings interact with the environment. The sequence of development is discussed as a source of information to elaborate programmes of motor activity and to formulate theories. A number of models of sequence are analysed and their implications for research and profession are discussed. It is argued that maturation and experience cannot be disentangled in the course of the sequence of development. The organization of the nervous system requires specific stimuli from the environment and school physical education can be elementary in this process. Fundamental movements are analysed from two different standpoints in product and process oriented studies: movement outcome vs. movement form; efficiency vs. competence.

UNITERMS: Motor development; School physical education; Fundamental movements.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNSTEIN, N. *The co-ordination and regulation of movements*. Oxford, Pergamon Press, 1967.
- BERTALANFFY, L. *Teoria geral de sistemas*. Petrópolis, Vozes, 1977.
- BOWER, T.G.R. *Development in infancy*. 2.ed. San Francisco, W.Freeman & Co., 1982.
- BRUNER, J. Organization of early skilled action. *Child Development*, v.44, p.1-11, 1973.
- _____. *O processo da educação*. São Paulo, Nacional, 1978.
- CONNOLLY, K.J. Maturation and development: some conceptual issues. *Italian Journal of Neurology Scientific Supplement*, v. 5, p. 13-24, 1986.
- _____. The nature of motor skill development. *Journal of Human Movement Studies*, v. 3, p. 128-43, 1977.
- CONNOLLY, K.J.; BRUNER, J.S. Competence: It's nature and nurture. In: CONNOLLY, K.J.; BRUNER, J.S., eds. *The growth of competence*. London, Academic Press, 1974.
- CONNOLLY, K.J.; ELLIOTT, J.M. A função da mão: evolução e ontogênese. In: BLURTON-JONES, N., ed. *Estudos etológicos do comportamento da criança*. São Paulo, Pioneira, 1981.
- CONNOLLY, K.J.; MANOEL, E.J. Hierarchies and tool-using strategies. *Behavioral and Brain Sciences*, v. 14, p. 554-5, 1991.
- DENNIS, W. Cause of retardation among institutional children. *Journal of Genetic Psychology*, v. 96, p. 47-59, 1960.
- _____. The effect of cradling practices upon the onset of walking in Hopi children. *Journal of Genetic Psychology*, v. 56, p. 77-86, 1940.
- DIAMOND, A. Differences between adult and infant cognition: is the crucial variable presence or absence of language? In: WEISKRANTZ, L., ed. *Thought without language*. Oxford, Oxford University Press, 1988.
- FLINCHUN, B. *Desenvolvimento motor da criança*. Rio de Janeiro, Interamericana, 1981.
- GAGNÉ, R. Contribuições da aprendizagem ao desenvolvimento humano. In: WITTER, G.P. et alii, eds. *Privação cultural e desenvolvimento*. São Paulo, Pioneira, 1979.
- GALLAHUE, D. *Understanding motor development: infants, children, adolescents*. 2.ed. Indianapolis, Indiana, Benchmark Press, 1989.

- _____. **Understanding motor development in children.** New York, John Willey & Sons, 1982.
- GESELL, A. Maturation and infant behavior pattern. *Psychological Review*, v.36, p.307-19, 1929.
- GESELL, A.; AMATRUDA, C.S. **Developmental diagnosis.** 2.ed. New York, Harper, 1947.
- GESELL, A.; THOMPSON, H. Learning and growth in identical infant twins: an experimental study by the method of co-twin control. *Genetic Psychology Monographs*, v.6, p.1-124, 1929.
- GODFREY, B.; KEPHART, N. **Movement patterns and motor education.** New York, Appleton-Century, 1969.
- HALVERSON, L. Development of motor patterns in young children. *Quest*, v.6, p.44-53, 1966.
- _____. **The young child. The significance of the young child's motor development.** Washington, National Association for the Education of Young Children, 1971.
- HALVERSON, L.; ROBERTON, M. The effects of instruction on over-hand throwing development in children. In: NEWELL, K.; ROBERTS, G., eds. **Psychology of motor behavior and sport.** Champaign, IL, Human Kinetics, 1979.
- HEBB, D. **The organization of behavior.** New York, John Wiley & Sons, 1949.
- HINDE, R. **Ethology and its relations to other sciences.** Oxford, Oxford University Press, 1982.
- KEOGH, J. The study of movement skill development. *Quest*, v.28, p.76-88, 1977.
- KEOGH, J.; SUGDEN, D. **Movement skill development.** New York, Macmillan Publishing Co., 1985.
- KEPHART, N. **The slow learner in classroom.** Columbus, Charles Merrill, 1960.
- KOESTLER, A. **O fantasma da máquina.** Rio de Janeiro, Zahar, 1969.
- LEAKEY, R. **A evolução da humanidade.** Brasília, Editora da Unb, 1981.
- McGRAW, M. **Growth: a study of johnny and jimmy.** New York, Appleton-Century, 1935.
- MacLEAN, C. **The wolf children.** New York, Penguin Books, 1977.
- MANOEL, E.J. **Adaptive control and variability in the development of skilled actions.** Sheffield, 1993. Doctoral Thesis - University of Sheffield, 1993.
- _____. A continuidade e a progressividade no processo de desenvolvimento motor. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, n.2, p.32-8, 1988.
- _____. **Desenvolvimento do comportamento motor humano: uma abordagem sistêmica.** São Paulo, 1989. Dissertação (Mestrado) - Escola de Educação Física, Universidade de São Paulo, 1989a.
- _____. A importância do movimento para o ser humano. In: UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Centro de Práticas Esportivas. **Educação Física na Universidade.** São Paulo, p.9-11, 1989b.
- _____. Informação, movimento e mudança. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE CIÊNCIA DO MOVIMENTO e CONGRESSO REGIONAL DO COLÉGIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 2, Muzambinho, 1984. *Anais*.
- _____. Movimento humano: considerações acerca do objeto de estudo da Educação Física. *Boletim FIEP*, v.56, n.1, p.33-9, 1986.
- MATURANA, H.; VARELA, F. **El arbol del conocimiento.** Santiago, Editorial Universitaria, 1987.
- OYAMA, S. **The ontogeny of information: developmental systems and evolution.** Cambridge, Cambridge University Press, 1985.
- PIAGET, J. **O nascimento da inteligência na criança.** Rio de Janeiro, Zahar, 1982.
- PRECHTL, H.F.R. Prenatal motor development. In: WADE, M.G., WHITING, H.T.A., eds. **Motor development in children: aspects of coordination and control.** Dordrecht, Martinus Nijhoff, 1986.
- ROSENBAUM, D. **Human motor control.** San Diego, Academic Press, 1991.
- SEAMAN, J.; DEPAUW, K. **The new adapted physical education: a developmental approach.** Palo Alto, Mayfield, 1982.
- SEEFELDT, V. Developmental motor patterns: implications for elementary school physical education. In: NADEAU, C.H. et alii, eds. **Psychology of motor behavior and sport.** Champaign, IL, Human Kinetics, 1980.
- SHIRLEY, M. **The first years: a study of twenty-five babies.** Minneapolis, University of Minnesota Press, 1931. v.2: Postural and locomotor development.
- TANI, G. **Adaptive process in perceptual-motor learning.** Hiroshima, 1982. Doctoral Thesis Hiroshima University, 1982.

- _____. Educação Física na pré-escola e nas quatro primeiras séries do ensino de primeiro grau: uma abordagem de desenvolvimento I. *Kinesis*, 3, 19-41, 1987.
- _____. Human motor behavior: a systems approach. Hiroshima, 1979. Master Thesis - Hiroshima University, 1979.
- TANI, G. et alii. Educação física escolar: fundamentos para uma abordagem desenvolvimentista. São Paulo, EPU/EDUSP, 1988.
- TANNER, J. Educacion y desarrollo físico. México, Siglo XXI, 1965.
- THELEN, E. Development of coordinated movement: implications for early human development. In: WADE, M.G.; WHITING, H.T.A., eds. *Motor development in children: aspects of coordination and control*. Dordrecht, Martinus Nijhoff, 1986.
- _____. Rhythmical stereotypies in normal human infants. *Animal Behavior*, v.27, p.699-715, 1979.
- WHITE, B.L. Experiência e desenvolvimento psicológico da criança. São Paulo, Editora Pioneira, 1975.
- WILD, M. The behavior pattern of throwing and some observations concerning it's course of development in children. *Research Quarterly*, v.9, p.20-4, 1938.

Recebido para publicação em: 07/04/94

Ao Prof. Go Tani pelos comentários e sugestões, a SEED e CAPES, Ministério da Educação pelo apoio dado no período em que este trabalho foi escrito, a Deise pelo zelo no processamento do manuscrito e a Jane por suas artes gráficas.

ENDEREÇO: Edison de Jesus Manoel
Rua Venceslau Gomes da Silva, 32
05159-030 -São Paulo SP - BRASIL

OBESIDADE: SUBSÍDIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES MOTORAS

Ana R. DÂMASO*

Luzimar R. TEIXEIRA**

Claudia M. O. do NASCIMENTO***

RESUMO

Pode a criança obesa tornar-se um adulto obeso? Não existem evidências convincentes de que uma criança obesa venha tornar-se um adulto obeso; entretanto, muitos autores têm sugerido que dois terços das crianças obesas permanecem obesas na vida adulta. Estudos sobre o desenvolvimento da celularidade adiposa demonstram que existe um período crítico na infância que determina os riscos para a obesidade futura. O presente trabalho tem como objetivo apresentar questões relevantes no que diz respeito à intervenção precoce nos padrões de obesidade, principalmente no período da infância e adolescência. Desta forma, serão considerados conteúdos voltados à origem, características, conseqüências, avaliação da atividade motora, composição corporal e intervenção multidisciplinar.

UNITERMOS: Obesidade; Crescimento; Atividade Motora.

INTRODUÇÃO

Obesidade é considerada como um dos maiores problemas de saúde pública dos países industrializados. A obesidade, presente tanto em humanos como em animais experimentais é conseqüência do desequilíbrio no balanço entre a energia ingerida e aquela gasta para a manutenção de processos vitais e trabalho desenvolvido. Podendo, portanto, ser desencadeada quando há excesso na ingestão, sem aumento correspondente no gasto energético, ou quando mesmo com ingestão normal ocorrem erros no metabolismo e na utilização de substratos.

Embora a hiperfagia (aumento da ingestão alimentar) possa ser causa da obesidade em alguns indivíduos, esta etiologia não pode ser estabelecida quando se estuda uma população de obesos (Jequier, 1982). A maioria dos inquéritos alimentares falharam em demonstrar aumento no consumo alimentar em indivíduos obesos (Garrow, 1978). Não existindo, portanto, evidências de que a hiperfagia seja a causa principal da obesidade no ser humano.

É verdade que a obesidade pode representar um problema de ordem epidemiológica, pois além de uma parte da população estar sendo atingida traz também como conseqüência aumento de riscos para a ocorrência de outras doenças como problemas cardiovasculares (Reybrouk et alii, 1987),

* Faculdade de Educação Física da Universidade de Goiás.

** Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo.

*** Departamento de Fisiologia da Escola Paulista de Medicina.

endócrinos (Björntorp, 1987, 1990), associadas a anomalias físicas (alterações posturais), bioquímicas (altos níveis de LDL-Colesterol e baixos níveis de HDL-Colesterol) e comportamentais (problemas emocionais e de socialização).

Nos últimos anos tem aumentado o interesse sobre os efeitos do ganho excessivo de peso na infância e na adolescência. Esta preocupação está relacionada ao fato de que o desenvolvimento da celularidade adiposa neste período será determinante nos padrões de composição corporal (especificamente na porcentagem de massa gorda) de um indivíduo adulto (Hager et alii, 1977).

Neste sentido, Johnson et alii (1956), estimaram uma incidência de obesidade em 9% nos meninos e 12,5% nas meninas. Por outro lado, há evidências de que a incidência da obesidade na infância está aumentando (Gortmaker et alii, 1987). No Brasil a prevalência de obesidade em crianças é de 7,0% nos meninos e 9,0% nas meninas (PNSN, 1989).

Segundo Oscai (1989) e Taylor & Baranowski (1991), para a intervenção nos padrões de obesidade dois fatores são determinantes para um possível sucesso:

a) controle do balanço energético, ou seja, o equilíbrio entre o consumo e gasto de energia, garantindo a manutenção do peso previsto para a idade;

b) prevenção através da prática de atividades físicas regulares, principalmente na infância e na adolescência.

Neste sentido, torna-se interessante ressaltar que não existem evidências concretas e/ou convincentes de que a criança obesa possa ser um adulto obeso via de regra. No entanto, muitos autores têm sugerido que dois terços das crianças obesas observadas tendem a permanecer obesas na vida adulta.

Desta forma, serão abordados neste estudo os aspectos relativos à origem, classificação e conseqüências da obesidade, assim como avaliação, atividades motoras e tipos de intervenção com caráter preventivo.

REGULAÇÃO DO BALANÇO ENERGÉTICO

A manutenção do peso corporal em indivíduos magros parece depender da capacidade destes de modularem o gasto energético para compensar a variação do consumo alimentar. De fato, tem sido demonstrado que indivíduos obesos apresentam diminuição na resposta termogênica (termogênese é a capacidade do organismo de eliminar o excesso de energia através da produção de calor) à ingestão de glicose (Pittet et alii, 1976) ou dieta líquida (Shetty et alii, 1981) comparada com a de indivíduos magros. Neste sentido, Sims et alii (1973), observaram que homens eutróficos, que experimentalmente ganharam 20-25% do peso inicial, requeriam 50% mais calorias para manter o estado obeso do que homens espontaneamente obesos. Sendo, portanto, o estudo do metabolismo energético de grande importância para o entendimento da obesidade.

COMPONENTES DO GASTO ENERGÉTICO DIÁRIO

O gasto energético pode ser dividido em três componentes:

1) Metabolismo energético basal, considerado como o gasto energético necessário para manter as funções mínimas do organismo. Ele é usualmente determinado 12 a 14 horas após a última refeição, com o indivíduo em repouso e num ambiente de temperatura confortável (22-25° C). O metabolismo energético basal corresponde aproximadamente à 65-75% do gasto energético diário.

2) Efeito térmico do exercício, é o gasto energético para a atividade muscular, corresponde aproximadamente 15 a 20% do gasto energético diário.

3) Efeito térmico da refeição, relativo a energia dissipada durante as várias horas após uma refeição.

TIPOS E CAUSAS BÁSICAS DA OBESIDADE

Segundo Sande & Mahan (1991), a obesidade pode ser classificada de acordo com a sua origem, que pode ser exógena ou endógena. A obesidade exógena é aquela causada pela ingestão calórica excessiva e a endógena é aquela causada por distúrbios hormonais e metabólicos.

Por outro lado, Björntorp & Sjöström (1971), classificam fisiologicamente a obesidade como hiperplásica e hipertrófica. Sendo a hiperplásica aquela caracterizada pelo aumento no número de células adiposas e a hipertrófica pelo aumento no tamanho de células adiposas.

O aumento no número e tamanho de células adiposas representa portanto, a obesidade hiperplásica/hipertrófica (QUADRO 1).

Parâmetros	Hipertrófica	Hiperplásica
		Hipertrófica
Tamanho da célula	↑	↑ ↑
Número de células	normal	↑ ↑
Gravidade	moderada	acentuada
Idade de início	adulto	criança
Distribuição da gordura	central	central e periférica

QUADRO 1 - Tipos morfológicos de obesidade (adaptado de Sande & Mahan, 1991).

Quanto à distribuição dos depósitos de gordura, a obesidade pode ser classificada, segundo Bouchard (1991), em quatro tipos que são:

- a) Obesidade tipo I, caracterizada pelo excesso de massa gorda corporal total sem nenhuma concentração particular de gordura numa certa região corporal.
- b) Obesidade tipo II, caracterizada pelo excesso de gordura subcutânea na região abdominal e do tronco (andróide). Portanto, é mais incidente no sexo masculino e, está associada aos altos níveis de LDL-Colesterol, o que aumenta, sem dúvida, a ocorrência de problemas cardiovasculares e outras doenças correlatas.
- c) Obesidade tipo III, caracterizada pelo excesso de gordura viscero-abdominal.
- d) Obesidade tipo IV, caracterizada pelo excesso de gordura glúteo- femural (ginóide). Comum em mulheres, torna-se importante observar com mais atenção, principalmente, os períodos críticos, com mudanças determinantes, como por exemplo, durante o ciclo reprodutivo (gestação,

lactação e desmame) e também, quando há ocorrência de gravidez repetida, que podem favorecer um acúmulo substancial de gordura nestes depósitos.

Como a obesidade do tipo I é a mais abrangente (representa um fenotipo multifatorial), trataremos desse assunto com mais detalhes.

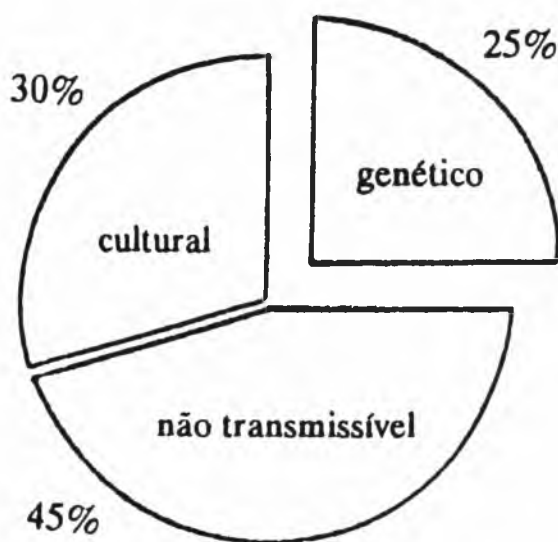
Segundo o próprio autor que a classificou, essa obesidade é uma variação no excesso de peso por estatura ou gordura corporal, que é causada por uma derivação complexa de variáveis de origem genética, nutricional (qualidade de nutrientes), metabólica, psicológica, social e de ingestão alimentar (excesso de calorias). Portanto, é determinada por um fenotipo multifatorial de origem genética e não genética. Cada um desses fatores constitui uma família de componentes semelhantes bastante complexos.

Quanto a ingestão calórica, inclui não somente o total de calorias ingeridas, mas também a composição de macronutrientes, a palatabilidade da dieta, o conteúdo de aminoácidos e outras moléculas, o apetite, a fome e a saciedade.

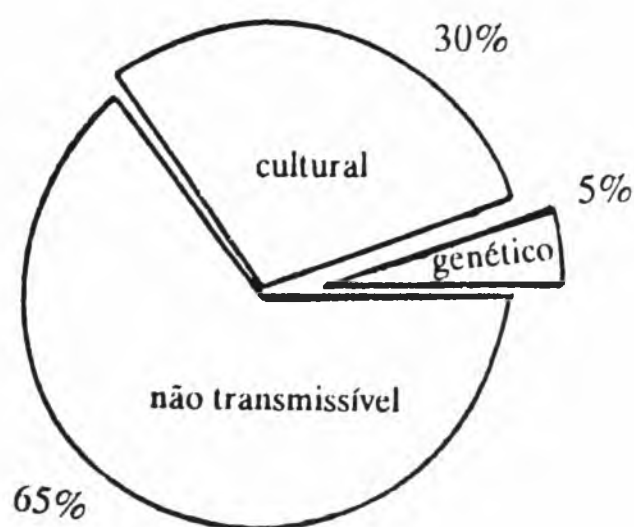
O gasto energético inclui a taxa metabólica basal e em repouso, o efeito térmico da ingestão de alimentos, custo energético do exercício e trabalho, nível da atividade física habitual, termogênese induzida pela temperatura e estresse, além de outros fatores.

O componente mais complexo no entanto, é definido como a interface entre a ingestão calórica e o gasto.

Em relação à hereditariedade, durante os últimos 60 anos, um grande número de autores têm acreditado que filhos de pais obesos, podem apresentar maiores riscos de serem obesos, quando comparados a filhos de pais magros. No entanto, isto não constitui resposta clara na determinação da obesidade somente por fatores genéticos. Desta forma, Bouchard (1991), usando um modelo de análise para determinar a relativa importância de componentes genéticos e culturais, na porcentagem de gordura corporal (pesagem hidrostática), encontrou uma determinação derivada, por idade e sexo, de aproximadamente 25% (genético) e 30% (cultural), sendo os 45% restantes classificados como não transmissíveis. Enquanto que em relação ao índice de massa corporal (IMC) e gordura subcutânea (dobras cutâneas) 5%, 30% e 65% respectivamente (FIGURA 1).



Porcentagem de gordura corporal
(Pesagem Hidrostática)



Índice de Massa Corporal
e Gordura Subcutânea

FIGURA 1 Porcentagem dos fatores determinantes da gordura corporal e do índice de massa corporal (modificado de Bouchard, 1991).

Além das diferentes porcentagens resultantes de diferentes metodologias, este mesmo autor afirma ainda que existem diferenças individuais em relação à trajetória rumo à obesidade/sobrepeso (Tipo I). Sendo fatores de risco a excessiva ingestão calórica, a dieta rica em gordura e a combinação dos elementos anteriores com baixos níveis de atividade física (hipoatividade).

CONSEQÜÊNCIAS DA OBESIDADE NA INFÂNCIA

A associação dos fatores anteriormente citados, ou os mesmos vistos de forma isolada, podem trazer conseqüências que levarão a um quadro de risco de mortalidade, pois estarão, provavelmente, contribuindo para o surgimento de outros distúrbios da saúde como: hipertensão, diabetes, trombose venosa, elevada concentração de gordura no plasma (geralmente em função das taxas de produção aumentada de lipoproteínas de muito baixa densidade, VLDL, pelo fígado)(Pollock & Wilmore 1993). Altos níveis de ácido úrico, desordens gastrointestinais, aumento na incidência de lesões articulares por sobrecarga, discriminação social, desordens emocionais e inatividade, também são apontados.

Desta forma, observa-se que na infância deve ser iniciado o processo de prevenção da obesidade pois, nesta fase verifica-se tanto o aumento no tamanho, quanto no número das células adiposas. É neste período portanto, que a obesidade hiperplásica/hipertrófica é desencadeada ao nível central e periférico (relacionado à distribuição corporal de gordura), podendo ser acompanhada e/ou provocar tais distúrbios.

Diante desse quadro crítico, deve-se dar uma atenção especial visando minimizar os riscos.

De acordo com pesquisas recentes, os principais fatores de risco, conseqüentes da obesidade infantil, idade de início e incidência da mesma podem ser observados no QUADRO 2.

Fatores de risco	Fonte observada
Doenças coronárias	Rocchini, 1993
Hiperinsulinemia	Dietz, 1987
Hiperlipidemia	Dietz, 1987
Hipertrigliceridemia	Dietz, 1987
Hipertensão	Rocchini, 1993
Idade de início (6 anos)	Gortmaker et alii, 1987
↑ incidência obesidade infantil	..Gortmaker et alii, 1987

QUADRO 2 Riscos conseqüentes da obesidade infantil, idade de início e incidência.

A situação torna-se ainda mais preocupante quando observamos que o tratamento realizado em adultos obesos, geralmente não é decisivo (Stunkard & McLaren-Hume, 1959), pois na maioria das vezes a perda de peso é acompanhada por subsequente aumento deste, sendo instalado portanto, o chamado "efeito sanfona". Uma evidência da importância da prevenção da obesidade na infância é o resultado apresentado por Abraham et alii (1971), que encontrou um índice de 84% de crianças obesas que permaneceram desta forma na vida adulta. Por outro lado, Freedman et alii (1987), mostraram que 72% de crianças obesas com a idade de um ano, permaneciam na mesma condição aos nove anos.

Porém há evidências, em experimentos com ratos submetidos a atividades motoras prolongadas nas primeiras semanas de vida (período pré-desmame), de redução no acúmulo de células de gordura, decorrente de uma significativa diminuição no número dessas células (Oscai et alii, 1972, 1974). Por outro lado, atividades iniciadas após sete semanas de idade do rato, não afetam o número de células, mas reduzem significativamente o tamanho das mesmas (Askew & Hecker, 1976; Booth et alii, 1974).

É importante salientar que as primeiras semanas de vida do rato correspondem à infância do homem e sete semanas ao período da adolescência.

É interessante observar que os resultados encontrados em experimentos com animais são compatíveis com os de diversos autores que abordaram o mesmo assunto através de experimentos com crianças (Bonnet et alii, 1970; Hirsch & Knittle, 1970; Knittle et alii, 1979). Estes autores observaram um aumento rápido no número e tamanho das células de gordura nos primeiros anos de vida, diminuindo o processo hiperplásico, com o passar dos anos até aproximadamente o período da adolescência, onde novamente, teria aumento acentuado no número de células adiposas.

Por outro lado, acredita-se também que o número máximo de células adiposas estabiliza-se no final da adolescência ou, por volta dos 20 anos de idade.

Neste sentido, estes resultados vêm reforçar a necessidade e importância da prevenção precoce da obesidade pelo exercício, uma vez que, poderá interferir no potencial desencadeante dos processos hiperplásicos e hipertróficos.

Avaliação da composição corporal em crianças obesas

A avaliação da composição corporal é importante em várias situações como no tratamento de doenças (distrofia muscular, desordens cromossômicas, deficiência de hormônios de crescimento), assim como na verificação dos efeitos do exercício (Forbes, 1986; Wilmore, 1983), além de respostas às intervenções para perda de peso, seja pela menor ingestão calórica ou pela prática de exercícios regulares.

Porém, quando falamos da avaliação de crianças obesas, devemos observar algumas especificações quanto aos custos envolvidos e precisão (variabilidade) da medida.

Quanto aos custos, podemos citar a avaliação de Densitometria Óssea (medida de menor variabilidade, portanto de maior precisão) que pelo custo altíssimo não tem sido um método utilizado em grande escala, tornando-se desta forma inviável para a população de baixa renda e para avaliações pré e pós treinamento.

No entanto, existem em São Paulo avaliações de rotina da composição corporal pelo método acima citado, para o tratamento de crianças obesas da comunidade. Este trabalho vem sendo desenvolvido pelo grupo de estudos da disciplina de Nutrição e Metabolismo, da Escola Paulista de Medicina (Fisberg et alii, 1993).

Em relação à precisão podemos citar, por exemplo, as limitações para a predição da gordura corporal de um indivíduo obeso através das dobras cutâneas (DC), que é um método duplamente indireto que assume valores equacionais resultantes de outros métodos.

Porém, é também uma medida de fácil utilização, mas ainda não foi padronizada para obesos e apresenta dificuldades quanto à localização dos depósitos adiposos e compressibilidade das dobras, pois à princípio este aparelho foi construído para a avaliação de indivíduos "normais" (Kuczmarski et alii, 1987).

Uma opção seria usar, principalmente à nível epidemiológico, o índice de massa corporal (IMC), ou seja, uma relação de peso para estatura, conforme o seguinte:

$$\text{IMC} = \text{Peso}(\text{kg}) / \text{Estatura}^2(\text{m}^2)$$

Desta forma, alguns autores têm sugerido como método alternativo o IMC, pois oferece uma noção geral da composição corporal, sem no entanto, tornar um processo de altos custos. (Leonhardt et alii, 1987).

Por este índice a classificação mais utilizada considera (adaptado de Anjos, 1992; Dietz, 1987):

- Desnutrição Energética Crônica* (IMC = 12 kg/m²);
 - Desnutrido (IMC < 18,5);
 - Baixo Peso (BP- IMC < 20);
 - Normal (20 < IMC < 25);
 - Sobrepeso (SP 25 < IMC < 30);
 - Obeso (IMC > 30).
- * Limite mínimo de sobrevivência.

OBESIDADE

- Grau I (IMC entre 25 e 29,9)
- Grau II (IMC entre 30 e 39,9)
- Grau III (IMC maior que 40).

Outro índice bastante utilizado é o Índice de Obesidade (IO), que consiste numa inter-relação entre o peso e a estatura obtidos da população-amostra e aqueles valores encontrados na literatura como referenciais, ou seja, tabelas previstas para o peso e estatura, calculados por sexo e idade, onde pode-se classificar, através dos percentis, os indivíduos de baixo peso, normal, sobrepeso e obesos.

Veja o exemplo a seguir:

$$\begin{aligned} \text{IO} &= \frac{\text{Peso atual (kg)}}{\text{Estatura atual (cm)}} = A \\ \text{IO} &= \frac{\text{Peso médio para a idade (kg)}}{\text{Estatura média para a idade (cm)}} = B \\ \text{IO} &= \frac{A}{B} \times 100 \end{aligned}$$

Onde: Valores abaixo de 70% são considerados em estado de marasmo, abaixo de 80% em desnutrição, entre 91 e 110% normais, entre 111 e 120% com sobrepeso, acima de 120% obesos e acima de 140% obesos mórbidos.

Podemos também citar outras metodologias que são aplicáveis a indivíduos adultos. Por exemplo, a água corporal total, a antropometria e a impedância bioelétrica. Estes métodos são classificados de diferentes formas, de acordo com o nível de validação. Veja o QUADRO 3.

Nível de validação	Técnica
Nível I direta	Dissecação de cadáveres
Nível II indireta (baseada em equações quantitativas)	Potássio 40 Densitometria Água corporal total
Nível III- duplamente indireta (baseada nos métodos I e II)	Antropometria Impedância Bioelétrica

QUADRO 3 Níveis de validação da composição corporal (adaptado de Martin & Drinkwater, 1991).

Os estudos apontam um coeficiente de variação de 1,2 a 4,8% e 1,9 a 2,9% para o método do potássio 40; de 0,0063% para densitometria; de 1,3% para impedância bioelétrica e de 16% para dobras cutâneas segundo dados publicados por Hergenroeder & Klish (1990). Desta forma, são visíveis alguns problemas, quanto a utilização desses métodos.

Quanto ao nível I de validação, a única medida direta, sabemos que existem dificuldades na extrapolação desses resultados, já que o método utilizou cadáveres adultos caucasianos, portanto, não sendo aplicável para outra raça e também para crianças.

O nível II de validação, apresenta dificuldades técnicas e de ordem financeira, envolvendo altos custos a sua aplicação.

O nível III de validação tem sido mais comumente utilizado, tanto para observação de variáveis de crescimento (Antropometria), como para o estudo da composição corporal (Impedância Bioelétrica), em suas diferentes formas de pesquisa.

Assim, a maioria dos estudos continua utilizando medidas de dobras cutâneas (DC), os índices de massa corporal (IMC) e o índice de obesidade (IO), principalmente para estudos epidemiológicos, pela facilidade dos métodos, baixos custos e valor preditivo confiável.

Autores como Brodie (1988), Klesges et alii (1991), Lukaski (1987), afirmam que o método de DC tem as vantagens da simplicidade, razoável validade e baixo custo.

Recentemente, o método de impedância bioelétrica foi validado para crianças (Houtkooper et alii, 1989). Apesar da especificação por idade (10-14 anos) e sexo, o que aumenta a precisão da medida e da informação, infelizmente, o estudo não padronizou referenciais para crianças obesas.

Segundo Bouchard (1991), a epidemiologia genética da obesidade humana, baseada em grandes amostras de sujeitos magros e obesos, com mensuração validada de gordura corporal, é ainda uma tarefa para o futuro.

Atividade motora e obesidade na infância e adolescência

A intervenção precoce nos padrões de obesidade infantil, principalmente, através de atividades motoras específicas e regulares, torna-se cada vez mais importante, pois o estilo de vida da sociedade atual, cada vez mais, privilegia as atividades que menos estimulam o gasto energético, como por exemplo, horas assistindo televisão, jogando "video game" etc. Além disso, nesta fase estão sendo desenvolvidos potenciais metabólicos influenciadores e/ou capazes de estabelecer padrões de obesidade que se manterão durante a vida adulta.

As principais conseqüências da obesidade infantil são a hipertensão, diabetes, trombose venosa, elevada concentração de gordura no plasma, desordens gastrointestinais, aumento na incidência de lesões articulares por sobrecarga, discriminação social, desordens emocionais e a inatividade.

Em relação aos padrões motores, as crianças obesas apresentam:

hipoatividade, que é fator contribuinte para o aumento no ganho de peso excessivo na infância;

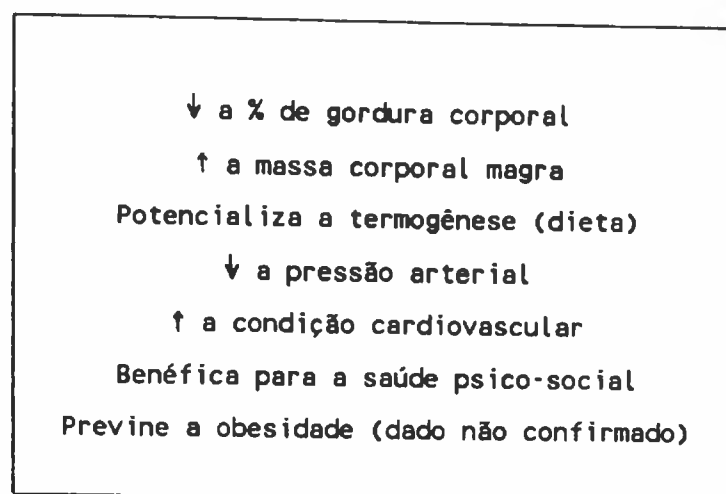
maior esforço e trabalho para um dado nível de atividade física;
menor eficiência mecânica;

- maior demanda de gasto energético para um mesmo tipo de esforço;
- processo metabólico e hormonal diferente das crianças não obesas.

Qual o papel da atividade física?

São escassos os resultados apresentados na literatura, em se tratando de crianças obesas submetidas a programas de treinamento para perda de peso.

Os efeitos potenciais do exercício na criança obesa são apresentados no QUADRO 4.



QUADRO 4 Efeitos do exercício na criança obesa (adaptado de Rowland, 1990).

Alguns resultados demonstram ainda que, de modo geral, o exercício aumenta a mobilização dos triglicerídeos, levando à diminuição da massa total do tecido adiposo; aumenta a utilização de ácidos graxos dos depósitos adiposos, o que promoverá maior capacidade para a oxidação de lipídios (exercício submáximo); redução no volume dos adipócitos; redução das concentrações plasmáticas de insulina e triglicerídeos; aumento da capacidade máxima de trabalho.

Porém, os efeitos do exercício sobre outros parâmetros bioquímicos plasmáticos são controversos, pois partem de observações e intervenções diferenciadas, ou seja, protocolos diversos como tempo, intensidade, frequência e duração diferentes, portanto difíceis de serem comparados.

Resultados de estudos longitudinais Goldberg et alii (1984), mostraram que mulheres submetidas a programa de treinamento de força, diminuíram significativamente, colesterol total, triglicerídeos e LDL-colesterol, após 16 semanas.

Outros estudos sugerem que mulheres obesas submetidas a programa de resistência não apresentam alterações nas concentrações de lipídios, lipoproteínas, apolipoproteínas, ou peso corporal (Manning et alii, 1991).

Por outro lado, estudos epidemiológicos, incluindo homens e mulheres, têm demonstrado que as alterações nos níveis de lipídios e lipoproteínas ocorrem mais frequentemente quando o exercício vem acompanhado de perda de peso, mas pode também ocorrer quando não há perda de peso.

Como intervir?

Além de incluir o desenvolvimento de um programa adequado de atividades motoras e avaliação periódica das respostas decorrentes do exercício individualizado, a ser desenvolvido sob a responsabilidade de profissionais e pesquisadores da área de atividade motoras, para a intervenção precoce na obesidade são necessárias medidas de caráter multidisciplinar, envolvendo aspectos:

- Psicológicos e emocionais, com ação conjunta profissional e familiar;
- Nutricionais, para o controle da qualidade e quantidade adequada de nutrientes;
- Endócrinos, para o controle de aspectos metabólicos e hormonais;

Efeito	Exercício	Dieta
Perda de peso	sim	sim
↓ de gordura	sim	sim
Massa corporal magra	ganho	perda
Retardo do crescimento	não	possível
↑ da aptidão física	sim	não
Taxa perda peso	lenta	rápida
Taxa metabólica basal	possível ↑	possível ↓

QUADRO 5 Efeitos do exercício x dieta no controle da obesidade (adaptado de Rowland, 1990).

Quais são os principais benefícios do exercício e da dieta?

Não se pretende aqui definir qual intervenção (exercício/dieta) é mais ou menos importante para a manutenção do peso adequado mas, apresentar comparações quanto aos efeitos potenciais e específicos a cada um deles e, sua importância quanto aos custos/benefícios, ou seja, resultados positivos e possíveis efeitos adversos. Para melhor entendimento veja um resumo no QUADRO 5.

PROGRAMA DE ATIVIDADES MOTORAS

Um programa de atividades físicas para indivíduos obesos deve conter medidas e testes apropriados:

- Avaliação antropométrica (peso, estatura, circunferências, diâmetros, etc);
- Avaliação de padrões neuro-motores como por exemplo os testes de força, coordenação, equilíbrio;
- Avaliação da composição corporal pré e pós treinamento;
- Testes ou medidas cardiovasculares e cardiorrespiratórias;
- Avaliação postural para a verificação de alterações (tronco, pernas e pés) conseqüentes da sobrecarga corporal;

Desta forma, são procedimentos importantes a catalogação de dados pré e pós treinamento, para facilitar a observação da evolução de parâmetros individuais e do grupo, com o propósito de fornecer "feedback" da evolução e/ou possíveis alterações decorrentes dos efeitos do exercício sistematizado.

As atividades devem ser desenvolvidas de acordo com a capacidade individual de desempenho, que normalmente será fator determinante para que haja adesão ao programa, facilitando assim, para que a intervenção possa ter sucesso.

São atividades aconselháveis:

- caminhadas, natação e os exercícios aeróbios de modo geral;
- exercícios respiratórios;
- exercícios posturais (preventivos e de manutenção), principalmente, durante o estirão de crescimento;
- exercícios de força e resistência;
- exercícios de coordenação motora geral e específica;
- exercícios de equilíbrio.

Além dessas atividades devem ser incluídas aquelas que poderão contribuir para que sejam minimizados problemas de ordem fisiológica (neuro-endócrina, cardiovascular e cardiorrespiratória), estrutural, funcional e até mesmo aquelas que facilitem o bem estar psicológico e emocional.

Quanto ao programa a ser desenvolvido:

- Frequência: 3 a 4 vezes por semana.
- Intensidade: 50 a 70% do VO_2 máximo.
- Duração: 50-60 minutos (de atividades que promovam alto gasto energético sem no entanto os riscos de lesões).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Deve ser um programa realista, desenvolvido multiprofissionalmente com envolvimento familiar.

Talvez a vontade da criança, do adolescente e do adulto obesos e a responsabilidade consigo mesma, seja a "arma" principal para o sucesso do programa.

ABSTRACT

OBESITY: BASIS FOR THE DEVELOPMENT OF MOTOR ACTIVITIES

Can an obese child be expected to become an obese adult? There was no convincing evidence that the obese child was at risk becoming an obese adult; however, suggestions from multiple authors point that over two thirds of overweight teenagers carry their obesity into adulthood. Studies of fat-cell development suggest that there are critical periods during childhood that determine the risk for future obesity. The purpose of the present study was to introduce relevant questions to discuss important aspects in relation to a precece intervention in obesity, especially during childhood and adolescence. Considerations in this context include origin, characteristics, consequences, evaluation of motor activity, body composition and multidiciplinary intervention.

UNITERMS: Obesity; Growth; Motor activity.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAHAM, S. et alii. Relationship of childhood weight status to morbidity in adults. *HSMHA Health Reports*, v.86, p.273-84, 1971.
- ANJOS, L.A. Índice de massa corporal (massa corporal.estatura⁻²) como indicador do estado nutricional de adultos: revisão da literatura. *Revista de Saúde Pública*, v.26, n.6, p.431-6, 1992.
- ASKEW, E.W.; HECKER, A.L. Adipose tissue cell size and lipolysis in rats: response to exercise intensity and food restriction. *Journal of Nutrition*, v.106, p.1351-60, 1976.
- BJÖRNTORP, P. Classification of obese patients and complications related to the distribution of surplus fat. *American Journal of Clinical Nutrition*, v.45, p.1120-5, 1987.
- _____. Adipose tissue adaptation to exercise. In: BOUCHARD, R.J. et alii. *Exercise, Fitness and Health*. Champaign, IL, Human Kinetics, 1990. p.315-23.
- BJÖRNTORP, P.; SJÖSTROM, L. Number and size of adipose tissue fat cells in relation to metabolism in human obesity. *Metabolism*, v.20, n.7, p.703-13, 1971.
- BONNET, F. Adipose tissue cell number and size in normal and obese children. *Revue Européenne d'Études Cliniques et Biologiques*, v.15, p.1101, 1970.
- BOOTH, M.A. et alii. Rat fat cell size and number with exercise training, detraining, and weight loss. *Federation Proceeding*, v.33, p.1959-63, 1974.
- BOUCHARD, C. Heredity and the path to overweight and obesity. *Medicine Science in Sports and Exercise*, v.23, n.3, p.285-91, 1991.
- BRODIE, D.A. Techniques of measurement of body composition. Part I. *Sports Medicine*, v.5, p.11-40, 1988.
- DIETZ, W.H. Childhood obesity. In: WURTMAN, R.J.; WURTMAN, J.J. *Human Obesity*. New York, New York Academy of Sciences, 1987. p.47-54.
- FISBERG, M. Obesidade na infância e adolescência. *Pediatria Moderna*, v.29, n.2, p.111-15, 1993.
- FORBES, G.B. et alii. Deliberate overfeeding in women and men: energy cost and composition of the weight gain. *British Journal of Nutrition*, v.56, p.1-9, 1986.
- FREEDMAN et alii. Persistence of juvenile-onset obesity over eight years: the Bogalusa heart study. *American Journal of Public Health*, v.77, p.588-92, 1987.
- GARROW, J.S. *Energy balance and obesity in man*. Amsterdam, Elsevier/North Holland Biomed. Press, 1978. p.243.
- GOLDBERG, L. et alii. Changes in lipid and lipoprotein levels after weight training. *Journal of the American Medical Association*, v.252, p.504-6, 1984.
- GORTMAKER, S.L. et alii. Increasing pediatric obesity in the United States. *American Journal of Disease of Children*, v.141, p.535-40, 1987.
- HAGER, A. et alii. Body fat and adipose tissue cellularity in infants: a longitudinal study. *Metabolism*, v.26, n.6, p.607-613, 1977.
- HERGENROEDER, A.C.; KLISH, W.J. Body composition in adolescent athletes. *Sports Medicine*, v.37, n.5, p.1057-83, 1990.
- HIRSCH, J.; KNITTLE, J.L. Cellularity of obese and non-obese human adipose tissue. *Federation Proceeding*, v.29, p.1516, 1970.
- HOUTKOOPER, L.B. et al. Validity of bioelectric impedance for body composition assessment in children. *Journal of Applied Physiology*, v.66, n.2, p.814, 21, 1989.
- JEQUIER, E. Thermogenesis in man. *Nestle Research News*, v.83, p.27-36, 1982.
- JOHNSON, M.L. et alii. The prevalence and incidence of obesity in a cross-section of elementary and secondary school children. *American Journal of Clinical Nutrition*, v.4, p.231-38, 1956.
- KLESSES, R.C. et alii. Physical activity, body composition, and blood pressure: a multimethod approach. *Medicine and Science in Sports Exercise*, v.23, n.6, p.759-65, 1991.

- KNITTLE, J.L. et alii. The growth of adipose tissue in children and adolescents. *Journal of Clinical Investigation*, v.63, p.239-46, 1979.
- KUCZMARSKI, R.J. et alii. Ultrasonic assessment of body composition in obese adults: overcoming the limitations of the skinfold caliper. *American Journal of Clinical Nutrition*, v.45, p.717-24, 1987.
- LEONHARDT, W. et alii. Predictive value of the index of desirable body weight for total body fat mass as measure by dilution of tritiated water: problems and limitations. *International Journal of Obesity*, v.11, p.221-8, 1987.
- LUKASKI, H.C. Methods for the assessment of human body composition: traditional and new. *American Journal of Clinical Nutrition*, v.46, p.537-56, 1987.
- MANNING, J.M. et alii. Effects of a resistive training program on lipoprotein-lipid levels in obese women. *Medicine and Science in Sports Exercise*, v.23, n.11, p.1222-6, 1991.
- MARTIN, A.D.; DRINKWATER, D.T. Variability in the measures of body fat: assumptions or technique? *Sports Medicine*, v.11, n.5, p.277-88, 1991.
- OSCAI, L.B. Exercise and obesity: emphasis on animal models. In: GISOLFI, C.V.; LAMB, D.R. *Perspectives in exercise science and sports medicine*. Indiana, Benchmark Press, 1989. v.2.
- OSCAI, L.B. et alii. Effects of exercise and food restriction on adipose tissue cellularity. *Journal of Lipid Research*, v.13, p.588-92, 1972.
- OSCAI, L.B. et alii. Effect of exercise on adipose tissue cellularity. *Federation Proceedings*, v.33, p.1956-58, 1974.
- PESQUISA Nacional Sobre Saúde e Nutrição (PNSN) - Arquivo dos Dados da Pesquisa. Brasília, INAN, 1989.
- PITTET, P.G. et alii. Thermic effect of glucose in obese subjects studied by direct and indirect calorimetry. *British Journal of Nutrition*, v.35, p.281-92, 1976.
- POLLOCK, M.L.; WILMORE, J.H. *Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para a prevenção e reabilitação*. 2ed. Rio de Janeiro, Ed. Médica e Científica, 1993.
- REYBROUCK, T. et alii. Cardiorespiratory function during exercise in obese children. *Acta Paediatrica Scandinavica*, v.76, p.342-48, 1987.
- ROCCHINI, A. P. Adolescent obesity and hypertension. *Childhood Hypertension*, v.40, n.1, p.81-93, 1993.
- ROWLAND, T.W. *Exercise and children's Health*. Champaign, IL, Human Kinetics Books, 1990.
- SANDE, K.J.; MAHAN, K. Desequilíbrio do peso corporeo: cuidado nutricional no controle de peso. In: KRAUSE, M.V.; MAHAN, L.K. *Alimentos, nutrição e dietoterapia*. 7.ed. Ed. Roca, 1991. 981p.
- SHETTY, P.S. et alii. Postprandial thermogenesis in obesity. *Clinical Science*, v.60, p.519-25, 1981.
- SIMS, E.A.H. et alii. Endocrine and metabolic effects of experimental obesity in man. *Recent Progress Hormone Research*, v.29, p.457-96, 1973.
- STUNKARD, A.; McLAREN-HUME, M. The results of treatment for obesity. A review of literature and report of a series. *Archives of Internal Medicine*, v.103, p.79-85, 1959.
- TAYLOR, W.; BARANOWSKI, T. Physical activity, cardiovascular fitness, and adiposity in children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v.62, n.2, p.157-63, 1991.
- WILMORE, J.H. Body composition in sport and exercise: directions for future research. *Medicine and Science in Sports Exercise*, v.15, p.21, 1983.

Recebido para publicação em: 07/04/94

ENDEREÇO: Ana R. Dâmaso
Rua Botucatu, 862, 2o. andar
04023-062 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:

