

REVISTA PAULISTA DE EDUCAÇÃO FÍSICA

VOL. 7 No. 1

JANEIRO/JUNHO 1993

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



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Reitor

Prof. Dr. Roberto Leal Lobo e Silva Filho

Vice-Reitor

Prof. Dr. Ruy Laurenti



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. Carlos Eduardo Negrão

Prof. Dr. Go Tani

Prof. Dr. José Geraldo Massucato

Profa. Dra. Maria Augusta Peduti Dal' Molin Kiss

Prof. Dr. Paulo Sérgio Chagas Gomes

Prof. Dr. Rubens Lombardi Rodrigues

Prof. Dr. Valdir José Barbanti

Comissão de Publicação

Jane Amaro Maciel

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. Carlos Catalano Calleja EEF-USP

Prof. Dr. Carlos Eduardo Negrão - EEF-USP

Prof. Dr. Celso de Rui Beisiegel FE-USP

Prof. Emédio Bonjardim - EEF-USP

Prof. Dr. Erasmo M. Castro de Tolosa - EEF-USP

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

Prof. Dr. Go Tani EEF-USP

Prof. Dr. Jamil André - EEF-USP

Prof. Dr. Januário de Andrade FSP-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. Dr. Luiz Roberto Zuliani - 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

Prof. Dr. Paulo Sérgio Chagas Gomes EEF-USP

Prof. Dr. Rubens Lombardi Rodrigues EEF-USP

Prof. Dr. Sérgio Antonio Moassab Melhem ICB-USP

Prof. Dr. Sérgio Miguel Zucas EEF-USP

Prof. Dr. Valdir José Barbanti EEF-USP

Profa. Verena Junghähnel Pedrinelli - EEF-USP

3721

REVISTA PAULISTA DE EDUCAÇÃO FÍSICA
 v.7 - janeiro/junho 1993 - no.1

SUMÁRIOL 129
(janeiro)

Comportamento motor e estado nutricional em crianças de 7 a 11 anos de idade.....	3
Motor behavior and nutritional status of 7 to 11 years old children.	
LUZ, S.S. et alii	
Desenvolvimento de "timing" antecipatório em crianças.....	13
Development of anticipatory timing in children.	
FERRAZ, O.L.	
Formação de esquema motor em crianças numa tarefa que envolve "timing" coincidente.....	30
Motor schema formation in children in a task involving coincident timing.	
FREUDENHEIM, A.M. & TANI, G.	
Efeitos da freqüência do conhecimento de resultados na aprendizagem de uma habilidade motora em crianças.....	45
Effects of frequency of knowledge of results on the learning of a motor skill in children.	
CHIVIACOWSKY, S. & TANI, G.	
Aprendizagem de habilidades motoras seriadas da ginástica olímpica.....	58
The learning of olympic gymnastics serial skills.	
PÚBLIO, N.S. & TANI, G.	
Ginástica e Platão: que dupla é essa?.....	69
Gymnastics and Plato: what couple is this?	
VERENGUER, R.C.G.	
Estudo da motricidade humana como fonte de ordem para um tema científico, uma profissão, e um componente do currículo escolar.....	77
Human movement study as source of order for a scientific theme, a profession, and a component of the school curriculum.	
TEIXEIRA, L.A.	

COMPORTAMENTO MOTOR E ESTADO NUTRICIONAL EM CRIANÇAS DE 7 A 11 ANOS DE IDADE

Silmara dos Santos LUZ*
Suely dos SANTOS**
Antonio Herbert LANCHÁ JUNIOR***

RESUMO

Neste trabalho iniciou-se um estudo acerca das implicações nutricionais sobre o comportamento motor de crianças em idade escolar. A variável avaliada foi o tempo de reação. As crianças participantes da pesquisa são pacientes do ambulatório de baixa estatura da disciplina de Nutrição e Metabolismo da Pediatria da Escola Paulista de Medicina, portadoras de desnutrição crônica e pregressa e, alunas do curso de Ginástica Olímpica da Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo. Com base nos levantamentos bibliográficos acredita-se haver forte interferência das condições nutricionais vividas pela criança até a idade em questão em seu comportamento motor atual e em seu processo de desenvolvimento motor. Neste estudo verificou-se diferença significativa entre o tempo de reação dos dois grupos avaliados, sendo que as crianças com déficit nutricional mostraram-se 15% mais lentas que as normais.

UNITERMOS: Desnutrição; Desenvolvimento motor; Tempo de reação.

INTRODUÇÃO

A desnutrição talvez constitua o sofrimento mais difundido no mundo atualmente. De acordo com a Organização Panamericana de Saúde, os números da desnutrição variam amplamente. O National Research Council, 1977 (Organização Panamericana da Saúde, Cuaderno tecnico no.28) cita as cifras da FAO e do Banco Mundial em mais de 450 milhões de pessoas com desnutrição e, a maior parte delas vive em países em desenvolvimento da Ásia, África e América Latina. Portanto a prevalência da desnutrição nestes países em desenvolvimento está entre 5% e 10% de sua população. Ainda segundo cálculos da Organização Panamericana de Saúde (Cuaderno técnico no.28), pelo menos a primeira parte da década de 1980 e, muito possivelmente, o resto do decênio tenham significado um período em que a desnutrição aumentou sistematicamente na maior parte dos países.

* Licenciada em Educação Física e especializada em Nutrição Materno Infantil pela Escola Paulista de Medicina.

** Centro de Práticas Esportivas da Universidade de São Paulo.

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

A desnutrição calórico-protéica, considerável em muitos países da Ásia, África e América Latina, tem a pobreza absoluta, as más condições de saúde e a falta de conhecimentos sobre nutrição como algumas das causas mais comuns da alta prevalência da desnutrição nestes países (Organização Panamericana da Saúde, Cuaderno técnico no.10 e no.28).

No Brasil sabe-se que uma parcela significativa da população padece de deficiência nutricional. Estima-se que 45 milhões de pessoas apresentam déficit calórico superior a 20% das necessidades (Campino, 1986).

Defeitos nutricionais ou distrofias podem ser de origem primária, que são aquelas em que há relação direta entre a nutrição celular e alimentação ingerida pelo indivíduo; e de origem secundária, que tratam de problemas que não os de ingestão absorção, digestão, etc. Este trabalho tratará das formas primárias de distrofias nutricionais, onde por "erros" da dieta alimentar é que ocorrem as alterações orgânicas. Tais alterações orgânicas serão caracterizadas ou pelo acúmulo ou pela carência de nutrientes. Do primeiro caso, pode-se citar a obesidade e a hipervitaminose e do segundo a anemia e a desnutrição (Marcondes et alii, 1978) que, representam as formas mais indicadas na literatura e com suas influências mais especificamente estudadas.

A desnutrição caracteriza-se por uma deficiência alimentar onde um déficit calórico-protéico traduz o estado nutricional do organismo, ou ainda, segundo Marcondes et alii (1978)

a desnutrição é um estado crônico de carência calórico-protéica, no qual o organismo apresenta desaceleração (casos leves), interrupção (casos moderados) e involução (casos graves) de seus parâmetros normais; bioquímicos (diluição), funcionais (disfunção, com ênfase no desenvolvimento neuromotor) e anatômicos (depleção, com ênfase no crescimento físico) podendo a involução levá-lo aos padrões do recém nascido nos três setores.

E, o crescimento em peso e altura é a variável mais citada em trabalhos que avaliam as consequências do estado nutricional de crianças pois trata-se da melhor expressão global da saúde e nutrição dos indivíduos, principalmente nos primeiros anos de vida (Carini Benigna, 1977; Monteiro, 1988).

A desnutrição e o desenvolvimento cognitivo

Problemas biológicos, de saúde e nutrição, quando somados aos de origem social podem criar demandas nocivas ao desenvolvimento da criança nos períodos críticos do crescimento, pondo em risco as bases necessárias para o processo de aprendizagem infantil. Ou seja, a história nutricional da criança tem efeitos na capacidade de processamento de informações atenção, codificação, decodificação de informações, que se apresentam ao aparelho cognitivo. Tal fato se dá em virtude da ocorrência de problemas nutricionais em períodos críticos do desenvolvimento cerebral, quando estruturas básicas do sistema nervoso central estão formando-se, portanto os processos como os de formações dendrídicas, de conexões sinápticas básicas e de mielinização estão se efetuando (Cusminsky et alii, 1988). Estas possíveis alterações estruturais e metabólicas, portanto, teriam diferentes graus de manifestações no funcionamento cognitivo com a ocorrência de uma desnutrição nos primeiros anos ou entre o quinto e o sexto ano de vida que, como sabe-se ser a idade média para o amadurecimento pleno do sistema nervoso central (Cusminsky et alii, 1988; Marcondes et alii, 1978).

Mesmo havendo tais períodos vulneráveis no desenvolvimento das estruturas cerebrais, o organismo ainda mostra grande resistência em permanecer nos seus trajetos normais, ter condições de retornar a estes padrões, ou ainda aproximar-se deles, tão logo as condições adequadas para tanto forem reestabelecidas (Cusminsky et alii, 1988).

Galler et alii (1983) demonstraram que crianças em idade escolar com histórico de desnutrição nos doze primeiros meses de vida, apresentaram notas mais baixas quando comparadas a crianças, do mesmo grupo, sem problemas nutricionais.

Cusminsky et alii (1988), demonstraram que crianças coreanas com história de desnutrição severa e moderada, recuperadas em famílias norte americanas padrão, apresentaram melhores coeficientes intelectuais e rendimento escolar quando ingressantes no projeto com idades menores que as de idade mais avançada.

Dessa maneira, pode-se inferir que a desnutrição não se trata de condição suficiente para a obstrução completa do desenvolvimento de suas "aptidões intelectuais", mas que representa sério risco ao nível e velocidade alcançados pelo desenvolvimento cognitivo.

Um outro elemento que pode estar relacionado com o processo cognitivo de aprendizagem de habilidades motoras é a própria atividade motora espontânea da criança. A deficiência protéico-calórica tende a diminuir significativamente o gasto calórico da criança, principalmente da atividade motora. Assim, a interação da criança com o ambiente estará alterada nos casos de desnutrição (Corbin, 1977). E esse mecanismo, visando a manutenção do equilíbrio energético, procura minimizar as trocas com o ambiente, impedindo grandes demandas energéticas, as quais o organismo, não teria condições de arcar. Sendo assim, a variabilidade das experiências necessárias a uma aprendizagem adequada estaria comprometida e, na mesma proporção, o desenvolvimento do nível desta aprendizagem.

A desnutrição, as capacidades físicas e as habilidades motoras

As capacidades físicas e as habilidades motoras são constituídas principalmente de (1) pré-requisitos morfológicos medidas e composição corporal; (2) disponibilidade energética - processos aeróbios e anaeróbios, que dependem da eficiência do sistema cardiorrespiratório principalmente; (3) fatores neuromusculares, como força e (4) funções psicológicas, como motivação. Tais fatores são alterados dependendo da dieta adotada como hábito e com outros fatores, como o tipo de estimulação dada ao organismo (Parizkova, 1987).

Grandes variações individuais são encontradas na "performance" de habilidades motoras e, todos fatores a serem considerados são interdependentes e determinados.

Estudos acerca das relações entre condições nutricionais, capacidades físicas e habilidades motoras são escassos, porém maior preocupação tem sido dada à atividade física espontânea e a aprendizagem da criança relacionadas às duas anteriores (Brozek & Schurch, 1984).

Zucas (1983), em pesquisa com pré escolares com alterações nutricionais de creches de São Paulo, relatou a influência direta da atividade física diária nas capacidades físicas desta amostra. Esta atividade estaria relacionada às condições já citadas de disposição energética e, sem dúvida por um fator determinante, a estimulação ambiental, representada por programas de Educação Física realizados durante o experimento. As conclusões verificaram uma tendência das médias dos resultados de habilidades motoras serem inferiores no grupo desnutrido que não teve participação em nenhum tipo de programa organizado de Educação Física.

Kraut, em 1972, citado por Parizkova (1987), ilustra bem essa consideração. Após suas observações na África Oriental, expõe que "a atividade restrita de crianças desnutridas é uma das causas de 'performance' abaixo da média, como o limite dos estímulos do ambiente e oportunidades de aprendizagem", que estende-se em qualquer dos domínios do comportamento - cognitivo, motor, social.

Interagindo a esta prática sistematizada, o estado nutricional parece mostrar-se significativo em termos de capacidades físicas e habilidades motoras, tanto nos casos de restrição como nos de excesso alimentar, cujos prejuízos constam ser tão presentes quanto na carência alimentar (Marcondes et alii, 1978; Parizkova, 1987).

Investigações desse tipo em países industrializados (onde dietas desbalanceadas e abundantes são comuns), uma situação oposta é encontrada comparada à desnutrição em comunidades muito primitivas em países "em desenvolvimento". Na Tchecoslováquia, Parizkova (1987) constatou que pré escolares com aumentos de peso, mostraram piores resultados na "performance" motora. Estes,

provenientes principalmente de grandes aglomerados urbanos, de famílias de menor renda per capita. Crianças de pequenas vilas ou de famílias de menor renda per capita, tinham dimensões corporais menores, mas ao mesmo tempo uma "performance" motora e níveis de desenvolvimento de habilidades motoras melhores. Certamente, proporções corporais ligeiramente menores não interferem negativamente nas capacidades físicas, especialmente nas respostas cardiovasculares a um trabalho dinâmico incluindo o próprio peso da criança. Levando a crer que, aumentos desequilibrados da ingestão alimentar e conseqüente aumento dos depósitos adiposos sem um aumento na capacidade funcional, principalmente do sistema cardiorrespiratório geram uma diferença nas capacidades físicas e habilidades motoras, podendo-se encontrar inclusive em períodos posteriores da vida.

Estes dados tornam claro a incidência da prática sobre capacidades físicas e habilidades motoras, permitindo-se falar sobre as restrições desta sobre o organismo nutricionalmente deprimido como algo significativo.

A desnutrição e o crescimento

A maior parte dos estudos relativos às consequências da desnutrição, principalmente em termos de Brasil, desenvolve-se no âmbito das questões de crescimento das proporções corporais. No entanto, são poucas e desatualizadas as informações sobre crescimento infantil da população brasileira (Carini Benigna, 1977).

Uma criança precisa de um fornecimento energético em sua alimentação suficiente para atender suas necessidades (1) metabólica basal; (2) ação dinâmico específica dos alimentos; (3) perda calórica pelos excretas; (4) atividade muscular e (5) crescimento. A taxa calórica reservada ao crescimento varia com a idade, tendo em vista a aceleração do mesmo. Crescer, metabolicamente, quer dizer reter nitrogênio, pois a proteína constitui material fundamental e insubstituível à gênese tecidual. Além dos protídeos, outros elementos trabalharão no crescimento com suas funções tão importantes quanto esta. Portanto, o princípio das ocorrências da desnutrição leva o organismo a não dispor mais de reservas para lhe assegurar o funcionamento metabólico adequado às funções de síntese relacionadas ao crescimento (Marcondes et alii, 1978).

A resposta de crescimento do organismo às deficiências nutricionais é tão presente e profunda, que ela própria é considerada índice para a determinação do grau em que o organismo encontra-se afetado. Pela praticidade e baixo custo, a avaliação antropométrica propicia uma estimativa simples e segura da prevalência da desnutrição.

Agravos crônicos da desnutrição sobre o crescimento são marcantes sobre o índice utilizado para se estabelecer o perfil do crescimento infantil, que representa o crescimento propriamente dito: a estatura para a idade. Os agravos agudos têm repercussão sobre a relação peso e estatura, que indica a harmonia do crescimento. Com estes dados, pode-se inferir sobre a maturação óssea e muscular, atingidas pelo estado nutricional de maneira a atrasar os processos de desenvolvimento destas estruturas, contribuindo para uma situação de desordem no crescimento geral, ou até interrupção deste processo (Marcondes et alii, 1978; Monteiro, 1988).

Muito pode ser dito acerca dos vários agravos da desnutrição protéico-calórica sobre o organismo. Mas as discussões sobre suas influências sobre o processo de maturação e estruturação do sistema nervoso central, constituem neste trabalho a preocupação mais pertinente, uma vez que utilizar-se-á de uma variável do comportamento motor diretamente relacionada ao funcionamento destas estruturas.

OBJETIVO

Em estudo realizado por Monteiro et alii (Monteiro, 1988) no período entre 1984 e 1985,

com crianças da grande São Paulo, considerando-se o estado de saúde, classe social e estado nutricional destas crianças, concluiu-se que apenas 30% da população desfrutam de condições de saúde e nutrição compatíveis com a realização plena de seu potencial de crescimento.

Em vista a esta realidade e às condições reais de trabalho direto com as crianças, principalmente em escolas da rede pública da periferia - onde o fator econômico é determinante nas condições de vida das famílias dessas crianças - é que se estruturou esse estudo acerca das implicações de alterações nutricionais (por diversos fatores) no processo que engloba o desenvolvimento motor infantil a médio e longo prazo, objetivando-se contemplar as condições que um professor de Educação Física poderá encontrar num trabalho com crianças expostas a estas características.

Neste trabalho a variável utilizada para a avaliação motora das crianças foi o Tempo de Reação (TR).

O tempo de reação e o comportamento motor

O TR é uma variável do comportamento motor que define-se como o atraso ocorrido entre a apresentação de algum evento ou estímulo para o indivíduo e a iniciação do movimento em resposta àquele estímulo (Marteniuk, 1976). O termo "iniciação do movimento" é usado porque, teoricamente, o tempo de reação somente inclui o tempo que leva (1) para um estímulo ativar um receptor sensorial particular; (2) para o sinal resultante chegar ao cérebro; (3) para o sinal ser processado e (4) para um comando ser enviado do cérebro para o músculo ou conjunto de músculos. Assim o tempo de reação não inclui qualquer tempo de contração muscular. Esse atraso ocorreria, portanto, em função de fatores relativos ao processamento de informações, tomadas de decisões e programação de respostas que, podem significar fatores determinantes na velocidade da iniciação da resposta motora (Schmidt, 1982), conforme mostra a FIGURA 1.

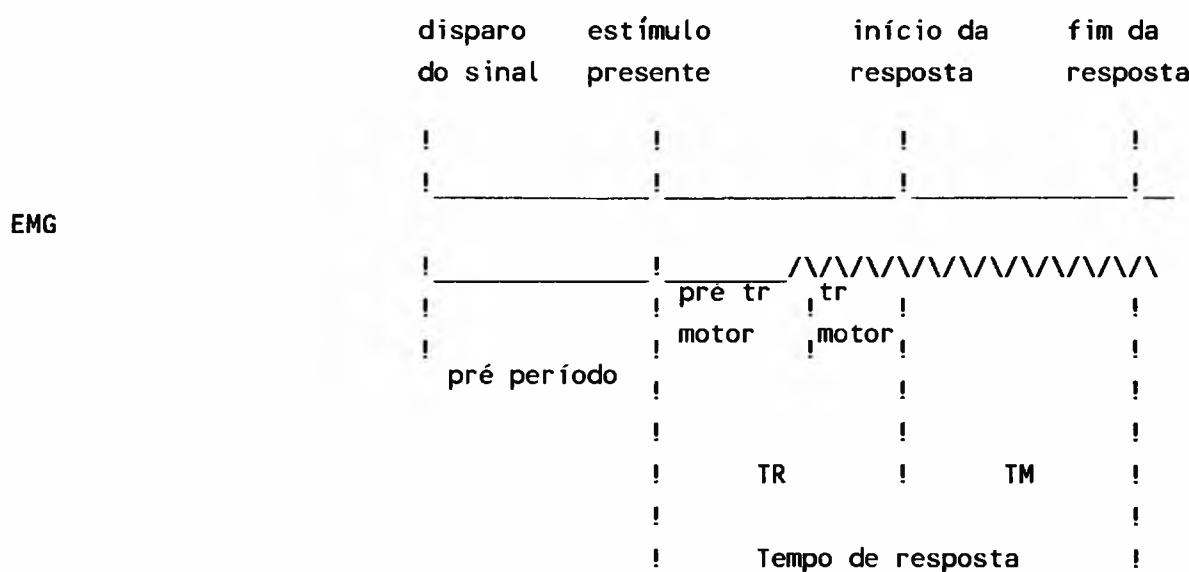


FIGURA 1 - Paradigma de TR segundo Schmidt (1982).

A interferência da desnutrição calórico-protéica sobre a maturação e desenvolvimento das estruturas e funções cognitivas envolvidas na aprendizagem motora (percepção, processamento de

informações, mecanismo decisório) seria vista sobre o TR caso realmente tais estruturas estivessem abaladas. Portanto neste trabalho, pela avaliação do TR de crianças acometidas ou não pela desnutrição calórico-protéica, um paralelo entre as considerações sobre o desenvolvimento dos mecanismos de processamento de informações será feito com o estado nutricional infantil.

Cabe neste momento ressaltar as influências ambientais (estimulação e oportunização) e culturais nesse processo, onde de forma alguma serão desprezadas, tendo-se sempre presente a consciência de ser um fenômeno extremamente complexo e multideterminado (Corbin, 1977; Cusminsky et alii, 1988; Monteiro, 1988). Neste sentido, tratar-se-ão os impactos nutricionais como importantes estímulos ambientais incluídos sobre os processos orgânicos (Parizkova, 1987).

Considerando as influências nutricionais haverá sempre a necessidade de valer-se do período ontogênico, intensidade, bem como do tempo de duração da presença dos estímulos de alimentos danosos, segundo os quais as consequências serão temporárias ou permanentes e de maior ou menor importância no desenvolvimento orgânico futuro (Parizkova, 1987).

METODOLOGIA

A avaliação foi realizada com crianças de 7 a 11 anos. Crianças com estado nutricional comprometido, são pacientes do ambulatório de baixa estatura da disciplina de Nutrição e Metabolismo da Pediatria da Escola Paulista de Medicina e representam casos de desnutrição crônica e pregressa, deficiência atual e recuperada, respectivamente. Crianças nutricionalmente saudáveis são integrantes do curso comunitário de Ginástica Olímpica da Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo, no qual praticam atividades relacionadas a esta modalidade sem caráter competitivo.

O critério utilizado para a determinação do estado nutricional da criança é a estatura e peso relacionados com a idade e sexo da criança.

O TR foi coletado por meio de aparelho Lafayette, de chave tipo telégrafo, de onde a criança retira a mão em resposta a um estímulo auditivo apresentado a ela após um sinal visual de alerta em painel situado a sua frente. Fora do campo de visão da criança, uma central de comandos é manuseada pelo experimentador que, determina o período de tempo entre os sinais visuais preparatórios e o estímulo auditivo após o qual a resposta deve ser dada. Nesta mesma central de comandos, os visores apresentam o tempo de resposta e o tempo de reação separadamente.

Os tempos coletados de cada criança foram em número de 10, onde os quatro primeiros foram desprezados e dos seis últimos separado o melhor para o cálculo da média e desvio padrão do grupo.

RESULTADOS

Houve diferença significativa entre o TR das crianças nutricionalmente abaladas e o das normais. As crianças com desnutrição apresentaram-se 15% mais lentas que o grupo controle (TABELA 1).

TABELA 1 Média do TR dos grupos da Baixa Estatura e Ginástica Olímpica (ms).

TR	n	Média do TR	Desvio padrão
		\bar{x}	SD
B.E.	15	279,13	57,02
G.O.	9	243,13	40,02

$t = 2,13$
 $p < 0,05$
15% de diferença

DISCUSSÃO

Já é fato que as alterações, sejam de comportamento ou de desenvolvimento, ocorrem por total determinação de diversos fatores atuando simultaneamente nos vários aspectos da vida da criança. Torna-se imprescindível saber o quanto tais fatores representam em tais alterações, afim de que se possa de modo mais efetivo trabalhar na eliminação ou minimização destes.

A desnutrição é um elemento frequente e seriamente presente no cotidiano da realidade escolar e principalmente não escolar - brasileira. E, sinais de atraso no desenvolvimento psicomotor de crianças desnutridas não podem e não devem ser desconsiderados, uma vez que além desta, muitas outras implicações como os "danos cerebrais pela deficiência protéica no período de rápido desenvolvimento cerebral", por exemplo, provocam distúrbios de aprendizagem motora e cognitiva ou ainda levam a uma "simples" mas não menos grave ausência de energia para a atividade física e motora (Brozek & Schurch, 1984).

Portanto, nos três aspectos abordados brevemente neste trabalho pode-se concluir que a ingestão nutricional adequada é essencial para que o organismo suporte as demandas de um crescimento e desenvolvimento normal, "incluindo o curso do desenvolvimento motor" (Corbin, 1977).

A "performance" motora e a aptidão motora, melhor expressas pela condição de execução e execução motora propriamente ditas, além de diretamente relacionadas ao item acima exposto, estarão sujeitas às reservas energéticas do organismo, que em situações de restrições no fornecimento alimentar de energia, em defesa as suas funções vitais, limita as demandas energéticas, por exemplo, à atividade motora. Kraut et alii em 1972, citados por Parizkova (1987) em seu trabalho com crianças africanas deixou comentário que poderia resumir este item de maneira conclusiva e muito simples: "Quando você vê crianças brincando com movimentos rápidos, pode afirmar que a nutrição nesta área é suficiente. Mas quando crianças permanecem 'sentadas' com ou sem brincadeiras, a situação nutricional nesta área vai de média a ruim"

O crescimento corporal, sem dúvida o melhor instrumento de avaliação nutricional, confunde-se até em ser determinado por ela ou determiná-la. Mas não há erros em se avaliar o quanto a desnutrição afeta este elemento. O que parece mais surpreendente é a tendência do organismo em manter-se nos "padrões" de desenvolvimento ou ainda a homeorrese, propriedade do organismo em crescimento retornar a seus padrões evolutivos quando deles afastado e após supressão da causa que o determina. E ainda assim ver-se tantas seqüelas destes distúrbios nutricionais numa população que possui

condições de perfeitamente atingir padrões internacionais de crescimento e desenvolvimento, como a brasileira (Marcondes et alii, 1978; Monteiro, 1988).

Ao nível cognitivo, pode-se tratar do comprometimento das estruturas nervosas, tanto na constituição de suas estruturas quanto na funcionalidade destas, que de maneira decisiva irão interferir nos mecanismos da aprendizagem motora.

Com as médias do TR das crianças avaliadas apresentando diferença de 15% entre os grupos, onde as crianças com o quadro nutricional alterado mostraram-se mais lentas que as demais, pode-se ter a nutrição como um fator importante no comprometimento das estruturas responsáveis pelo processamento de informações ao nível central.

Neste sentido, sendo os aminoácidos, as proteínas e os lipídeos importantes elementos no processo de desenvolvimento do sistema nervoso central, onde possuem papéis chave nos mecanismos de hiperplasia, hipertrofia e maturação (mielinização) das estruturas celulares bem como relacionados ao metabolismo de produção energética, síntese protéica, precursores de aminas com atuação na atividade elétrica cerebral ou ainda atuando diretamente como neurotransmissores ou simplesmente fazendo parte do tecido nervoso, representam grave empecilho ao "padrão normal" de crescimento do sistema nervoso central quando da desnutrição protéico-calórica (Nóbrega, 1985).

O "padrão normal" de crescimento do encéfalo a que se refere Nóbrega (1985) distingue três fases determinadas pelo grau de síntese de DNA: (1) HIPERPLASIA, quando o DNA está sendo sintetizado rapidamente, assim como os lipídeos e as proteínas. Este processo resulta na rápida proliferação celular, o tamanho celular e o conteúdo de lipídeos permanecem constantes. (2) HIPERPLASIA e HIPERTROFIA, segue-se pela divisão celular de maneira mais lenta, iniciando-se assim o aumento de tamanho individual das células, consequentemente o grau de síntese de DNA diminui, o tamanho celular e o conteúdo lipídico por célula aumentam, com pouca ou nenhuma mudança no grau de síntese de proteínas ou de lipídeos. (3) HIPERTROFIA, neste período não mais se verifica divisão celular e, como consequência disto devido a constante síntese de proteínas e lipídeos, ocorre aumento no tamanho da célula, com acúmulo muito mais rápido de lipídeos. Sabe-se que no homem,

o período de hiperplasia do SNC termina mais cedo do que na maioria dos órgãos e que a divisão celular ocorre numa velocidade rápida e linear até o nascimento; a partir desse momento, continua mais lentamente, chegando a um máximo aos 8 a 12 meses de idade. Entretanto, há autores que consideram que este período se prolonga além do primeiro ano de vida, considerando ainda que existem picos de síntese de DNA: o primeiro, pré-natal, que reflete a multiplicação de neurônios, que se completa antes do fim do segundo trimestre de gestação; o segundo, que se estende até os dois anos de vida, reflete a multiplicação de células gliais (Nóbrega, 1985).

Portanto, uma desnutrição em período intra-uterino, por exemplo, quando os órgãos estão em hiperplasia, resulta em prejuízo no número final de células nervosas devido às interferências nas divisões celulares ocorrentes. E o número de células pode ser verificado pela quantidade DNA do órgão. A síntese de DNA pode estar diminuída pela "menor oferta de substrato (nucleotídeos), pela redução da atividade de enzimas necessárias à síntese, ou pela falta de energia (ATP) necessária para a polimerização" (Nóbrega, 1985).

Chase et alii, citados por Nóbrega (1985), constataram diminuição do peso do encéfalo, especialmente no cerebelo em crianças recém nascidas com desnutrição intra-uterina, além disso, encontraram redução do DNA, proteínas e frações lipídicas. Déficits significativos nos lipídeos constituintes da mielina, como cerebrosídeos e sulfatídeos, tanto na concentração como no conteúdo total foram detectados. Não observaram déficits similares quanto ao conteúdo ou concentração de colesterol ou fosfolipídeos, que usualmente é tomado como medida de mielinização, seu menor conteúdo no encéfalo e nas regiões encefálicas significaria comprometimento do processo de mielinização. Como a formação de lipídeos da mielina é primariamente pós-natal no homem, acreditam que as alterações observadas para cerebrosídeos e sulfatídeos possam ser reversíveis após o nascimento (Nóbrega, 1985).

Enfim, elemento citado em todos os trabalhos consultados, independente dos objetivos e

objetos de estudo, diz respeito ao período em que a disfunção nutricional ocorreu, quanto tempo manteve-se presente, grau em que se estabeleceu bem como o tipo da disfunção e principalmente as medidas - se existiram - para remediá-la. O que torna cada população e até cada criança um estudo original, que exige atenção em suas condições de comportamento e desenvolvimento motor.

Uma desnutrição imposta durante a fase intra-uterina, agride de tal forma (retardo na maturação dos sistemas enzimáticos e co-fatores concernentes à mielinização) que incapacita o organismo a incorporar de maneira adequada substratos, mesmo que se tenha acesso a alimentação adequada logo ao nascimento e conte com o período do nascimento até a fase adulta para sua recuperação (Nóbrega, 1985).

Portanto, seria interessante avaliar-se cada uma das crianças nutricionalmente prejudicadas, no que diz respeito ao período, tempo e intensidade da desnutrição calórica-protéica sofrida por estas. Com isso poderíamos avaliar com mais precisão em quais situações o TR mostraria-se mais afetado.

Sendo a proliferação de células nervosas, a maturação e os mecanismos de funcionamento destas comprometidos quando da desnutrição em períodos críticos do desenvolvimento do sistema nervoso central (Cusminsky et alii, 1988), é de se esperar que crianças desnutridas pregressas, e também as crônicas de nosso estudo, apresentem tempo de processamento central de informações aumentado, bem como a capacidade de condução de estímulos retardada. Teríamos então que, crianças desnutridas até a idade escolar poderiam apresentar resposta alterada em atividades envolvendo processamento central de informações. De forma teleológica, podemos acreditar que as atividades que impliquem em habilidades motoras abertas seriam mais prejudicadas, uma vez que estas requerem atividade dos centros superiores (Schmidt, 1982). Já atividades que envolvam habilidades motoras fechadas teriam seu resultado "mascarado" por processamento independente destes centros. Sem dúvidas este estudo não é conclusivo e, acreditamos que diversas hipóteses aqui levantadas são especulativas e devem ser avaliadas para conclusões futuras.

Um elemento que pode vir a representar algum questionamento, trata-se da ausência na bibliografia nacional de dados a respeito de um TR padrão para crianças brasileiras. Os estudos na área comportamental relatam valores de adultos, adolescentes e escolares em países industrializados de primeiro mundo, que não podem servir de referência para nossas avaliações, uma vez que as condições de vida diferem em muitos aspectos - sociais, políticos, econômicos, culturais. Portanto, trata-se de uma comparação entre estes dois grupos especificamente, onde só um trabalho mais amplo, com uma amostra mais expressiva e definida de ambas as populações, permitiria a inferência de tal diferença entre as crianças desnutridas e normais do estado ou do país.

A questão das implicações da desnutrição sobre o desenvolvimento e comportamento motor infantil podem ter seu início com esta avaliação do TR, mas como já relacionado na introdução do trabalho, muitas podem ser as alterações, resta agora saber quais e onde estarão estas alterações no organismo debilitado pela desnutrição calórico-protéica, se é que podemos estender esta diferença de TR para as demais variáveis do comportamento motor.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados apresentados destes dois grupos de crianças avaliadas e os dados de revisão bibliográfica, consideramos que o estado nutricional de indivíduos entre 7 e 11 anos altera de forma determinante o tempo de reação, elevando este nas condições de déficit.

ABSTRACT

MOTOR BEHAVIOR AND NUTRITIONAL STATUS OF 7 TO 11 YEARS OLD CHILDREN

This work is the first of study about implications of nutritional status and motor behavioral of school children. The evaluated variable was the reaction time. The children was cronic undernutrition patients from ambulatory of low height of Department of Nutrition and Metabolism from Escola Paulista de Medicina and the children of Artistic Gymnastic from Escola de Educação Física at the Universidade de São Paulo. The literature, emphatics the strong relationship between the nutritional status and the motor development. This work verified that the reaction time of undernutrition children was 15% slow than normal nutritional children.

UNITERMS: Undernutrition; Motor development; Reaction time.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BROZEK, J.; SCHURCH, B. **Malnutrition and behavior: critical assessment of key issues.** Lausanne, Nestlé Fundation, 1984.
- CAMPINO, A.C.C. Aspectos sócio-econômicos da desnutrição no Brasil. **Rev.Saúde Pública**, v.20, p.83-101, 1986.
- CARINI BENIGNA, M.J. Crescimento e estado nutricional de crianças de 0-11 anos, Estado da Paraíba (NE brasileiro). **Rev.Saúde Pública**, v.21, p.480-9, 1977.
- CORBIN, C.B. **Textbook of motor development.** 7. ed. Dubuque, Wm. C. Brown, 1977.
- CUSMINSKY, M. et alii. **Crescimiento y desarrollo: hechos y tendencias.** Washington, O.P.S., 1988.
- GALLER,J.R. et alii. The influence of early malnutrition on subsequent behavioral development. II Classroom behavior. **J. Am. Acad. Child Psychiatry**, v.22, p.8-15, 1983.
- MARCONDES, E. et alii. **Crescimento normal e deficiente.** 2. ed. São Paulo, Sarvier, 1978.
- MARTENIUK, R.G. **Information processing in motor skills.** New York, Holt, Rinehart, 1976.
- MONTEIRO,C.A. **Saúde e nutrição das crianças de São Paulo.** São Paulo, Hucitec/EDUSP, 1988.
- NOBREGA, F.J. **Desnutrição intra-uterina e pós-natal.** 2. ed. São Paulo, Panamed, 1985.
- ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DA SAÚDE. **Primer informe sobre la situación de la nutrition en el mundo.** (Cuaderno tecnico no.28).
- Problemas nutricionales en países en desarrollo en las décadas de 1980 y 1990. (Cuaderno tecnico no.10).
- PARIZKOVA, J. Growth, functional capacity and physical fitness in normal and malnourished children. **Wid Rev. Nutr. Diet.**, v.51, p 1-44, 1987.
- SCHIMIDT, R.A. **Motor-control and learning: a behavioral emphasis.** Champaign, IL., Human Kinetics, 1982.
- ZUCAS, S.M. **Estado nutricional e aptidão física em pré escolares.** Rio de Janeiro, FENANE; Brasília, SEED, 1983.

Recebido para publicação em:10/03/93

Agradecimentos à equipe de médicos e nutricionistas da disciplina de Nutrição e Metabolismo do Departamento de Pediatria da Escola Paulista de Medicina, em especial ao Ambulatório da Baixa Estatura pela orientação e contribuição na elaboração deste trabalho.

ENDERECO: Silmara dos Santos Luz
Av. Ipanema, 718 - Veleiros
04773-010 - São Paulo - SP - BRASIL

DESENVOLVIMENTO DE "TIMING" ANTECIPATÓRIO EM CRIANÇAS

Osvaldo Luiz FERRAZ*

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo investigar a influência das variáveis idade e complexidade da resposta na aquisição de "timing" antecipatório em crianças. Participaram do estudo 28 crianças divididas em dois grupos de 14 cada: o grupo de oito anos de idade (G8) e o de doze anos de idade (G12). Foram realizados três experimentos. Nos dois primeiros, foi utilizado um aparelho especialmente construído para esta investigação que permitiu a execução de uma tarefa complexa. No experimento 3 foi utilizado o "Bassin Anticipation Timer" que possibilitou a execução de uma tarefa simples. No experimento 1, comparou-se os resultados dos dois grupos (erro absoluto) nas 6 tentativas executadas para se verificar os efeitos de desenvolvimento e os resultados mostraram superioridade do G12, o que sugere diferenças na capacidade de processamento de informações, evidenciando efeito de desenvolvimento. No experimento 2 foram executadas 30 tentativas divididas em duas fases de aprendizagem: aquisição (24 tentativas) e transferência (6 tentativas). Foram utilizadas como medida o erro absoluto, as proporções de tempos parciais e o coeficiente de variação. Foram encontradas diferenças nas estratégias de solução de problema, sugerindo a aquisição de uma estrutura de habilidade mais flexível para o G12, relacionada a maior disponibilidade no processamento de informações. No experimento 3, seis tentativas foram executadas e os seus resultados foram correlacionados aos resultados do experimento 1. A baixa correlação encontrada revelou que a complexidade da tarefa é um fator importante a ser considerado e que se faz necessário estudar respostas motoras mais complexas para que os resultados obtidos nos trabalhos de "timing" antecipatório possam ser generalizados e aplicados a situações reais de ensino-aprendizagem.

UNITERMOS: "Timing" antecipatório; Aprendizagem motora; Desenvolvimento motor.

INTRODUÇÃO

A sincronização de uma resposta motora com um evento sensorial constitui-se em um problema freqüentemente encontrado pelo ser humano, qualquer que seja a sua idade. A "performance" bem coordenada de um músico executando uma partitura ao piano, uma criança rebatendo uma bola, uma pessoa atravessando a rua com tráfego intenso ou um atleta passando a bola para seu companheiro que se desloca, em um jogo de basquetebol, depende da iniciação da seqüência de ações no momento correto e da realização dos movimentos com precisão temporal. Portanto, o tempo parece especificar estímulos ou respostas, sendo uma das principais características da "performance" perceptivo-motora (Bard et alii, 1990).

Esta capacidade para iniciar e completar um movimento que coincide com a chegada de um objeto ou estímulo em movimento, em um tempo e espaço pré-determinados, é denominada "timing".

* Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo.

antecipatório (Magill, 1989; Stadulis, 1985). O pressuposto básico é o de que a capacidade em lidar cognitivamente com a relação espaço-tempo é necessária para uma resposta nestas situações.

Este tipo de capacidade tem sido muito estudado nestes últimos anos. Um dos primeiros trabalhos foi publicado por Poulton (1957), onde uma estrutura teórica distinguindo a antecipação em três situações distintas é apresentada: antecipação efetora, antecipação receptora e antecipação perceptiva. Na antecipação efetora, o executante deve prever o tempo de duração da execução de seu próprio movimento, para que sua resposta coincida com um evento externo. Já a antecipação receptora implica na presença do estímulo antes e durante a resposta, onde o executante deve avaliar a duração do evento externo.

A integração da antecipação efetora com a receptora é chamada de antecipação coincidente ou "timing" antecipatório. Neste caso, o executante deve ter a capacidade de estimar seu tempo de reação e programar sua resposta, fazendo-a coincidir com a chegada do estímulo. Por outro lado, no caso da ausência de estímulos antes que a resposta seja iniciada, o executante deve aprender o padrão de regularidade dos estímulos de forma a poder fazer previsões espaciais e temporais necessárias. Esta situação é denominada por Poulton (1957) de antecipação perceptiva. A precisão do desempenho numa tarefa de "timing" antecipatório tem sido avaliada pela diferença temporal entre a chegada do estímulo ou do objeto, em um ponto pré-determinado, e a resposta do sujeito.

As pesquisas têm demonstrado que as crianças são menos precisas e mais variáveis do que os adultos em suas "performances", nas tarefas de "timing" antecipatório (Bard et alii, 1981; Dorfman, 1977; Fleury & Bard, 1985; Haywood, 1977, 1980; Haywood et alii, 1981; Hoffman et alii, 1983; Thomas et alii, 1981; Wade, 1980; Wrisberg & Mead, 1983). Estes estudos investigaram as diferenças no processamento de informações exigido no desempenho deste tipo de tarefa perceptivo-motora, e os fatores que influenciam a "performance" e o desenvolvimento desta capacidade. As principais variáveis manipuladas experimentalmente na investigação destes fatores, foram: idade, sexo, tipo de prática, velocidade e duração do estímulo, previsibilidade do estímulo e complexidade da resposta.

Ainda que, por volta dos doze meses de idade, os bebês sejam capazes de interceptar um objeto, movendo-se lentamente, von Hofsten (1980) verificou que os componentes visuo-perceptivos do "timing" antecipatório, em tarefas de interceptar um objeto, são mais desenvolvidos do que os componentes motores, demonstrando que o maior problema é o do controle dos membros.

Segundo Bard et alii (1990), as mudanças no processamento de informações são as principais responsáveis pela melhora na "performance" em tarefas de "timing" antecipatório associadas ao desenvolvimento. Estas mudanças podem ocorrer nas estratégias e processos de controle (Chi, 1976; 1977) indicando uma modificação funcional, assim como no aumento do volume na memória de curto termo ou espaço mental, representando mudanças estruturais (Bard et alii, 1990). Para Thomas (1980), as mudanças ocorrem nos dois sistemas, já que é difícil avaliar modificações na estrutura ("hardware") e nas estratégias ("software") separadamente.

É também conhecido que as crianças são limitadas em termos de conteúdo na memória de longo termo (Bard et alii, 1990; Thomas 1980). Este conhecimento, afirmam os autores, difere em número e acessibilidade das combinações, sendo resultado de fatores tais como: dificuldade para reconhecer o estímulo, recuperação lenta de informações, inabilidade em recodificar a informação para transferí-la da memória de curto termo para a memória de longo termo.

Shea et alii (1982) demonstraram que os sujeitos mais jovens (5 anos de idade) de seu estudo foram capazes de processar um mínimo de informação necessária para a produção de uma resposta. Contudo, muitos expressaram frustração por não serem capazes de acelerar ou desacelerar seus movimentos durante a execução. Aparentemente, foi possível aos sujeitos estabelecer relações sobre o que deveriam fazer, mas não tinham tempo necessário para transladar efetivamente esta percepção dentro dos seus movimentos.

Poucos estudos têm investigado o efeito da complexidade da resposta e a maioria deles tem demonstrado que o aumento nesta complexidade leva a um decréscimo da "performance" (Bard et alii, 1981; Fleury & Bard, 1985; Grose, 1967; Haywood, 1977; Hoffman et alii, 1983; Magill, 1989).

O termo complexidade diferencia as respostas em termos de número de graus de liberdade que necessitam ser controlados quando uma resposta motora é executada. Por exemplo, a resposta de apertar um botão é considerada muito simples pois tem poucos graus de liberdade a serem controlados, enquanto que arremessar uma bola ao alvo é considerada complexa devido ao número elevado de segmentos do corpo envolvidos na execução da resposta.

Os estudos que investigaram essa variável utilizaram delineamentos de pesquisa nos quais o desempenho em tarefas simples como apertar um botão ou alavanca, foi comparado com o desempenho em uma tarefa complexa que consistiu-se do arremesso de uma bola em um alvo fixo ou móvel.

No caso da tarefa simples, a influência da antecipação efetora foi reduzida, induzindo, como consequência, a uma maior influência da antecipação receptora. Já na tarefa complexa, arremessar uma bola, houve alta demanda receptora, porém, com pouca possibilidade de controle motor via circuito fechado pois o executante estava impossibilitado de fazer correções durante o seu movimento com base na monitorização visual do estímulo em função da rapidez do movimento.

Por mais que os resultados desses estudos indiquem uma queda na "performance" quando do aumento da complexidade, o delineamento utilizado, voltado basicamente para o desempenho e a separação das demandas efetora e perceptiva da tarefa, dificulta a investigação da integração entre as fases motora e perceptiva, além de impossibilitar a análise da ação efetora com o objetivo de investigar as estratégias de organização temporal utilizadas.

Ao analisar um movimento complexo percebe-se que as demandas perceptiva e motora são altas e o desempenho nessas tarefas depende da integração desses dois componentes. Sendo assim, torna-se claro a necessidade de estudos que utilizem tarefas com demanda perceptiva e efetora integradas e deste modo possibilitem investigar a capacidade de "timing" antecipatório em uma tarefa complexa e compará-la com "performance" numa tarefa simples executada em um aparelho de laboratório. Além disso, são importantes tarefas motoras que possibilitem analisar não somente a execução, mas também as estratégias utilizadas pelos sujeitos na sua execução e a modificação destes dois aspectos em função do processo de aprendizagem.

O presente estudo optou por uma tarefa mais próxima possível dos movimentos da vida real cuja "performance" será também comparada com "performance" numa tarefa de laboratório. Em outras palavras, o que se pretendeu foi zelar pela validade ecológica do estudo.

Outro aspecto que se considerou importante foi a elaboração de uma tarefa que permitisse a investigação da integração dos sistemas perceptivo e motor. No que diz respeito à análise a ser utilizada, decidiu-se considerar não só o desempenho na solução do problema motor mas também a organização temporal do movimento, já que estas informações proporcionarão um entendimento mais adequado dos processos envolvidos na aquisição e desenvolvimento desta capacidade. Para atender a estas preocupações do estudo, um aparelho específico foi construído.

EXPERIMENTO 1

Procurou-se, neste experimento, verificar se há diferença na "performance" das crianças de 8 e 12 anos de idade em uma tarefa complexa de "timing" antecipatório.

Método

A pesquisa contou com 28 escolares da cidade de São Paulo, da faixa etária de 8 e 12 anos de idade, divididos em 2 grupos de 14, diferenciados pela faixa etária (G8 e G12).

O instrumento de pesquisa utilizado foi um aparelho construído especialmente para este estudo que propiciou uma tarefa de "timing" antecipatório com possibilidades de variar a velocidade do estímulo. O aparelho consistiu-se de uma canaleta de 5 metros de comprimento por onde rola uma bola, duas células fotoelétricas, uma célula mecânica e uma unidade central de controle.

A velocidade da bola pôde ser regulada em função da inclinação da canaleta. Nas duas extremidades desta canaleta foram colocadas células fotoelétricas que transmitiam um sinal assim que a bola passasse por aqueles pontos (ponto A = início da canaleta; ponto B = final da canaleta). Estes sinais foram convertidos em um intervalo de tempo, ou seja, o tempo que a bola demorou para percorrer a canaleta. Existiu também uma célula mecânica (ponto C) sincronizada com a célula fotoelétrica do início da canaleta (ponto A), colocada em um suporte localizado a 15 centímetros do final da canaleta, de modo a medir o intervalo de tempo entre a saída da bola, no início da canaleta, largada pelo sujeito e a chegada do sujeito ao final da canaleta (ponto C) para receber a bola. A diferença de tempo entre a trajetória percorrida pela bola na canaleta (percurso A-B) e o movimento realizado pelo sujeito (percurso A-C), compreendendo o soltar a bola, e em seguida correr até o final da canaleta (ponto C), foi calculada.

Para a filmagem da execução da tarefa, foi instalada uma câmera de videotape, modelo SHARP VL-L170-B CAMCORDER, à uma distância de 13,90 metros, perpendicularmente ao eixo longitudinal da canaleta. Foram instaladas duas fileiras de demarcações, com bastões de 1,5 metros de altura, a intervalos regulares de 1,25 metros, paralelamente ao eixo longitudinal da canaleta a uma distância de 0,40 metros, delimitando um corredor de 1,30 metros de largura por onde as crianças se deslocavam. Estas demarcações foram feitas para possibilitar a análise da variação da velocidade durante o percurso. Um cronômetro, com precisão de décimos de segundo foi editado na fita de vídeo para que se pudesse medir o instante em que o sujeito cruzava a linha imaginária ligando os dois bastões, em posição correspondente, em cada uma das fileiras.

A tarefa consistiu em soltar a bola no início da canaleta (ponto A) e em seguida correr para o final da canaleta (ponto C) para pegar a bola. O instante de chegada no final da canaleta deveria coincidir com a chegada da bola no ponto B. O trajeto percorrido pelo sujeito foi aquele demarcado pelos bastões.

Os sujeitos foram conduzidos individualmente ao local onde foi realizada a coleta de dados. O aparelho estava à sua frente e a central de controle a aproximadamente 4 metros. Após terem sido fornecidas as instruções os sujeitos iniciavam a tarefa. O intervalo inter-respostas foi de vinte segundos. Os tempos de cada tentativa em centésimos de segundo, correspondentes ao deslocamento da bola e da criança, foram anotados em uma ficha de coleta de dados. Cada criança executou seis tentativas.

Resultados

Foi utilizado, como medida de "performance", o erro absoluto que foi a diferença de tempo entre o instante em que a bola cruzou o final da canaleta (ponto B) e o instante de chegada da criança para pegar a bola (ponto C). Os resultados do teste t de Student indicaram diferença significante entre a "performance" dos dois grupos a nível de 0,05 com $t = -2,437$.

A TABELA 1 mostra a freqüência dos erros no bloco 1 considerando-se a qualidade destes erros. Adotou-se este procedimento para esclarecer melhor a dimensão física dos erros absolutos. Por exemplo, foi considerado um grande erro quando a criança deixou a bola cair no chão por chegar muito atrasada, ou então muito adiantada esperando a bola no local pré-determinado. Foi considerado muito atrasado ou muito adiantado os erros com magnitudes acima de 0,50 segundos, pouco atrasado ou pouco adiantado a magnitude variando entre 0,26 à 0,50 segundos e acerto, o erro cuja magnitude variou entre 0,00 e 0,25 segundos.

Observando-se os resultados da TABELA 1 verifica-se que o G8 apresentou maior incidência de grandes erros, tanto para respostas adiantadas como para respostas atrasadas. Já o G12 possui maior incidência de pequenos erros nas respostas adiantadas e atrasadas. Além disso, o G12 tem a maior freqüência de respostas consideradas acertos.

Os resultados referentes as proporções de tempos parciais e a variação na estruturação temporal serão apresentados e discutidos junto ao experimento 2, visto que as seis tentativas executadas neste experimento constituem-se nas seis primeiras das trinta tentativas executadas no experimento 2.

TABELA 1 - Freqüência absoluta dos acertos, pequenos erros e grandes erros para o bloco 1.

ERRO (s)	G12	G8
E < -0,51	0	9
-0,50 < E < -0,26	10	7
-0,25 < E < +0,25	38	23
+0,26 < E < +0,50	16	13
E > +0,51	20	32

Discussão

Analisando o comportamento dos dois grupos em relação ao erro absoluto, foi detectada diferença significante entre eles. Estes resultados evidenciam que crianças de oito e de doze anos de idade mostram diferentes níveis de desenvolvimento no que se refere ao "timing" antecipatório. Estudos de Bard et alii (1981), Dorfman (1977), Dunham (1977), Fleury & Bard (1985) indicaram ser esta fase do desenvolvimento um período de intensas mudanças nesta capacidade.

A superioridade manifestada pelo G12 pode ser interpretada como sendo consequência das mudanças ocorridas no processamento de informações durante este período, decorrentes das diferenças nas estratégias para coletar informações e processos de controle das informações (Thomas, 1980). Evidências têm demonstrado que as crianças mais jovens são mais limitadas no conteúdo da memória de longo termo (Chi, 1976). Como as crianças do G12 possuíam, provavelmente, mais experiências de interação com os objetos em movimento, a sua capacidade de julgamento perceptivo, além da interação entre as funções receptora, central e efetora, influíram na sua "performance". Ao se analisar a qualidade do erro (TABELA 1) verifica-se que a freqüência de bolas caídas no chão, devido a um atraso maior que 0,50 segundos, ou a incidência de crianças que chegaram adiantadamente com tempos maiores que 0,50 segundos, foi maior no G8. Estes resultados, especificamente os atrasos, podem ser interpretados no sentido das crianças menores estabelecerem uma relação de correspondência entre o tempo de percurso da bola e o tempo da sua corrida. Acontece que a distância percorrida pela criança foi maior que a distância percorrida pela bola. Sendo assim, como a relação entre os tempos, proposta no experimento, foi de inferência e não de correspondência, já que a velocidade da bola implicava em uma velocidade maior da criança, esta situação complexa de antecipação levou o G8 a piores desempenhos na "performance". As respostas muito adiantadas observadas no G8 serão analisadas mais especificamente na discussão do experimento 2.

EXPERIMENTO 2

Procurou-se, neste experimento, verificar se há diferença na aquisição de "timing" coincidente em crianças de 8 e 12 anos de idade.

Método

Os sujeitos, o aparelho, a tarefa motora e os procedimentos foram os mesmos do experimento 1.

O estudo compreendeu um delineamento em duas fases, uma de aquisição, e outra de transferência de aprendizagem. Na fase de aquisição, as crianças praticaram 24 tentativas, incluindo as seis tentativas relacionadas ao experimento 1 e na fase de transferência 6 tentativas. A velocidade da bola foi maior na fase de transferência, tornando a tarefa nova para elas.

O número de tentativas e a velocidade, nas fases de aquisição e transferência, além das instruções dadas as crianças foram testadas num estudo piloto para verificar a sua adequação. O tempo de percurso da bola na canaleta foi em média de 5,0 segundos para a fase de aquisição e de 4,1 segundos na fase de transferência.

Resultados

A análise dos dados foi feita organizando-os por blocos de tentativas, de forma que as trinta tentativas executadas foram divididas em cinco blocos de seis tentativas cada. O primeiro bloco, correspondente ao experimento 1, analisado inicialmente de forma isolada, foi incorporado à análise para formar um conjunto de quatro blocos de tentativas (fase de aquisição). Finalmente, analisou-se o quinto bloco separadamente (fase de transferência) e em seguida ele foi relacionado com o quarto bloco de tentativas.

As figuras apresentadas neste estudo mostram, respectivamente, os níveis de desempenho, a variabilidade na organização temporal e as proporções dos tempos parciais, com o objetivo de facilitar uma visão mais detalhada e precisa das mudanças ocorridas durante todo o processo.

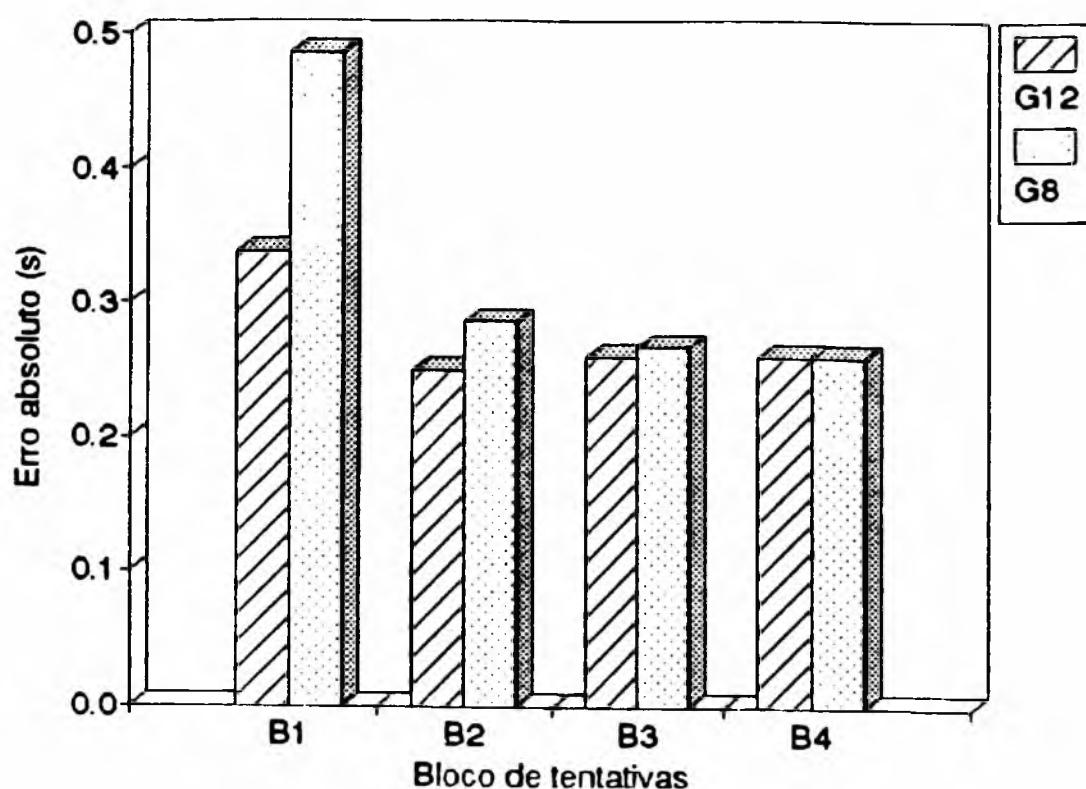


FIGURA 1 - Médias do erro absoluto (s) na fase de aquisição (blocos 1, 2, 3 e 4) dos grupos G12 e G8.

Fase de aquisição Erro absoluto (EA)

Observando-se as curvas de "performance" mostradas na FIGURA 1, nota-se que os grupos apresentaram um EA maior no primeiro bloco quando comparados com os três blocos seguintes, onde seu desempenho se manteve relativamente estável. Observa-se ainda a tendência do grupo G12 apresentar um desempenho melhor que o G8 no primeiro bloco, mas esta desaparece gradativamente nos blocos seguintes. Esses resultados indicam, a princípio, que houve efeito de aprendizagem nos dois grupos, no sentido de que há uma diminuição gradativa dos erros até a estabilização da "performance".

Com base nestes dados foi conduzida uma análise de variância 2×4 (grupos x blocos) com medidas repetidas no 2o. fator, para comparar o desempenho dos dois grupos durante a fase de aquisição. Os resultados desta análise demonstraram não haver diferença significante entre os grupos, $F(1,26) = 1,78$, a nível de 0,05. Isto evidenciou que os dois grupos tiveram comportamentos semelhantes nesta fase de aquisição. No entanto, na comparação entre os blocos houve diferença significante $F(3,78) = 23,38$, $p < 0,05$, o mesmo acontecendo com a interação entre grupos e blocos $F(3,78) = 4,86$, $p < 0,05$.

Os contrastes entre blocos foram feitos através do teste de Tukey, que detectou diferenças significantes entre o bloco 1 e o restante dos blocos, evidenciando uma rápida estabilização da "performance" e consequente ocorrência da aprendizagem.

Coeficiente de variação

Observando-se as curvas de "performance" na FIGURA 2, nota-se, para ambos os grupos,

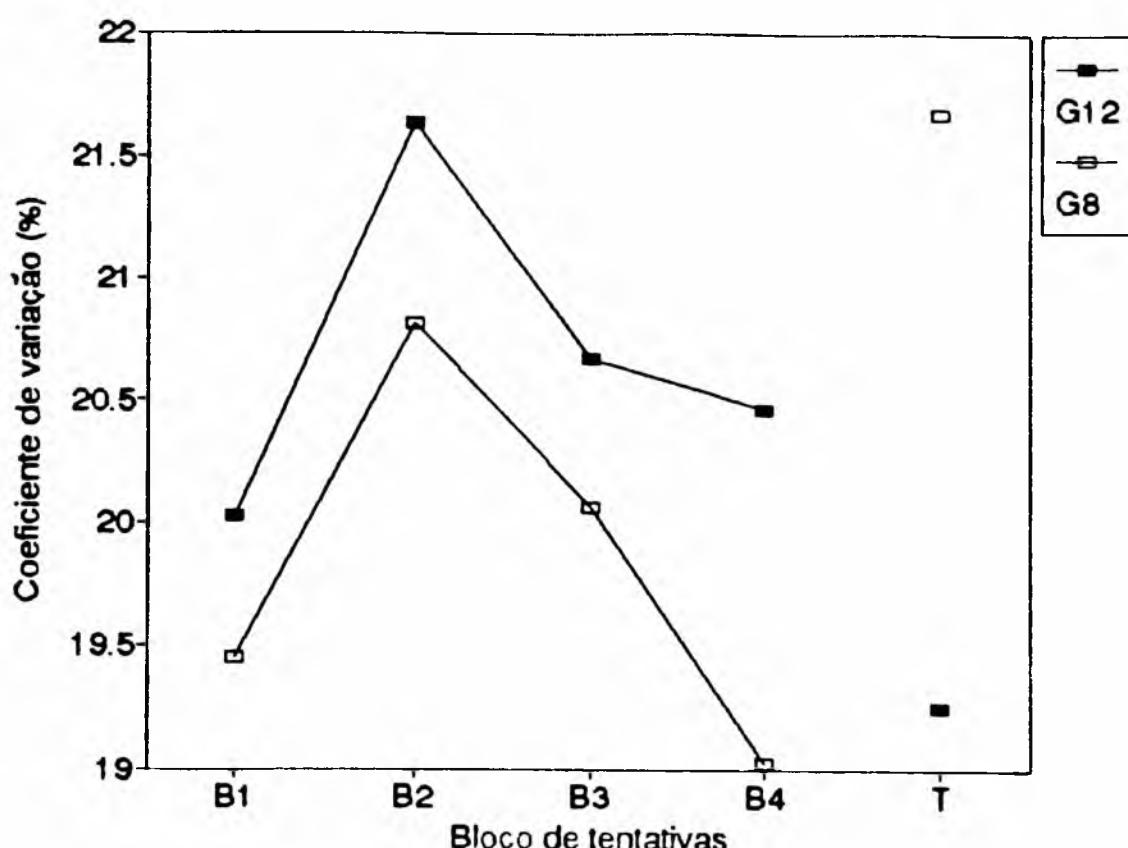


FIGURA 2 Curvas referentes às médias dos coeficientes de variação (%) nas fases de aquisição (blocos 1, 2, 3 e 4) e transferência (bloco 5) dos grupos G12 e G8.

um aumento da média do coeficiente de variação do primeiro para o segundo bloco de tentativas e um decréscimo nos blocos seguintes. O decréscimo apresentado entre os blocos 3 e 4 foi particularmente acentuado para o G8, não o sendo na mesma intensidade para o G12.

Com base nestes dados foi conduzida uma análise de variância para comparar o desempenho dos dois grupos durante a fase de aquisição. Os resultados não evidenciaram diferença significante entre os grupos, $F(1,26)=0,14$, entre os blocos, $F(3,78)=0,79$ e na interação entre grupos e blocos, $F(3,78)=0,06$, a nível de 0,05.

Proporções dos tempos parciais nos blocos de tentativas 1 e 4 ;

Adotou-se este procedimento para se comparar o comportamento dos grupos no início e no final da aprendizagem.

a) Bloco 1

Como foi anteriormente explicado, as proporções dos tempos parciais são medidas importantes para se analisar a organização temporal na execução da tarefa.

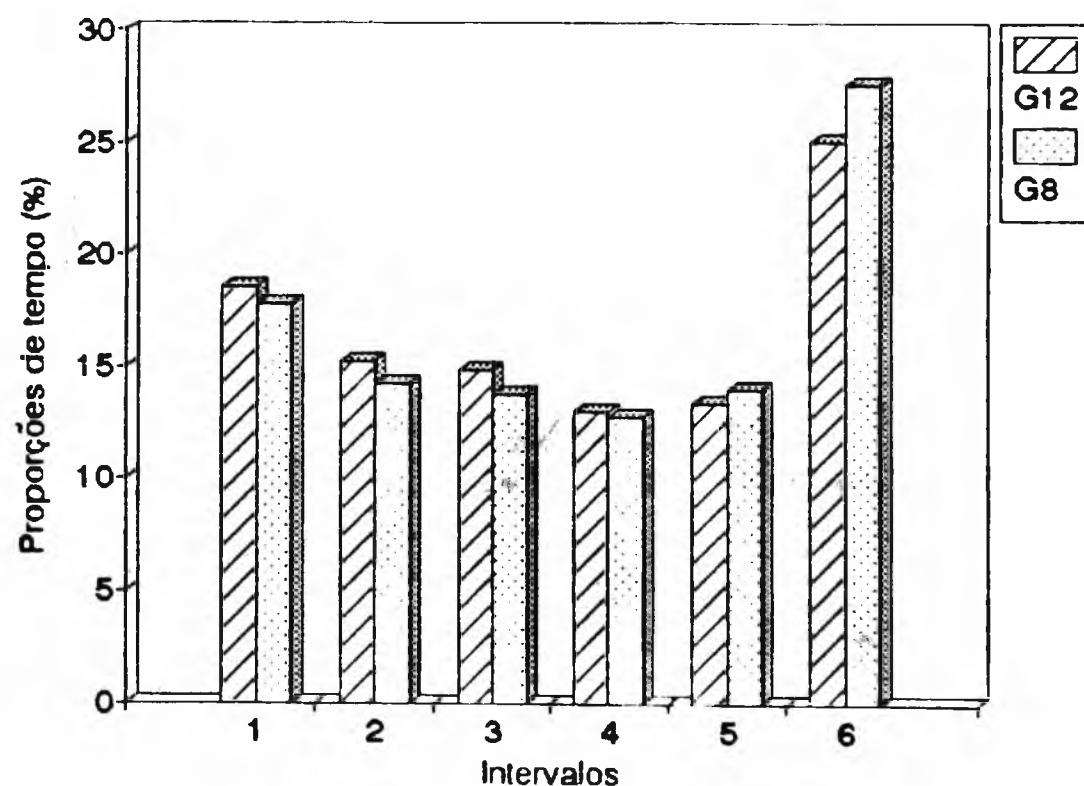


FIGURA 3 - Médias das proporções dos tempos parciais (%) no bloco 1 (fase de aquisição) dos grupos G12 e G8.

Conforme mostra a FIGURA 3, pode-se observar uma ligeira tendência à diminuição do tempo utilizado, do primeiro ao quarto intervalo, e um pequeno aumento do quarto para o quinto intervalo em ambos os grupos. No sexto intervalo, observa-se acentuada tendência de superioridade em relação aos demais. Esta organização temporal, apesar da distância correspondente ao intervalo 6 ser maior que as anteriores, sugere que o "ajuste fino" ocorreu no sexto intervalo para os dois grupos.

Os resultados do teste t de Student não mostraram diferença significante ($p < 0,05$) em nenhum dos seis intervalos com $t = 1,097; 1,127; 1,791; 0,531; -1,067$ e $-1,133$ respectivamente. Esses resultados indicam que, em termos gerais, os dois grupos tiveram uma mesma organização temporal vista a partir dos tempos parciais. Contudo, a análise mais detalhada das tendências apresentadas na FIGURA 3 demonstra que o G8 correu com proporções de tempo menores nos quatro primeiros intervalos, invertendo-se esta tendência nos intervalos cinco e seis.

b) Bloco 4

Através das tendências observadas na FIGURA 4, verifica-se que o G8 utilizou proporções de tempos parciais menores que o G12 nos cinco primeiros intervalos. No intervalo 6 esta proporção se inverte, como ocorreu no bloco 1.

Não se detectou diferença significante a nível de 0,05 nos intervalos 1 ($t=1,951$), 2 ($t=1,824$), 4 ($t=0,696$) e 5 ($t=0,048$). Entretanto foi encontrada diferença significante no intervalo 3 ($t=2,121$) e no intervalo 6 ($t=-2,374$).

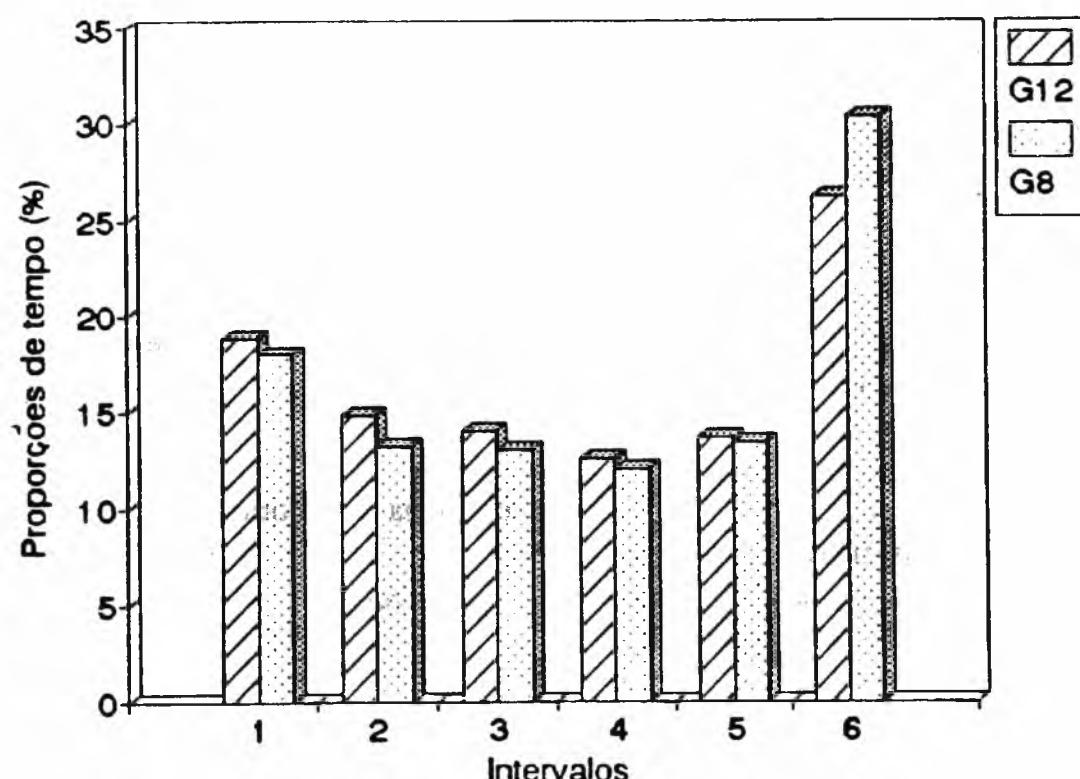


FIGURA 4 - Médias das proporções dos tempos parciais (%) no bloco 4 (fase de aquisição) dos grupos G12 e G8.

Fase de transferência Erro absoluto

A FIGURA 5 mostra o desempenho dos dois grupos na tarefa de transferência em que uma ligeira superioridade do G8 em relação ao G12 pode ser observada.

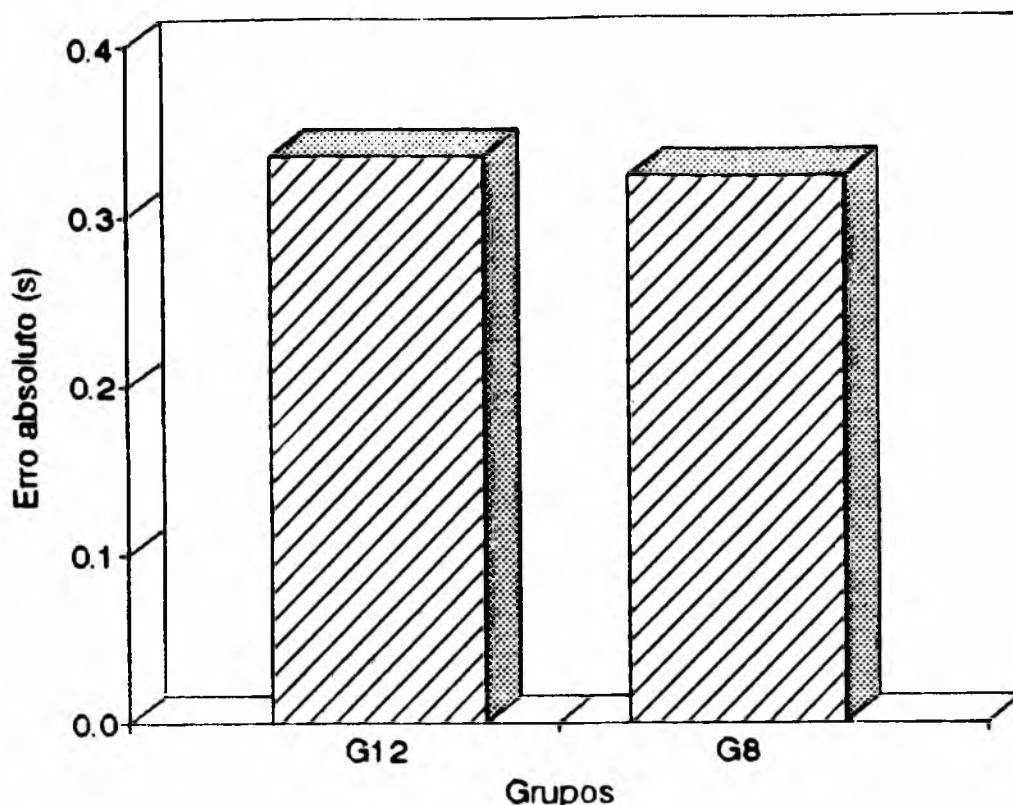


FIGURA 5 - Médias do erro absoluto (s) na fase de transferência (bloco 5) dos grupos G12 e G8.

Com base nestes dados foi conduzido o teste t para se comparar o comportamento dos dois grupos. Os resultados demonstraram não haver diferença significante ($p > 0,05$) com $t = 0,210$, indicando níveis de desempenho semelhantes.

Coeficiente de variação

Observando-se a FIGURA 2, pode-se notar a variabilidade na organização temporal dos dois grupos. Os resultados mostraram uma maior variabilidade do G8 quando comparado com o G12. Os resultados do teste t ($p > 0,05$) demonstraram não haver diferença significante com $t = -0,988$.

Com o objetivo de se verificar com maior detalhe o processo de adaptação à nova tarefa motora, foi aplicado para cada grupo, o teste t pareado nos resultados dos coeficientes de variação do quarto e quinto blocos de tentativas. Os resultados demonstraram não haver diferença significante a nível

de 0,05 para o G12 ($t=1,048$, $GL=13$), indicando que a estrutura da habilidade não sofreu grandes alterações e portanto evidenciando uma aprendizagem consistente. No entanto, para o G8 foi verificada uma tendência, embora a nível de 0,10, sugerindo alterações na estrutura da habilidade ($t=-1,958$, $GL=13$), o que mostra uma aprendizagem ainda não consolidada.

Proporções dos tempos parciais

Através das tendências observadas na FIGURA 6, assim como na fase de aquisição, verifica-se que o G8 utilizou proporções de tempos parciais menores que o G12 nos quatro primeiros intervalos, invertendo esta tendência no quinto e sexto intervalos.

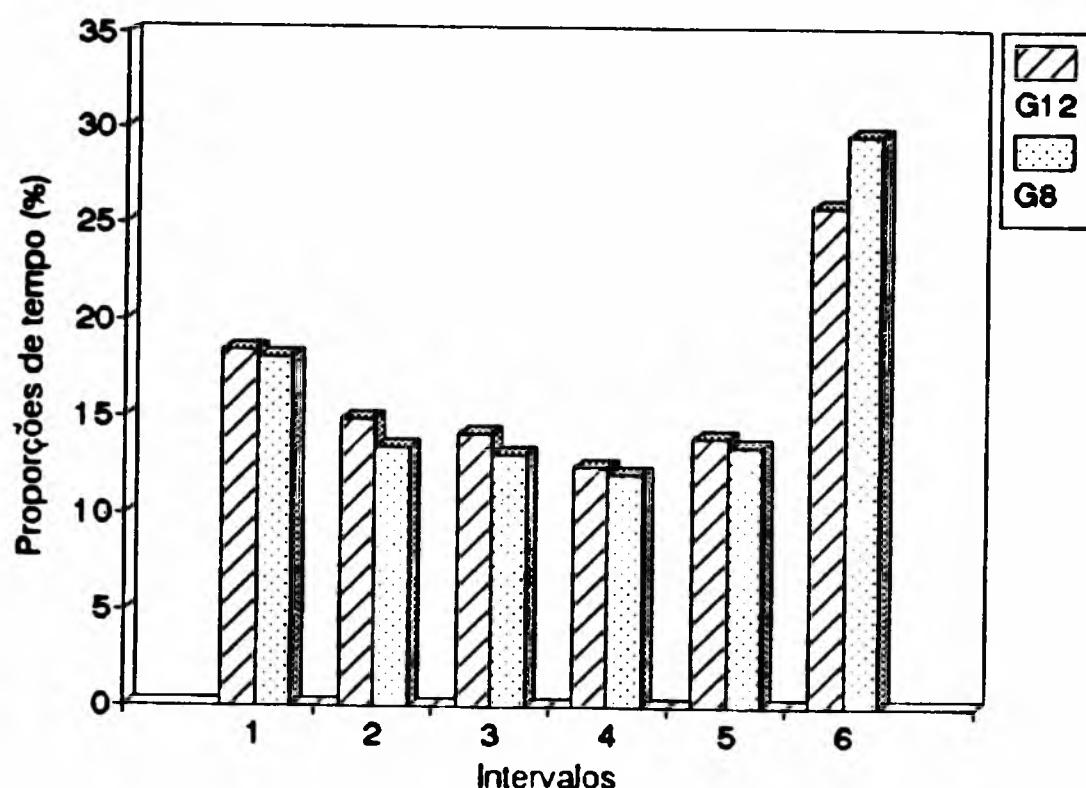


FIGURA 6 - Médias das proporções dos tempos parciais (%) na fase de transferência (bloco 5) dos grupos G12 e G8.

Os resultados mostraram que não houve diferença significante a nível de 0,05 nos intervalos 1 ($t=0,899$), 3 ($T=1,606$), 4 ($t=1,709$) e 5 ($t=1,288$), mas mostraram diferença significante no intervalo 2 ($t=2,348$) e no intervalo 6 ($t=-2,299$), evidenciando resultados semelhantes aos observados na fase de aquisição.

Discussão

De grande significado para esta pesquisa é a análise conjunta do desenvolvimento e aprendizagem do "timing" antecipatório. O primeiro está relacionado à análise da "performance" no momento que a criança se defronta com uma nova tarefa (experimento 1). A segunda é a aprendizagem propriamente dita (experimento 2), onde ocorre a melhoria da "performance", a sua estabilização e a manutenção desta aprendizagem analisada a partir do teste de transferência.

Na análise destes fatores podem ser considerados o produto e o processo da resposta motora. Para o presente estudo, no caso do produto, foi analisado o desempenho, medido através do erro de "performance" (diferença entre o pretendido e o executado) que possibilitou a verificação da eficiência na solução do problema motor. No caso do processo, foram utilizadas as medidas de proporção dos tempos parciais e os coeficientes de variação para se verificar, respectivamente, as estratégias na organização temporal e a variabilidade destas estratégias. Sendo assim os resultados serão discutidos nesta seqüência.

Analizando-se o processo correspondente à fase de aquisição, a organização temporal dos dois grupos (proporções dos tempos parciais) demonstrou diferenças na estratégia utilizada. A tendência observada na distribuição dos tempos parciais indicou que o G8 respondeu, até o quarto intervalo, adiantando sua corrida em relação à trajetória da bola, já o G12 demonstrou responder mais atrasadamente. Estes resultados estão de acordo com os trabalhos de Randt (1985), Wade (1980) e Williams (1983) que demonstraram a característica das crianças mais novas em responder rapidamente e precipitadamente ao movimento dos objetos. No presente estudo, as crianças mais velhas demonstraram maior suavidade no ajuste fino efetuado a partir do quinto intervalo. Além disso, a incidência de respostas adiantadas, com erros maiores que 0,50 segundos foi maior para o G8 (TABELA 1).

A comparação das médias dos coeficientes de variação dos dois grupos indicou que o G12 variou mais a organização temporal que o G8. Esta tendência será posteriormente analisada mais especificamente pois ela se repete durante toda a fase de aquisição.

Quando os resultados referentes a fase de aquisição foram analisados, verificou-se que não houve diferença significante entre os grupos no que diz respeito ao desempenho (EA), indicando que os dois grupos apresentaram o mesmo padrão de eficiência. Contudo, ao se observar a tendência apresentada com relação aos coeficientes de variação, onde o G12 demonstrou maior variabilidade que o G8, verificou-se que o G12 utilizou estratégias mais flexíveis durante o processo de aquisição. Esta interpretação é inferida a partir da variação nas proporções de tempos parciais com melhoria da "performance", o que sugere que as variações foram intencionalmente testadas.

A análise dos coeficientes de variação, por blocos de tentativas, revelou que ambos os grupos aumentaram consideravelmente a variabilidade das estratégias no segundo bloco de tentativas, indicando a busca de uma estratégia mais eficiente. No terceiro bloco, houve uma diminuição acentuada do coeficiente de variação demonstrando que os dois grupos encontraram estratégias mais eficientes. Entretanto, do terceiro para o quarto bloco de tentativas, o G12 manteve um nível semelhante de variação, possivelmente mostrando maior disponibilidade no processamento de informações ao explorar as diferentes formas de organizar temporalmente a resposta; enquanto que o G8 diminuiu acentuadamente a variação das estratégias, optando pela consistência das mesmas. Estes resultados podem ser interpretados como consequência da maior disponibilidade do G12 que, ao ser mais eficiente na identificação das características espaço-temporais do estímulo e na especificação do plano motor, teve a possibilidade de variar suas estratégias na organização temporal da resposta. Este fato teve implicações importantes na fase de transferência.

Na fase de transferência, quando um problema novo foi apresentado, o G8 aumentou drasticamente a sua variabilidade, enquanto que o G12 a reduziu. Para se adaptar às novas situações através das habilidades já adquiridas, é preciso modificar as estruturas das mesmas, por isso a análise da fase de transferência precisa ser relacionada com a fase de aquisição.

Segundo Tani (1992a), quando um excesso de ênfase é dado à diminuição da variabilidade na fase de aquisição, há consequentemente uma perda de flexibilidade na estrutura da habilidade. Uma possível interpretação dos resultados pode ser a seguinte: o G12 demonstrou maior disponibilidade de processamento de informações ao explorar as diferentes formas de organizar temporalmente a sua resposta; além disso, o G12 trabalhou dentro de um nível adequado de variabilidade na fase de aprendizagem, o que permitiu uma pequena modificação da estrutura na fase de transferência. Em oposição o G8, ao reduzir acentuadamente a variabilidade no quarto bloco de tentativas, perdeu a flexibilidade necessária para se adaptar a uma nova situação, obrigando-o a buscar novas estratégias na tarefa de transferência, caracterizado pelo aumento acentuado da variabilidade das estratégias. Isto pode ser interpretado no sentido de que embora o G8 tenha adquirido uma estrutura de habilidade eficiente para a tarefa proposta, esta possuía características mais rígidas, visto que ao ser introduzida uma nova tarefa, a adaptação foi dificultada. Por outro lado, para o G12, embora a nível de desempenho, os resultados sejam ligeiramente inferiores, a adaptação aconteceu de forma mais suave. Além disso, o bom desempenho do G8 quando comparado ao G12, pode ter sido facilitado pela característica das crianças mais jovens em responder adiantadamente ao movimento dos objetos. Como na fase de aquisição elas adquiriram um padrão de responder adiantadamente, o aumento da velocidade da bola na fase de transferência pode ter facilitado o seu desempenho. Esta colocação poderá ser melhor testada, em estudos futuros, utilizando-se também uma velocidade mais baixa na fase de transferência. Alguma evidência empírica tem sido produzida no sentido de que o desempenho, em tarefas de "timing" antecipatório com velocidades altas, é semelhante para a faixa etária do presente estudo (Fleury & Bard, 1985; Shea et alii, 1982).

EXPERIMENTO 3

Procurou-se, neste experimento, verificar se há correlação nas performances de "timing" antecipatório em tarefa simples e complexa.

Método

Os sujeitos que participaram deste experimento foram os mesmos do experimento 1.

O instrumento utilizado nesta pesquisa foi o "Bassin Anticipation Timer", construído pela Lafayette Instruments, que tem sido tradicionalmente utilizado neste tipo de pesquisa, pois propicia uma tarefa de "timing" antecipatório onde é possível variar o tempo de apresentação do estímulo através de diferentes velocidades de deslocamento.

O aparelho consiste de uma canaleta com trinta e dois (32) "leds" (*light emitting diode*) posicionados linearmente, um botão de resposta e uma unidade central de controle.

Para responder à prévia programação do tempo de acendimento das luzes em sucessão, o sujeito pressiona o botão-alvo em coincidência com a chegada do estímulo, criado pelo acendimento sucessivo dos "leds", no "led" critério. A diferença de tempo, entre o aperto do botão-alvo e o acendimento do "led" critério, é calculada pela central de controle e apresentada no mostrador.

Os sujeitos foram conduzidos individualmente à sala de coleta de dados e sentaram em uma banqueta que foi ajustada de acordo com sua estatura. O trilho com "leds" e o botão de resposta estavam à sua frente e o controle central a aproximadamente 3 metros. O intervalo inter-respostas foi de dez segundos e foi indicado com um sinal dado pelo experimentador.

As crianças executaram 6 tentativas, com velocidade constante de 268 centímetros por segundo sem conhecimento de resultados.

A diferença entre o tempo de aperto do botão-alvo e o acendimento do "led" critério foi registrado logo após o término de cada tentativa em uma ficha de coleta de dados.

Resultados

A FIGURA 7 mostra o desempenho dos dois grupos em termos de erro absoluto na qual se observa superioridade do G12 com relação ao G8.

O teste t de Student foi aplicado nas médias das seis primeiras tentativas para se verificar a diferença na "performance" dos dois grupos. Os resultados mostraram não haver diferença significante com $t = -1,342$, a nível de 0,05.

O teste de correlação de Pearson foi aplicado entre as médias das seis primeiras tentativas do G12 no experimento 1 e no experimento 3, o mesmo sendo feito para o G8. Os resultados encontrados foram $r = -0,069$, $p = 0,815$ para o G12 e $r = -0,127$, $p = 0,666$ para o G8, indicando uma baixa correlação entre o desempenho na tarefa 1 e o desempenho na tarefa 3.

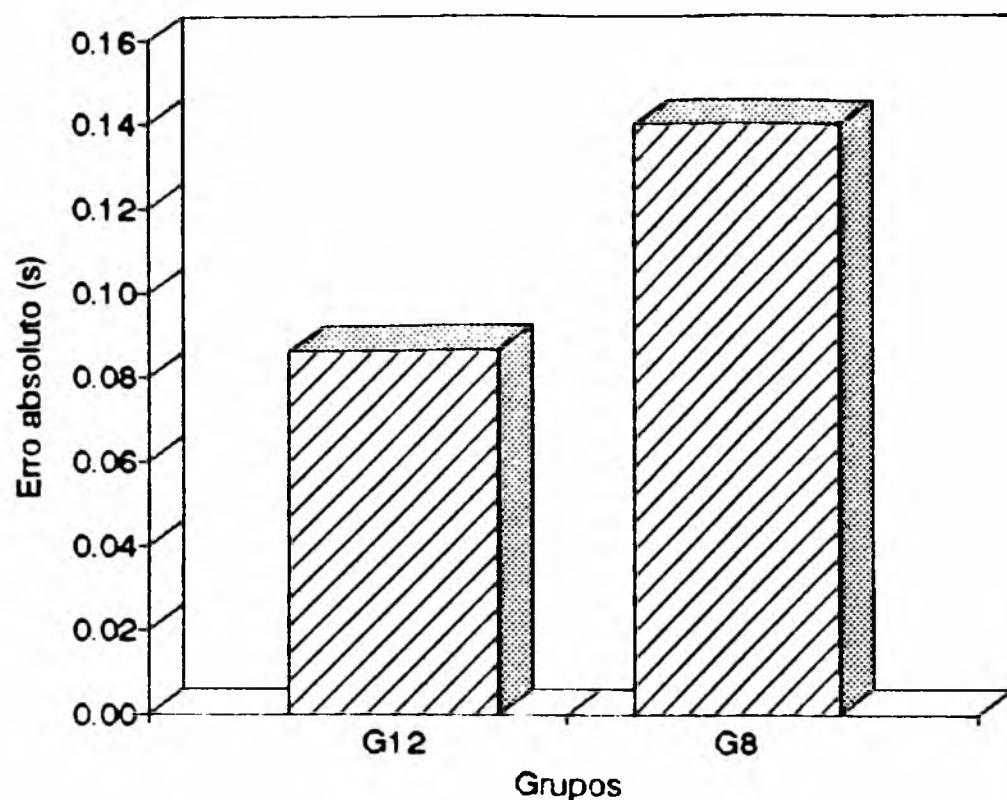


FIGURA 7 - Médias do erro absoluto (s) dos grupos G12 e G8 no experimento 3.

Discussão

Um aspecto considerado importante na investigação do desenvolvimento da capacidade de "timing" antecipatório é a análise do tipo de tarefa. O reconhecimento da necessidade de se estudar

respostas motoras mais complexas, semelhantes àquelas realizadas em diversas situações pelo ser humano no seu dia a dia, tem sido expresso (Christina, 1989; Tani, 1992b), apontando uma orientação necessária para as pesquisas em aprendizagem motora. A investigação nessa perspectiva é fundamental para que se possa fazer uma estimativa de quanto os resultados obtidos com tarefas em condições de laboratório, podem ser generalizados para tarefas complexas que o ser humano enfrenta na vida real.

Neste sentido, a correlação baixa encontrada na comparação entre os resultados do experimento 1, onde se requer demanda perceptiva e efetora, e do experimento 3, em que a demanda perceptiva é maior com baixa demanda efetora, indicou que a complexidade da tarefa, através da integração das demandas perceptiva e efetora, é um fator importante a ser considerado nos estudos sobre "timing" antecipatório. A tarefa de apertar um botão leva, com sua simplicidade, a uma máxima redução do componente motor. Ela possibilita investigar a capacidade do sujeito em predizer o instante em que o objeto alcança o local desejado, contudo não exige do sujeito a predição da duração temporal de seu movimento. Além disso, uma tarefa complexa parece determinar uma carga atencional diferente, com mais informações a serem processadas. Portanto, a integração das fases perceptiva e efetora resulta no aumento da complexidade e conduz a maiores dificuldades na produção da resposta. Sendo assim, o controle rigoroso de variáveis que normalmente caracteriza os estudos em situação de laboratório pode levar a resultados de pesquisa com pouca relação com os movimentos encontrados no dia a dia do ser humano. Este aspecto assume grande importância prática na aplicação dos conhecimentos pelo profissional de Educação Física.

CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES

Conforme mostraram os resultados dos dois primeiros experimentos, foram obtidas evidências de que o nível de desenvolvimento é um fator importante na capacidade de "timing" antecipatório e que modificações significativas ocorrem nesta fase do desenvolvimento dos 8 anos aos 12 anos de idade. Todavia, em função de terem sido utilizadas apenas crianças de duas faixas etárias no presente estudo, não foi possível precisar em que momento ocorrem as grandes modificações. Neste sentido, há a necessidade de se investigar crianças de outras faixas etárias para tornar este tipo de estudo transversal mais consistente, embora se reconheça que estudos longitudinais são capazes de oferecer dados que melhor refletem o processo de desenvolvimento.

Em termos de estratégia, o fato do G12 ter feito os ajustes no sexto intervalo (último), pode indicar que até o quinto o controle motor tenha sido feito via pré-programação ou "feedforward" (circuito aberto). O emprego deste tipo de controle é normalmente interpretado como uma qualidade de movimento observável nas fases avançadas de aprendizagem. Em outras palavras, não houve necessidade de monitorar passo a passo a execução do movimento via "feedback" negativo, tornando o sistema disponível para preocupar-se com aspectos importantes da "performance". Provavelmente, esta disponibilidade de processamento tenha permitido que as crianças do G12 experimentassem diferentes variações de estratégias, enriquecendo o seu repertório motor em termos de complexidade e diversidade. Todavia, se diferentes formas de controle motor podem ser utilizadas como parâmetros para caracterizar estágios de desenvolvimento é ainda um assunto que necessita de maiores estudos.

O fato das crianças mais novas responderem rapidamente e precipitadamente ao movimento dos objetos possui implicações importantes no processo ensino-aprendizagem em Educação Física, no sentido de que esta característica do desenvolvimento necessita ser considerada na estruturação da tarefa, escolha de método de ensino e também na avaliação da aprendizagem. Importante aqui lembrar que o "timing" antecipatório não está relacionado com o responder mais rapidamente possível, mas sim responder no momento adequado. Conrad, já em 1955, definia "timing" como o processo de criar condições temporais ótimas para a resposta. Estimular crianças a simplesmente responderem rapidamente pode significar um convite para "performances" mal sucedidas neste tipo de tarefas motoras.

Além disso, estudos com delineamentos mais complexos que permitem este tipo de investigação onde não só o desempenho seja considerado, mas também os meios de solução dos problemas motores apresentados, demonstrou ser uma orientação necessária para os estudos de "timing" antecipatório.

No que diz respeito as tarefas utilizadas na maioria dos experimentos de "timing" antecipatório, a conclusão é de que há necessidade de cuidados na generalização dos resultados dessas pesquisas para as situações freqüentemente encontradas na Educação Física, já que a simplificação excessiva da tarefa, apesar de facilitar o controle das variáveis, pode comprometer a validade ecológica dos resultados. Daí a importância de delinearmentos experimentais que utilizem tarefas mais complexas, próximas das situações observadas no contexto da Educação Física.

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF ANTICIPATORY TIMING IN CHILDREN

The purpose of the present study was to investigate the influence of age and task complexity on anticipatory timing acquisition in children. Twenty eight school-children distributed in two groups participated in this study. The children of the first group were eight years old (G8) and the children of the second were twelve years old (G12). Three experiments were carried out. In the first two, it was used an instrument specially contructed for this research, which allowed the execution of a complex anticipatory timing task. In the experiment 3, the Bassin Anticipation Timer, that enables the execution of a simple task was used. In the experiment 1 the results of both groups in the six trials performed to verify developmental effects were compared and the results showed a significant statistic superiority of G12, suggesting differences in the information processing capacity and making clear the effect of development. In the experiment 2, thirty trials were performed divided in two learning phases: acquisition (24 trials) and transfer (6 trials). It was used as measure the absolute error, the parcial time proportions and the coefficient of variability and differences in the problem solving strategies were found, suggesting that the G12 acquired more flexible skill structure related with a greater information processing disponibility. In the experiment 3, six trials were performed and its results were correlated to the results of experiment 1. As a result a low correlation was found showing that task complexity is an important factor to be considered and pointed out the necessity of investigating more complex motor responses to make possible generalization and application of the results of anticipatory timing studies to real teaching-learning situations.

UNITERMS: Anticipation timing; Motor learning; Motor development.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARD, C. et alii. Components of the coincidence-anticipation behavior of children aged 6 to 11 years. *Perceptual and Motor Skills*, v.52, p.547-56, 1981.
- BARD, C., et alii. Coincidence-anticipation timing: an age-related perspective. In: BARD, C. et alii, eds. *Development of eye-hand coordination across the life span*. Columbia, University of South Carolina, 1990. Cap.11, p.283-305.
- CHI, M. Age differences in memory span. *Journal of Experimental Child Psychology*, v.23, p.266-81, 1977.
- Short-term memory limitations in children: capacity or processing deficits? *Memory and Cognition*, v.4, p.559-72, 1976.

- CHRISTINA, R.W. Whatever happened to applied research in motor learning? In: SKINNER, J.S. et alii, eds. *Future directions in exercise and sport science research*. Champaign, IL., Human Kinetics, 1989.
- CONRAD, R. Timing. *Occupational Psychology*, n.29, p.173-81, 1955.
- DORFMAN, P.W. Timing and anticipation: a developmental perspective. *Journal of Motor Behavior*, v.9, p.67-80, 1977.
- DUNHAM, P. Age, sex, speed and practice in coincident-anticipation performance of children. *Perceptual and Motor Skills*, v.45, p.187-93, 1977.
- FLEURY, M.; BARD, C. Age, stimulus velocity and task complexity as determiners of coincident timing behavior. *Journal of Human Movement Studies*, v.11, p.305-17, 1985.
- GROSE, E.J. Timing control and finger, arm, and whole body movements. *Research Quarterly*, v.38, p.10-21, 1967.
- HAYWOOD, K.M. Coincidence-anticipation accuracy across the life span. *Experimental Aging Research*, v.6, p.451-62, 1980.
- _____. Eye movements during coincidence-anticipation performance. *Journal of Motor Behavior*, v.9, p.313-18, 1977.
- HAYWOOD, K.M. et alii. Contextual factors and age group differences in coincidence-anticipation performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v.52, p.458-64, 1981.
- HOFFMAN, J. S. et alii. Accuracy and prediction in throwing: a taxonomic analysis of children performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v.54, p.33-40, 1983.
- HOFSTEN, C. von. Predictive reaching to moving objects by human infants. *Journal of Experimental Child Psychology*, v.30, p.369-82, 1980.
- MAGILL, R.A. *Motor learning: concepts and applications*. 3.ed. Dubuque, Iowa, Wm. C. Brown, 1989.
- POULTON, E.C. On prediction in skilled movements. *Psychological Bulletin*, v.54, p.467-68, 1957.
- RANDT, R.D. Ball-catching proficiency among 4, 6 and 8 years old girls. In: CLARK, J.E.; HUMPHREY, J.H. *Motor development - current selected research*. Princeton, Princeton Book , 1985.
- SHEA, C.H. et alii. Information processing in coincident timing tasks: a developmental perspective. *Journal of Human Movement Studies*, v.8, p.73-83, 1982.
- STADULIS, R.E. Coincidence-anticipation behavior of children. In: CLARK, J.E.; HUMPHREY, J.H., org. *Motor development - current selected research*. Princeton, Princeton Book, 1985.
- TANI, G. Variabilidade de resposta e processo adaptativo em aprendizagem motora. *Revista Paulista de Educação Física*, v.6, n.1, p.16-25, 1992a.
- _____. Contribuições da aprendizagem motora à educação física: uma análise crítica. *Revista Paulista de Educação Física*, v.6, n.2, p.65-72, 1992b.
- THOMAS, J.R. Acquisition of motor skills: information processing differences between children and adults. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v.51, p.158-73, 1980.
- THOMAS, J.R. et alii. Reaction time and anticipation time effects of development. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v.52, p.359-67, 1981.
- WADE, M.G. Coincidence-anticipation of young normal and handicapped children. *Journal of Motor Behavior*, v.12, p.103-12, 1980.
- WILLIAMS, H.G. *Perceptual and Motor Development*. New York, Prentice-Hall, 1983.
- WRISBERG, C.A.; MEAD, B.J. Developing coincident timing skill in children: a comparison of training methods. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v.54, p.67-74, 1983.

Recebido para publicação em: 05/03/93

ENDEREÇO: Osvaldo Luiz Ferraz
Av. Prof. Mello Moraes, 65
05508-900 - São Paulo - SP - BRASIL

FORMAÇÃO DE ESQUEMA MOTOR EM CRIANÇAS NUMA TAREFA QUE ENVOLVE "TIMING" COINCIDENTE

Andrea Michele FREUDENHEIM*
Go TANI*

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi testar a formação de esquema motor em crianças numa tarefa de "timing" coincidente. Participaram do mesmo 60 escolares de nove anos de idade. 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. O estudo envolveu três grupos: controle (GC), prática constante (CTE) e prática variada (VAR) e, abrangeu três fases de aprendizagem: aquisição, transferência e retenção. Na medida de precisão (EA), os resultados não revelaram diferença significante ($p > 0,05$) entre os grupos experimentais, sugerindo que em uma tarefa de "timing" coincidente não se observa o efeito da variabilidade de prática, como proposto por Schmidt (1975). As possíveis explicações para estes resultados podem ser: 1) A percepção da variação dos estímulos, que garante a variabilidade de prática, pode ter sido dificultada. 2) As tarefas utilizadas envolveram respostas motoras simples levando as crianças do grupo VAR a relacionarem consequências sensoriais e resultados da resposta semelhantes, dificultando o desenvolvimento de regra abstrata. 3) Devido à proximidade de estímulo nas fases de aquisição e transferência para o grupo VAR, as tarefas de transferência podem ter sido novas somente para o grupo CTE.

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

INTRODUÇÃO

A Teoria de Esquema proposta por Schmidt (1975) procura esclarecer os mecanismos internos responsáveis pelo processo de aprendizagem de habilidades discretas, principalmente quanto às lacunas teóricas deixadas pela Teoria de Circuito Fechado (Adams, 1971) nas questões relacionadas ao surgimento de movimentos novos e à capacidade de armazenamento de informações. Segundo Adams (1971) o ser humano não é capaz de gerar movimentos corretos sem que tenham sido previamente executados e faz deduzir que cada movimento aprendido é armazenado individualmente na memória. Quando se pensa nas inúmeras possibilidades de movimento do ser humano, e as associa ao fato de que não é possível executar dois movimentos idênticos, percebe-se que a quantidade de informações a ser armazenada na memória, segundo esta Teoria, tenderia ao infinito. Schmidt (1975) destaca que isto poderia apresentar problemas para o sistema nervoso central em termos da quantidade de dados a serem armazenados e sugere uma superlotação da memória. Ao mesmo tempo, Schmidt (1975) reconhece no ser humano a capacidade de executar movimentos nunca antes realizados, à qual Adams (1971) além de

* Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo.

não prover explicações, refuta teoricamente.

A Teoria de Esquema tenta solucionar estas limitações da Teoria de Circuito Fechado defendendo a generalização da habilidade através da postulação dos esquemas de reconhecimento e de lembrança, e do programa motor generalizado. A cada movimento realizado, o indivíduo armazena quatro informações na memória de curto prazo: (a) condições iniciais - são as informações sobre o estado do meio ambiente e do corpo (posição dos membros, do tronco, etc) antes de iniciar o movimento; (b) especificações da resposta - são os componentes variáveis do programa motor generalizado, que devem ser definidos para que uma tarefa particular possa ser realizada. Assim, movimentos podem ser executados de forma mais rápida ou lenta, com mais ou menos força e com a contração de diferentes grupos musculares dependendo das especificações da resposta, ou parâmetros selecionados; (c) consequências sensoriais - são as informações captadas pelos órgãos sensoriais durante ou após a execução do movimento que dizem respeito ao próprio movimento e às modificações produzidas pelo mesmo no meio ambiente; (d) resultado da resposta após executar um movimento, é possível conhecer, através do conhecimento de resultado (CR), a diferença entre o resultado pretendido e o alcançado. A informação desta comparação é o resultado da resposta a ser armazenado conjuntamente com as informações sobre as condições iniciais, especificações da resposta e consequências sensoriais. Estas informações são armazenadas por um breve período de tempo para que as relações, e não as informações isoladamente, possam ser abstraídas e armazenadas na memória de longo prazo.

Com a prática em movimentos em uma determinada categoria, são armazenadas várias relações, que confrontadas, formam a estrutura de regras abstratas denominada de esquema motor. Este se constitui de dois esquemas que atuam separadamente: o esquema de lembrança, responsável pela produção de movimento e o esquema de reconhecimento, responsável pela detecção de erros. O esquema de lembrança é formado através da abstração das relações entre as informações sobre as condições iniciais, as especificações da resposta e o conhecimento do resultado alcançado. A formação do esquema de reconhecimento é resultado do relacionamento entre as condições iniciais, as consequências sensoriais e o conhecimento do resultado alcançado. Portanto, ambos utilizam-se das mesmas informações sobre as condições iniciais e o resultado alcançado.

Em se tratando de esquema de lembrança, quando um indivíduo vai realizar um movimento objetivando uma meta, o programa motor generalizado é selecionado em função da categoria de movimento em questão. Em seguida, informações sobre o resultado desejado e condições iniciais atuais são transmitidas ao esquema, onde, confrontadas com as regras armazenadas, possibilitam estimar o conjunto de especificações da resposta adequado para alcançar a meta. Uma vez que as especificações da resposta tenham sido selecionadas, o programa motor pode ser executado de uma forma particular. Vale observar que o movimento resultante não precisa ter sido executado anteriormente, pois as informações (condições iniciais e resultado desejado) podem resultar em uma intersecção no esquema nunca ocorrida.

O esquema de reconhecimento atua simultaneamente, e de maneira similar ao de lembrança, porém deduz de sua rede de relações as consequências sensoriais esperadas. Comparando-se as consequências sensoriais esperadas com as reais, obtém-se informações sobre o erro. Estas, em conjunto com o CR, servem de base para as correções a serem feitas pelo esquema de lembrança na produção do próximo movimento ou ainda, durante a própria execução. Seguindo-se o raciocínio anterior, de acordo com as suposições da referida teoria, pode-se produzir movimentos novos em função da existência do programa motor generalizado, bem como detectar erros em movimentos nunca executados.

A principal hipótese da Teoria de Esquema diz respeito ao papel da variabilidade de prática na aquisição e produção de habilidades novas. De acordo com a Teoria, a variabilidade de prática promove o fortalecimento do esquema, possibilitando a formação de um conjunto de regras abstratas complexo, o que resulta em maior flexibilidade das respostas motoras e maior precisão na sua correção. A cada tentativa, o indivíduo acrescenta dados para a formação da regra responsável por selecionar os parâmetros e as consequências sensoriais esperadas. A variedade dos dados coletados faz com que as

regras sejam formadas com maior precisão e, deste modo, aumenta a possibilidade de estimar adequadamente os parâmetros e/ou as consequências sensoriais em uma situação particular. Portanto, com a variabilidade de prática, quando existe a demanda de execução de um movimento novo, este poderá ser executado quase com tanta precisão como se tivesse sido praticado repetidas vezes (Schmidt, 1975).

O desenvolvimento da capacidade de detecção de erros facilita, por sua vez, o processo de aprendizagem, pois o indivíduo torna-se progressivamente capaz de detectar seus próprios erros com mais eficácia. Vale acrescentar que na Teoria de Esquema, um erro é tido como um dado que tem as mesmas relações abstraidas que um movimento correto. Logo, o fortalecimento do esquema ocorre da mesma forma, tendo ou não o indivíduo alcançado seu objetivo.

O delineamento experimental normalmente utilizado para testar a hipótese de variabilidade de prática envolve duas fases: a fase de aquisição e a de transferência para uma habilidade nova de uma mesma categoria. Durante a fase de aquisição, os indivíduos são divididos em grupo de prática variada, grupo de prática constante e grupo controle. Como a intenção é verificar a hipótese de variabilidade de prática, todos os indivíduos são em seguida testados em uma ou mais tarefas novas dentro da mesma categoria. As tarefas mais utilizadas nas pesquisas são as de posicionamento, que envolvem o deslocamento de parte do corpo até um alvo determinado, as de lançamento de objetos, que envolvem o arremesso de um objeto em um alvo, e as que envolvem "timing" coincidente, cujo objetivo é fazer com que o movimento de pressionar um botão ou derrubar uma placa coincida com a chegada do estímulo ao alvo.

Dentre as 12 pesquisas realizadas com adultos em tarefas de posicionamento, apenas aquela desenvolvida por Margolis & Christina (1981) confirmou a hipótese de variabilidade de prática sem qualquer restrição. Destas pesquisas, algumas confirmaram a predição parcialmente (Husak & Reeve, 1979; Lee et alii, 1985; McCracken & Stelmach, 1977; Newell & Shapiro, 1976; Wrisberg et alii, 1987), outras não a confirmaram (Bird & Rikli, 1983; Cummings & Caprarola, 1986; Kerr 1982b; Zelaznik, 1977) e, uma pesquisa mostrou efeito inverso (Doody & Zelaznik, 1988). Assim, em conjunto, estes resultados mostram a dificuldade da hipótese ser sustentada a partir dos estudos realizados com adultos em tarefas de posicionamento.

Dos dois estudos realizados com crianças utilizando tarefas de posicionamento, um confirmou a hipótese de variabilidade de prática sem qualquer restrição (Kelso & Norman, 1978) e outro não confirmou (Kerr, 1982a). Vale ressaltar que a pesquisa desenvolvida por Kerr (1982a) envolveu crianças com mais de 11 anos de idade, enquanto que a pesquisa de Kelso & Norman (1978), envolveu crianças jovens de 2 e 4 anos de idade. Portanto, em conjunto, estes resultados estão de acordo com Schmidt (1975), pois mostram que, dentre as faixas etárias estudadas, a confirmação da predição foi mais fácil com crianças jovens. A análise destas pesquisas vem reforçar as conclusões obtidas por Lee et alii (1985) e Shapiro & Schmidt (1982) que observaram a dificuldade da hipótese ser sustentada a partir dos estudos com adultos.

Nos estudos realizados com adultos em tarefas de lançamento de objeto, nenhum confirmou a hipótese formulada. Na pesquisa de Johnson & McCabe (1982) a hipótese foi parcialmente confirmada e as pesquisas realizadas por Teixeira (1988, 1990), não confirmaram a hipótese. No entanto, dos oito estudos desenvolvidos com crianças em tarefas de lançamento de objeto, dois confirmaram a hipótese formulada, sem qualquer restrição (Carson & Wiegand, 1979; Moxley, 1979), três confirmaram parcialmente a hipótese (Barreiros, 1985; Kerr & Booth, 1978; Pigott & Shapiro, 1984) e três não a confirmaram (Moore et alii, 1981; Passos, 1989; Pedrinelli, 1989).

Um aspecto marcante quando se observa estes estudos se refere à faixa etária dos indivíduos. As duas pesquisas que confirmaram a hipótese envolveram crianças jovens, entre três e oito anos de idade. Notou-se, no entanto, duas exceções. O estudo de Moore et alii (1981), apesar de empregar crianças muito jovens (pré-escolares), não confirmou a hipótese. Mas neste estudo, a coleta de dados e a prática foram realizadas em aulas ministradas por estudantes universitários de três pré-escolas diferentes, no decorrer de um mês. Portanto, pode ser que estes procedimentos tenham dificultado o

controle de variáveis como instrução e quantidade de prática, que têm papéis fundamentais no processo de aprendizagem. A outra exceção se refere ao estudo de Pedrinelli (1989), que trabalhou com crianças deficientes mentais de oito a 12 anos de idade cronológica. Neste, a autora salientou a possibilidade dos métodos experimentais empregados para testar a Teoria de Esquema serem inadequados para uma população especial.

As demais pesquisas com crianças com idade abaixo de nove anos de idade confirmaram totalmente ou parcialmente a predição. Dentre estas, destaca-se o estudo de Kerr & Booth (1978) que confirmou a hipótese para as crianças mais jovens (oito anos) e não para as mais velhas (12 anos). Em resumo, nas pesquisas com tarefas de lançamento de objeto, parece existir uma tendência para a confirmação da hipótese de variabilidade de prática da Teoria de Esquema, somente quando os indivíduos são crianças bem jovens.

Nas pesquisas com tarefas que envolvem "timing" coincidente, especificamente, em que participaram jovens adultos (universitários), uma confirmou a hipótese de variabilidade de prática (Wrisberg & Ragsdale, 1979) e duas a confirmaram parcialmente (Catalano & Kleiner, 1984; Del Rey et alii, 1982). Assim, apesar de não apresentarem no conjunto um resultado conclusivo, demonstram tendência favorável à confirmação da hipótese.

Com crianças, foram realizados apenas dois estudos utilizando tarefas que envolvem "timing" coincidente (Wrisberg & Mead, 1981, 1983). Destes, o primeiro, apesar de ter envolvido crianças jovens (seis anos de idade), negou a predição formulada na Teoria de Esquema, e o segundo, também com crianças jovens (sete anos de idade), a confirmou apenas parcialmente. Em resumo, as poucas pesquisas realizadas com tarefas que envolvem "timing" coincidente mostram, em adultos, tendência a confirmar a hipótese e, em crianças, apontam em direção contrária.

De maneira geral, comparando-se o número de pesquisas desenvolvidas com adultos e o número de pesquisas desenvolvidas com crianças, verifica-se que foram realizados mais estudos com adultos. Este fato chama a atenção, já que Schmidt (1975), ao propor a Teoria de Esquema, afirmou que a confirmação da hipótese seria mais fácil com crianças.

A análise global dos estudos realizados até o presente permite concluir o seguinte: a) as pesquisas realizadas com tarefas de posicionamento vêm reforçar as conclusões obtidas nos trabalhos de revisão realizados por Lee et alii (1985) e Shapiro & Schmidt (1982), pois mostraram, por um lado, que a hipótese não foi sustentada a partir dos estudos com adultos, mas por outro lado, que o estudo que envolveu crianças jovens foi favorável à mesma; b) as pesquisas realizadas com tarefas de lançamento de objeto, que também estão de acordo com os trabalhos de revisão (Lee et alii, 1985; Shapiro & Schmidt, 1982) mostraram que estudos com adultos não sustentaram a predição da variabilidade de prática, no entanto, que os estudos realizados com crianças jovens lhe foram favoráveis; c) as pesquisas efetuadas com tarefas que envolvem "timing" coincidente divergem das anteriores. No conjunto, ao contrário do que ocorreu nas pesquisas com adultos em tarefas de posicionamento e de lançamento de objeto, as pesquisas desenvolvidas com adultos em tarefas que envolvem "timing" coincidente, foram favoráveis à hipótese de variabilidade de prática. Esta divergência fica ainda mais evidente quando se trata das pesquisas realizadas com crianças, pois o conjunto das pesquisas que envolvem "timing" coincidente com crianças jovens, ao contrário do que ocorreu quando foram utilizadas tarefas de posicionamento e de lançamento de objetos, não confirmou a hipótese formulada.

Assim, devido à divergência na análise global dos resultados e também pelo reduzido número de pesquisas realizadas com tarefas que envolvem "timing" coincidente em crianças, o objetivo do presente estudo foi o de testar a formação de esquema motor em crianças numa tarefa que envolve "timing" coincidente.

MÉTODO

Sujeitos

A pesquisa contou com 60 escolares, com idade entre oito anos e seis meses e nove anos e seis meses. Eles foram distribuídos em dois grupos experimentais e um grupo controle, cada qual com 20 sujeitos emparelhados internamente em relação à variável sexo.

Instrumento e tarefa

O instrumento utilizado foi o Temporizador de Antecipação de Bassin (Lafayette Instruments no.50 575). Este aparelho é composto de um corpo central com: a) regulador de velocidade (selecionável de 0,44m/s a 222,00m/s com intervalos de 0,44m/s); b) regulador do período entre o sinal de alerta e início da propagação ("foreperiod") selecionável entre 0,5s e 3,0s com intervalos de 0,5s; c) interruptor para início da propagação; d) relógio de erro direcional (indicador de atrasado/adiantado em milissegundos); e e) uma tela para apresentação do resultados em milissegundos.

O aparelho é também constituído por: a) uma canaleta tendo um diodo amarelo e 32 diodos vermelhos, a 4,45cm de distância um do outro, posicionados linearmente; b) um botão de resposta na canaleta; e c) um interruptor (botão de resposta) conectado ao fim da canaleta. O aparelho permite as seguintes operações: a) acionar em seqüência 32 diodos posicionados linearmente; b) manter o tempo de incandescência de cada diodo constante; c) controlar o intervalo de tempo entre a incandescência dos diodos de maneira a simular velocidade de um rastro luminoso (0,44m/s-222,00m/s com intervalos de 0,44m/s); d) ajustar a freqüência de emissão do sinal (base de tempo) para as correspondentes velocidades a serem induzidas de forma a possibilitar o traçado de um gráfico de função linear; e) comparar o momento de chegada do rastro luminoso no diodo critério e o momento de acionamento do botão; f) apresentar a diferença de tempo entre a chegada do rastro luminoso ao diodo critério e o acionamento do botão na tela do corpo central, independentemente da ordem dos eventos; g) indicar se o aperto do botão foi antes ou depois da incandescência do diodo critério através do acendimento respectivo das luzes "early" ou "late", do corpo central; e h) emitir um sinal de alerta antes do início da propagação do rastro através da iluminação do diodo amarelo posicionado no início da canaleta.

Estas características operacionais permitem ao pesquisador manipular: a) a velocidade do rastro luminoso (selecionável de 0,44m/s a 222,00m/s com intervalos 0,44m/s); b) o tempo entre o sinal de alerta e o início da propagação (selecionável entre 0,5s e 3,0s com intervalos de 0,5s); e c) o intervalo inter-respostas.

Delineamento experimental

O delineamento experimental se constitui de três fases: a de aquisição, envolvendo a aprendizagem da tarefa, a de transferência envolvendo a testagem dos indivíduos em duas tarefas novas da mesma categoria de movimentos, e a de retenção, envolvendo a retestagem das duas tarefas novas de transferência após uma semana. O grupo controle (CON) participou apenas das fases de transferência e de retenção.

Na fase de aquisição, o grupo constante (CTE) praticou 80 tentativas em uma única velocidade de 2,7m/s e o grupo de prática variada (VAR) praticou nas velocidades 2,2m/s (a); 2,7m/s (b); 3,1m/s (c) e 3,5m/s (d), da maneira descrita a seguir:

Constante: praticou sempre com a mesma velocidade (bbbb, bbbb, ...).

Variada: apresentação das velocidades sem ordem pré-estabelecida, garantidas no entanto 20 tentativas com cada (por exemplo: badc, dcab, adcc, ...).

Na fase de transferência de aprendizagem, todos executaram duas tarefas novas. Uma com a velocidade de deslocamento do rastro luminoso maior (3,9m/s) e outra menor (1,7m/s) em relação às

velocidades utilizadas na fase de aquisição. Em cada tarefa nova foram efetuadas quatro tentativas, sendo que a ordem de apresentação foi contrabalançada: 10 indivíduos de cada grupo executaram primeiro quatro tentativas na velocidade maior seguidas de quatro tentativas na velocidade menor, e os outros 10 tiveram a ordem de apresentação invertida. O intervalo entre a fase de aquisição e a de transferência foi de 30s, tempo equivalente às instruções.

Na fase de retenção, uma semana após as de aquisição e transferência, as crianças foram novamente testadas utilizando-se procedimentos idênticos aos da fase de transferência. Este delineamento possibilitou verificar os efeitos da variabilidade de prática no desempenho em duas tarefas novas distintas, logo após a prática e decorrido um período de uma semana.

Procedimentos

As crianças foram conduzidas individualmente à sala de coleta de dados do laboratório. Nesta, sentaram em uma banqueta que foi ajustada em relação a sua altura, fazendo o olhar incidir entre 20 e 30 graus sobre a canaleta com os diodos. A canaleta ficou 25cm à frente da criança e o botão de resposta foi colocado bem próximo, em cima da mesa. A central de controle foi colocada lateralmente para impossibilitar à criança, a observação das operações do experimentador. Devidamente acomodada, foi perguntado se a criança estava mesmo disposta a "jogar o jogo do tempo" e caso a resposta fosse afirmativa, acionava-se, para os grupos experimentais, o gravador com as instruções relativas à tarefa e procedimentos da fase de aquisição. As crianças do grupo controle receberam as mesmas instruções, com exceção da parte relacionada ao CR, e passaram direto para a fase de transferência, segunda fase do experimento para os demais grupos. O sinal de alerta, através do acendimento do diodo amarelo, se manteve durante o experimento a 1,5s antes do início de propagação do rastro luminoso, respeitando o período mínimo de 0,5s a 2,0s necessário para a preparação do indivíduo (Magill, 1989).

Durante a apresentação das instruções, o experimentador apontava o aparelho e suas partes à criança, na medida em que eram mencionadas. Para garantir que elas olhassem na direção certa, gesticulava antecipando o acendimento dos diodos, amarelo e vermelhos.

Após certificar-se de que queriam "jogar o jogo do tempo" e que haviam compreendido as instruções, as crianças dos grupos experimentais iniciaram a fase de aquisição. Após a 40a. tentativa de um total de 80, as crianças descansaram durante 30 segundos. Estes intervalos foram comunicados verbalmente pelo experimentador.

Após cada tentativa, a criança recebeu o CR, isto é, foi informada se apertou o botão no momento certo (0ms-25ms) em relação a chegada do rastro luminoso ao diodo critério, se apertou um pouquinho antes ou depois (26ms-50ms), se apertou um pouco antes ou depois (51ms-100ms), ou se apertou muito antes ou depois (101ms em diante).

Logo após completar as 80 tentativas recebendo CR, as crianças dos grupos experimentais ouviram as instruções referentes à fase de transferência, na qual o experimentador não forneceu CR. Todas as crianças participaram desta fase. Para as crianças do grupo controle as instruções foram diferenciadas, pois, como já mencionado, tratava-se de sua primeira fase. Na fase de transferência, todos os indivíduos executaram quatro tentativas em uma velocidade maior e quatro tentativas em velocidade menor do que aquelas da fase de aquisição.

Passada uma semana da testagem inicial foi feito o teste de retenção que incluiu novas instruções com o propósito voltado à recordação, concentração e motivação da criança. Após ouvirem a gravação com as instruções, todas as crianças executaram oito tentativas nas mesmas tarefas e condições do teste de transferência.

Coleta e análise dos dados

Os dados foram coletados, em São Paulo, na EEPG Cônego João Ligabue e no Colégio Humboldt, localizados respectivamente nos bairros de Tucuruvi e Santo Amaro. Visando minimizar

estímulos estranhos ao experimento, em ambas as escolas foram utilizadas salas especialmente reservadas para a coleta de dados. Para melhorar a visualização do rastro luminoso, as janelas das salas foram revestidas com papel preto.

A coleta de dados ocorreu em duas etapas: a) Coleta dos dados relativos à fase de aquisição e transferência, com duração de 20 minutos por indivíduo; b) Coleta de dados relativos a fase de retenção, uma semana após, com duração de cinco minutos por indivíduo.

Para efetuar a análise dos dados da fase de aquisição foi utilizada uma análise de variância 2 x 10 (grupos x blocos), com medidas repetidas para o último fator. Os dados foram analisados por blocos de oito tentativas.

Com os dados das fases de transferência e retenção foi feita uma análise de variância 3 x 4 (grupos x blocos), com medidas repetidas para o último fator. As 16 tentativas foram divididas em quatro blocos de quatro tentativas cada. 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 da diferença independentemente de sua direção. Como medidas complementares foram utilizados o erro constante (EC), que fornece a tendência de direção da diferença e o erro variável (EV), que fornece a consistência do desempenho.

Para analisar a fase de transferência com maior detalhe, o teste t de Student foi aplicado entre o desempenho do último bloco da fase de aquisição (B10) e os blocos da fase de transferência na velocidade baixa (T_1) e na velocidade alta (T_2).

RESULTADOS

Erro absoluto

Na FIGURA 1 pode-se observar um dos efeitos previstos pela hipótese de variabilidade de prática, no sentido de que se verificou um desempenho superior do grupo constante (CTE) em relação ao grupo de variabilidade (VAR), principalmente no final do processo de aprendizagem. Entretanto, nas fases de transferência e retenção o grupo VAR manteve o nível de desempenho semelhante ao do final da fase de aquisição, enquanto o desempenho do grupo CTE piorou. O comportamento do grupo CTE está de acordo com as previsões da hipótese mas o do grupo VAR não no sentido de que não houve melhoria do desempenho quando comparado ao grupo CTE.

Na fase de aquisição, a análise de variância não revelou diferença significante entre os grupos, $F(1,38)=3,02$, $p > 0,05$. Na interação entre grupos e blocos também não foi detectada diferença estatística, porém os resultados ficaram próximos ao nível de significância, $F(9,342)=6,10$, $p = 0,0513$, indicando apenas uma forte tendência dos dois grupos experimentais terem passado por processos de aprendizagem diferentes. Na comparação entre os blocos houve diferença significante, $F(9,342)=1,90$, $p < 0,05$ e os contrastes realizados detectaram diferença entre o bloco 1 e os blocos 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 e 10, e entre o bloco 2 e os blocos 7, 8 e 10. Este resultado sugere que para ambos os grupos a dificuldade relativa da tarefa decresceu rapidamente nos dois primeiros blocos.

Nas fases de transferência e retenção a análise de variância revelou diferença significante entre os grupos, $F(2,57)=5,57$, $p < 0,05$, bem como entre os blocos, $F(3,171)=5,06$, $p < 0,05$, mas não houve interação entre grupos e blocos, $F(6,171)=1,20$, $p > 0,05$. Através dos contrastes entre os grupos, constatou-se diferença significante apenas entre o grupo controle (CON) e os grupos VAR e CTE. Na comparação entre os blocos houve diferença entre os blocos R_1 e R_2 .

Estes resultados não deram suporte à hipótese de variabilidade de prática, pois não houve diferença significante entre os grupos experimentais nas fases de transferência e retenção. Em função das "performances" nos blocos referentes às tentativas de velocidade baixa (T_1 e R_1) e alta (T_2 e R_2) terem sido semelhantes nas duas fases, os resultados mostraram também que o intervalo de uma semana entre

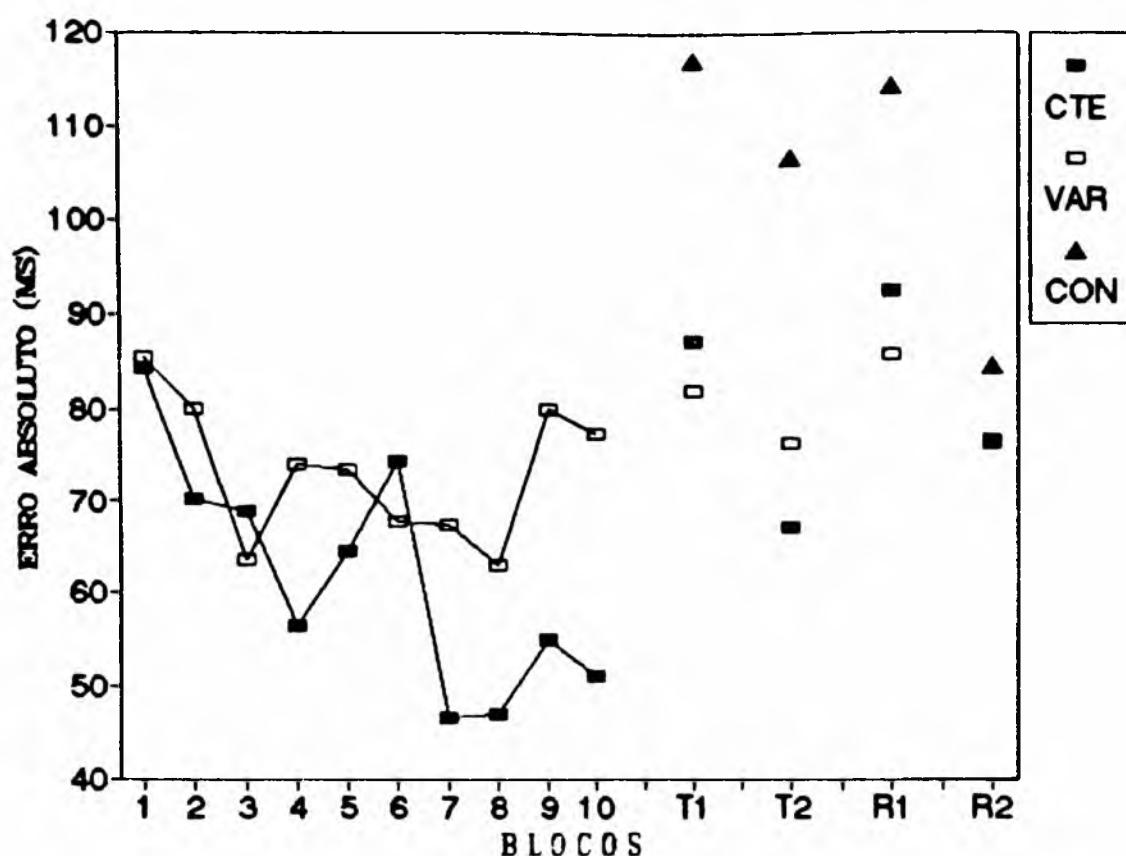


FIGURA 1 Curvas de "performance" referentes às médias de erro absoluto (ms) por blocos de oito tentativas da fase de aquisição e, por blocos de quatro tentativas das fases de transferência e retenção.

as fases de teste não influenciou diferenciadamente o desempenho dos grupos. Por outro lado, como a única diferença significante ocorreu entre blocos de velocidades distintas (R_1 e R_2), os resultados indicaram que a velocidade do estímulo pode ser um fator relevante para o desempenho das crianças em tarefas que envolvem "timing" coincidente.

No grupo VAR o teste t não detectou diferença significante entre o bloco B10 e os blocos T_1 ($t=0,156$, $GL=38$, $p > 0,05$) e T_2 ($t=0,528$, $GL=38$, $p > 0,05$), indicando que este grupo manteve seu desempenho com a mudança da tarefa. No grupo CTE foi detectada diferença estatística na comparação dos dois blocos ($t=-2,633$, $GL=38$, $p < 0,05$), sugerindo que a transferência de aprendizagem afetou o desempenho do grupo CTE.

Erro constante

A FIGURA 2 mostra que de uma maneira geral, as crianças tiveram a mesma tendência de viés temporal independentemente do tipo de prática a que foram submetidas. Interessante notar que na fase de aquisição as crianças diminuíram gradualmente o atraso das respostas ao longo do processo de aprendizagem e que no bloco relativo à velocidade baixa da fase de transferência (T_1), elas responderam antes do estímulo chegar ao diodo critério, enquanto que atrasaram a resposta no bloco relativo à velocidade alta da fase de transferência (T_2).

Na fase de aquisição a análise de variância não revelou diferença significante nas comparações entre grupos, $F(1,38)=0,02$, $p > 0,05$, e na interação entre grupos e blocos, $F(9,342)=0,19$, $p > 0,05$, mas revelou diferenças nas comparações entre blocos, $F(9,342)=1,95$, $p < 0,05$. O teste de Tukey localizou uma diferença estatística entre o bloco 1 e o bloco 8 indicando que houve diminuição

da tendência de atraso da resposta ao longo da fase de aquisição.

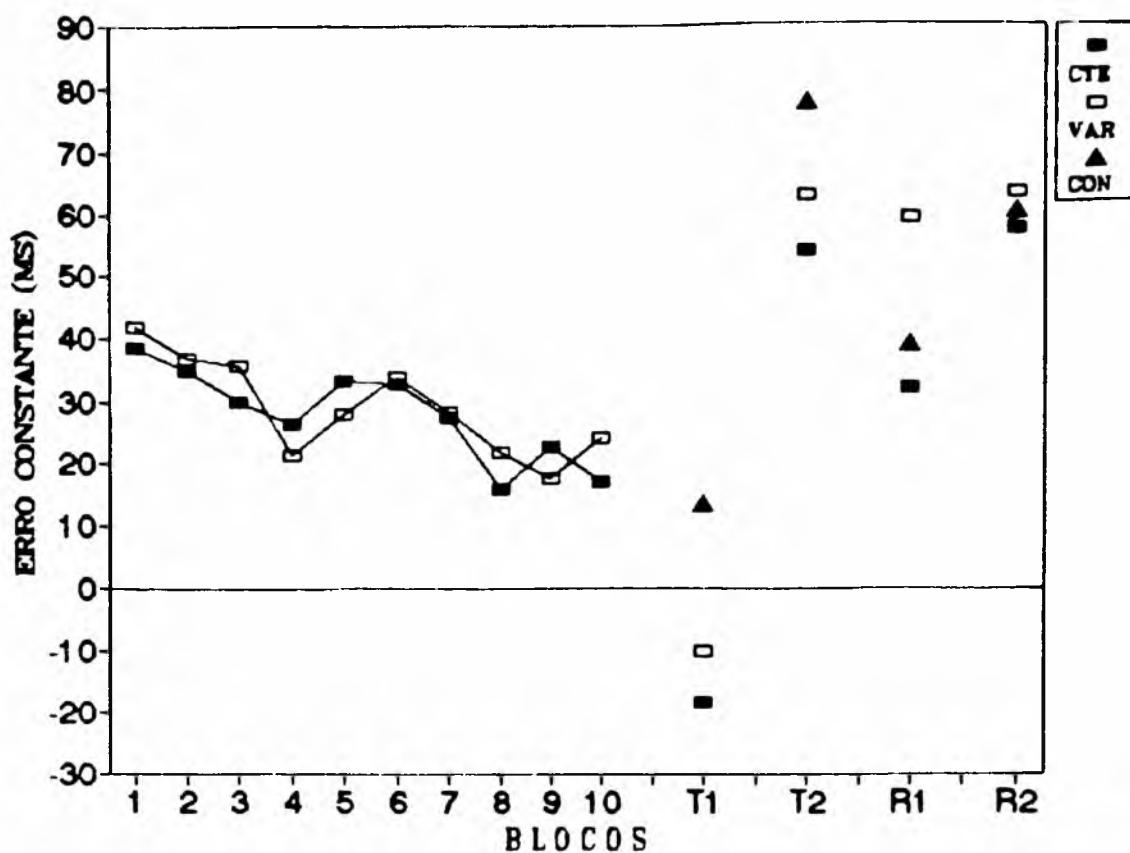


FIGURA 2 Curvas de "performance" referentes às médias de erro constante (ms) por blocos de oito tentativas da fase de aquisição e por blocos de quatro tentativas, das fases de transferência e retenção.

Nas fases de transferência e retenção os resultados não revelaram diferença significante na comparação entre os grupos $F(2,57)=1,13$, $p > 0,05$, e não houve interação entre grupos e blocos, $F(6,171)=0,62$, $p > 0,05$. Já entre os blocos houve diferença significante, $F(3,171)=17,31$, $p < 0,05$, e os contrastes localizaram esta diferença entre o bloco 1 e os demais blocos.

Estes resultados indicaram uma dificuldade das crianças com relação à antecipação receptora (Poulton, 1957), principalmente quando se trata de ter que atrasar bastante a resposta em função da baixa velocidade do estímulo.

O teste t não detectou diferença significante entre o bloco B10 e os blocos T_1 ($t=0,156$, $GL=38$, $p > 0,05$) e T_2 ($t=0,528$, $GL=38$, $p > 0,05$), no grupo VAR, sugerindo que este grupo manteve a sua tendência de viés temporal com a mudança da tarefa. Por sua vez, no grupo CTE foi revelada diferença significante ($t=-3,568$, $GL=38$, $p < 0,05$), sugerindo uma influência da mudança de tarefa com relação ao viés temporal.

Erro variável

A FIGURA 3 mostra o efeito previsto pela hipótese formulada, no sentido de que ao longo do processo de aprendizagem e, principalmente no final do mesmo, o grupo CTE foi mais consistente que o grupo VAR, enquanto que, de modo geral, nas fases de transferência e retenção o grupo VAR se mostrou ligeiramente mais consistente que o grupo CTE.

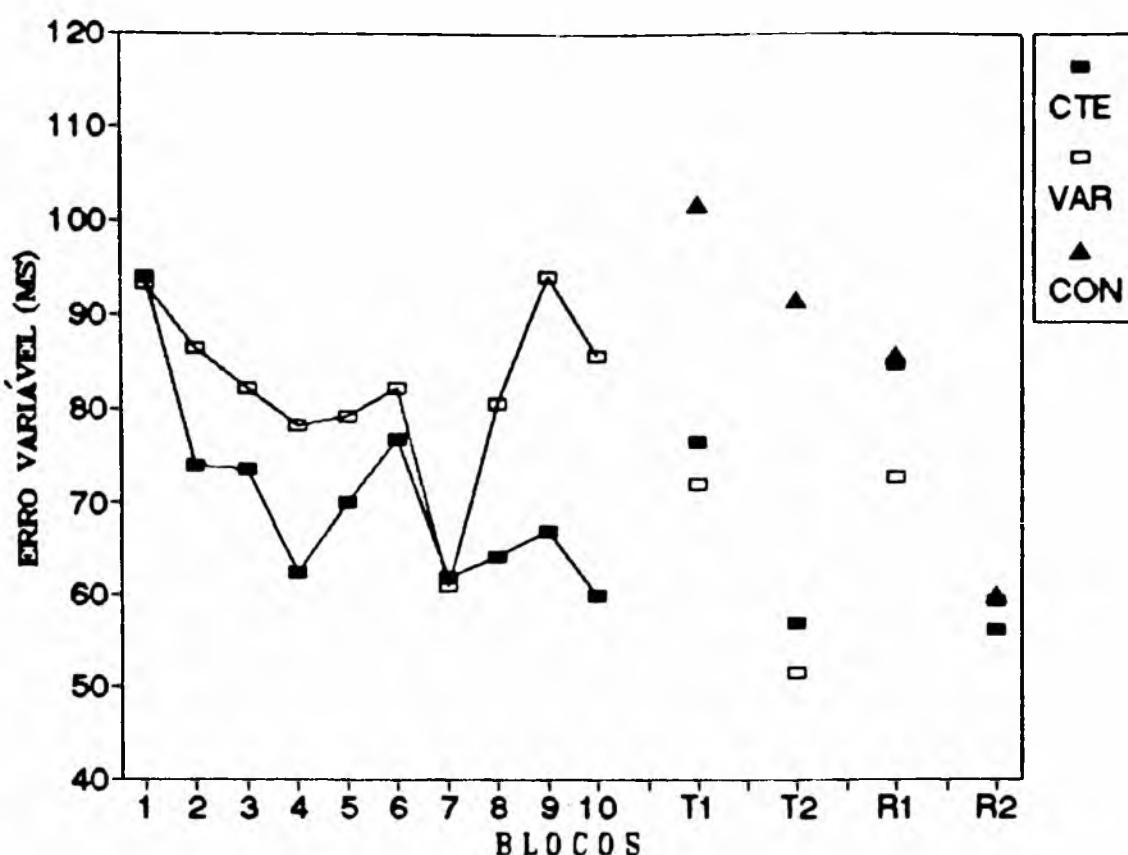


FIGURA 3 Curvas de "performance" referentes às médias de erro variável (ms) por blocos de oito tentativas da fase de aquisição e por blocos de quatro tentativas, das fases de transferência e retenção.

Foi detectada, na fase de aquisição, diferença significante nas comparações entre grupos, $F(1,38)=4,13$, $p < 0,05$ e entre os blocos, $F(9,342)=4,02$ $p < 0,05$, mas não na interação entre os grupos e blocos, $F(9,342)=1,32$, $p > 0,05$. Os contrastes entre os blocos revelaram diferenças significantes entre o bloco 1 e os demais blocos e entre o bloco 7 e os blocos 2 e 9. Estes resultados mostraram que ao longo da fase de aquisição o grupo CTE foi mais consistente em suas respostas que o grupo VAR, conforme o previsto. Os resultados também mostraram que a consistência das respostas aumentou significantemente após o primeiro bloco de tentativas.

A análise de variância referente às fases de transferência e retenção não revelou interação entre os fatores grupo e bloco, $F(6,171)=1,03$, $p > 0,05$. No entanto, detectou diferença estatística nas comparações entre os grupos, $F(2,57)=5,29$, $p < 0,05$, e entre os blocos $F(3,171)=4,03$, $p < 0,05$. Os contrastes entre os grupos revelaram diferença significante apenas entre os grupos VAR e CON, o que indica que não houve diferença entre os grupos experimentais. Os contrastes entre os blocos detectaram diferença somente entre o bloco T₁ e o bloco R₂, sugerindo pouca influência do intervalo de uma semana entre os dois testes.

O teste t realizado para o grupo CTE não detectou diferença significante entre o bloco B10 e os blocos T₁ ($t=1,098$, GL = 38, $p > 0,05$) e T₂ ($t=0,528$, GL = 38, $p > 0,05$). Este resultado sugere que, em termos de consistência, a mudança de tarefa não influenciou o desempenho do grupo CTE. Para o grupo VAR foi detectada diferença na comparação entre o bloco B10 e o bloco T₂ ($t=-3,655$, GL = 38, $p < 0,05$), indicando que o grupo VAR aumentou a consistência no desempenho com a mudança da tarefa.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A razão do conjunto de pesquisas efetuadas com tarefas que envolvem "timing" coincidente em crianças divergir da análise do conjunto das pesquisas realizadas com tarefas de posicionamento e lançamento de objeto em crianças, pode ter como origem as características da tarefa.

As tarefas de "timing" coincidente utilizadas nas pesquisas em Teoria de Esquema, requerem do executante uma previsão da posição futura de um objeto ou alvo móvel e então, a organização e início da resposta motora de maneira a fazer o seu término coincidir com a chegada do estímulo no local pré-estabelecido (ponto de interceptação) (Rothstein, 1977). Portanto, o objetivo é diferente das demais tarefas utilizadas para testar a Teoria de Esquema com crianças. Nas tarefas citadas (de posicionamento e lançamento de objeto), o movimento é executado em função de um alvo estático e não em função das previsões de mudanças ambientais.

Segundo Kerr & Blais (1991), a antecipação receptora é um processo complexo que envolve simultaneamente componentes espaciais e temporais. Assim, para realizar uma tarefa de "timing" coincidente com sucesso o indivíduo deve ter a capacidade de antecipar o momento de ocorrência do evento (aspecto temporal) e a sua localização (aspecto espacial). O indivíduo precisa também ser capaz de prever seus processos intrínsecos, como tempo de processamento de informações, tempo de reação e o tempo de movimento (Bard et alii, 1990). Estas capacidades são adquiridas à medida que o mecanismo perceptivo, os processos de memória e o raciocínio se desenvolvem.

Segundo Dorfman (1977) e Stadulis (1985), o desenvolvimento do "timing" coincidente ocorre de forma linear desde a infância, até aproximadamente 14 a 15 anos de idade. Aos nove anos de idade a criança já adquire condições de executar uma tarefa de "timing" coincidente, não com a mesma velocidade e precisão de um adulto, mas de forma bastante similar. Portanto, as características da tarefa, em função da idade das crianças envolvidas nas pesquisas em Teoria de Esquema com tarefas de "timing" coincidente (seis e sete anos de idade), podem ter influenciado os resultados.

De maior significado para a presente pesquisa é o efeito do tipo de prática observado nos testes de transferência e retenção. Segundo a hipótese de variabilidade de prática, em uma tarefa nova, o grupo de prática variada deveria apresentar desempenho superior ao do grupo de prática constante.

No presente estudo, na medida que quantifica a magnitude da diferença entre o resultado desejado e o manifesto (EA), o grupo CTE apresentou desempenho superior em relação ao grupo VAR particularmente no final da fase de aquisição. Porém, na fase de transferência os grupos CTE e VAR não apresentaram diferença entre si (o grupo CTE piorou seu desempenho do último bloco da fase de aquisição (B10) para o bloco relativo à velocidade baixa da fase de transferência (T_1) enquanto que grupo VAR manteve seu desempenho). Portanto, estes resultados sugerem que não houve efeito da variabilidade de prática como previsto pela Teoria de Esquema.

Em termos da direção da diferença entre o resultado desejado e o manifesto (EC), a mudança da tarefa também exerceu maior influência sobre o grupo CTE, pois apesar dos grupos CTE e VAR terem apresentado comportamento semelhante nas três fases do experimento, as comparações entre o último bloco da fase de aquisição (B10) e os blocos relativos à fase de transferência e retenção, revelaram diferença somente para o grupo CTE. Entretanto, estes resultados não fornecem suporte à hipótese de variabilidade de prática.

Em termos de consistência (EV), as comparações entre o último bloco da fase de aquisição (B10) e o bloco relativo à velocidade alta da fase de transferência (T_2), também revelaram tendência favorável ao grupo VAR. Na fase de aquisição o grupo CTE foi mais consistente em seu desempenho que o grupo VAR, porém comparando-se o bloco B10 e o bloco T_2 , o grupo VAR aumentou a consistência de seu desempenho, que é uma das características do indivíduo habilidoso (TANI, 1989), enquanto que o grupo CTE apenas a manteve. Inclusive nos blocos T_1 , T_2 e R_1 , apesar da diferença não significante, o grupo VAR foi, em média, mais consistente que o grupo CTE. Estes resultados, indicam que a variabilidade de prática pode contribuir para a consistência de desempenho em uma tarefa nova, mas não

são suficientes para confirmar a hipótese.

Em conjunto, embora os resultados tenham mostrado uma ligeira tendência de desempenho favorável ao grupo VAR, os resultados não são suficientes para dar suporte à hipótese e, como não houve diferença entre os grupos experimentais nas fases de transferência e retenção, os resultados do presente trabalho sugeriram que, em uma tarefa que envolve "timing" coincidente não se observa um efeito claro da variabilidade de prática, como proposto por Schmidt (1975), na formação e retenção de esquema motor em crianças.

A principal razão destes resultados não terem provido sustentação para a hipótese de variabilidade de prática parece situar-se na fase de aquisição. Nesta fase, não foi revelada diferença significante na interação entre os grupos em relação às três medidas de erro utilizadas. Isto demonstrou que, se por um lado os grupos foram submetidos à estruturas de prática diversas, por outro lado, passaram por um processo de aprendizagem semelhante. Talvez as velocidades em que as crianças do grupo VAR praticaram tenham sido muito próximas umas das outras, dificultando a percepção da diferença e, portanto, prejudicando a variabilidade de prática proposta pelo experimentador. Em outras palavras, se a criança não percebeu a diferença de velocidade na passagem de uma velocidade para outra, ela não variou a prática, isto é, relacionou informações para o desenvolvimento da regra abstrata sempre para uma mesma condição inicial.

Assim, em uma tarefa envolvendo "timing" coincidente utilizando o Temporizador de Bassin, a percepção da variação dos estímulos, que garante a variabilidade de prática, pode ser dificultada em crianças.

Uma possibilidade explicativa complementar se refere à natureza da habilidade. As tarefas realizadas pelo grupo VAR na fase de aquisição exigiram modificações mínimas à nível efetor, pois envolveram respostas motoras simples, isto é, com pouca participação do mecanismo efetor que, em conjunto com a pouca diferença entre as velocidades utilizadas, restringiram a possibilidade de variar as respostas. Conseqüentemente, é possível que as crianças do grupo VAR, tenham relacionado informações para o desenvolvimento da regra abstrata sempre para consequências sensoriais e resultados da resposta semelhantes. Assim, sugere-se que para testar a Teoria de Esquema numa tarefa de "timing" coincidente utilizem-se tarefas que exigem a sincronização de respostas motoras complexas às variações dos estímulos.

Em termos dos resultados da fase de transferência sugere-se que, devido à proximidade entre as velocidades de prática e as velocidades de transferência (Catalano & Kleiner, 1984; Wrisberg et alii, 1987), as tarefas não tenham sido muito novas para o grupo VAR e que conseqüentemente, o desempenho do VAR tenha se mantido. Segundo o mesmo raciocínio, como para o grupo CTE as velocidades de transferência não foram próximas da velocidade de prática o desempenho piorou.

Em resumo, a variabilidade de prática proposta pelo experimentador na fase de aquisição, pode não ter sido a variabilidade percebida pelas crianças e esta pode ter sido a razão pela qual os grupos não tenham apresentado diferença nos escores das fases posteriores.

Os resultados mostraram apenas uma tendência de "performance" favorável ao grupo VAR e isto pode ser explicado da seguinte forma. No caso do grupo VAR, na passagem entre velocidades próximas, a percepção da desigualdade foi difícil, pois sua diferença foi pequena. Mas, como a mudança das velocidades foi aleatoriamente distribuída, houveram passagens entre tentativas cujas diferenças de velocidade foram maiores e, talvez nestas passagens a percepção da desigualdade entre as velocidades tenha sido evidenciada, proporcionando, em certo grau, a variabilidade de prática pretendida.

Com respeito às diferenças entre os blocos das fases de transferência e retenção, os resultados estiveram de acordo com os trabalhos de Wrisberg & Mead (1981, 1983) em dois aspectos. Primeiro, a média do desempenho nas fases de transferência e retenção (EA) foi inferior para a menor velocidade. Inclusive, as únicas diferenças significantes quanto ao EA se deram entre os blocos de velocidade baixa e de velocidade alta. Este resultado sugere que as crianças tiveram mais dificuldade em executar a tarefa quando o estímulo se propagou em velocidade baixa. Segundo, houve maior tendência

para adiantar as respostas quando a velocidade de propagação do estímulo foi baixa. Para os grupos experimentais, o EC foi negativo no bloco relativo à menor velocidade da fase de transferência e positivo no de velocidade alta. Quanto ao EV, as diferenças entre blocos também só ocorreram entre blocos de velocidades distintas. Em média, os grupos foram mais consistentes em seu desempenho no bloco de velocidade alta da fase de transferência e retenção.

Esta diferença de comportamento das crianças frente à tarefa que envolve "timing" coincidente em velocidade baixa e alta demonstrou sua dificuldade em sincronizar uma resposta, sobretudo com um estímulo em velocidade baixa. Comparando os resultados obtidos nas duas velocidades, as crianças foram menos precisas em seu desempenho (EA), responderam antes da chegada do estímulo ao diodo critério (EC) e foram menos consistentes em suas respostas (EV), nos blocos de velocidade baixa. Parece ser difícil para a criança responder no tempo ótimo quando ela necessita atrasar a resposta. Várias pesquisas realizadas com o objetivo de comparar o desempenho em tarefas que envolvem "timing" coincidente em diversas velocidades observaram que os indivíduos foram mais precisos quando submetidos às velocidades altas que às velocidades baixas, especialmente quando se tratava de crianças (Bard et alii, 1981, 1990).

ABSTRACT

MOTOR SCHEMA FORMATION IN CHILDREN IN A TASK INVOLVING COINCIDENT TIMING

The purpose of the present study was to test the motor schema formation in children in a coincident timing task. One hundred and twenty nine-year old school-children participated in this research. The Bassin Anticipation Timer was used and the task consisted of pressing the response key simultaneously with the lighting of the last LED. The study involved three groups: control (CG), constant practice (CTE) and variable practice (VAR) and encompassed three learning phases: acquisition, transfer and retention. In the precision error measure (AE), the results did not show any significant difference ($p > .05$) among the experimental groups, suggesting that the variability of practice did not affect coincidence timing task learning as proposed by Schmidt (1975). The possible explanations for these results can be: 1) The difficulty in perceiving stimulus variability that enables practice variability. 2) The difficulty in the development of abstract rule as a result of task simplicity in the sense that children of VAR group established relations between similar sensory consequenses and performance results. 3) The similarity of stimulus velocity in the acquisition and transfer phase, making transfer task new only for the CTE group.

UNITERMS: Motor learning; Schema theory; Coincident timing.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, J.A. A closed-loop theory of motor learning. *Journal of Motor Behavior*, v.3, p.111-50, 1971.
BARD, C. et alii. Components of the coincidence-anticipation behavior of children aged from 6 to 11 years. *Perceptual and Motor Skills*, v.52, p.547-56, 1981.
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.

- BARREIROS, J. Variabilidade das condições de prática: estudos do movimento de lançar em crianças. *Motricidade Humana*, v.1, n.2, p.49-61, 1985.
- BIRD, A.M.; RIKLI, R. Observational learning and practice variability. *Research Quarterly of Exercise and Sport*, v.54, n.1, p.1-4, 1983.
- CARSON, L.M.; WIEGAND, R.L. Motor schema formation and retention in young children: a test of Schmidt's schema theory. *Journal of Motor Behavior*, v.11, n.4, p.247-51, 1979.
- 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.851-56, 1984.
- CUMMINGS, J.A.F; CAPRAROLA, M.A. Schmidt's schema theory: variability of practice and transfer. *Journal of Human Movements 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.108-15, 1982.
- DOODY, S.G.; ZELAZNIK, H.N. Rule formation in a rapid-timing task: a test of schema theory. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v.59, n.1, p.21-8, 1988.
- DORFMAN, P.W. Timing and anticipation: a developmental perspective. *Journal of Motor Behavior*, v.9, n.1, p.67-79, 1977.
- HUSAK, W.S.; REEVE, T.G. Novel response production as a function of variability and amount of practice. *Research Quarterly*, v.50, n.2, p.215-21, 1979.
- JOHNSON, R.; McCABE, J. Schema theory: a test of the hypothesis, variation in practice. *Perceptual and Motor Skills*, v.55, p.231-34, 1982.
- KELSO, J.A.S.; NORMAN, P.E. Motor schema formation in children. *Developmental Psychology*, v.14, n.2, p.153-56, 1978.
- KERR, R. Practice variability: abstraction or interference. *Perceptual and Motor Skills*, v.54, n.1, p.219-24, 1982a.
- _____. Practice variability and longer and short retention intervals. *Perceptual and Motor Skills*, v.54, n.1, p.243-50, 1982b.
- KERR, R.; BLAIS, C. Nonballistic coincident timing. *Perceptual and Motor Skills*, v.71, n.1, p.161-62, 1991.
- KERR, R.; BOOTH, B. Specific and varied practice of motor skill. *Perceptual and Motor Skills*, v.46, n.2, p.395-401, 1978.
- LEE, T.D. et alii. Influence of practice schedule on testing schema theory 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. *Motor learning: concepts and applications*. 3.ed. Dubuque, IO, Wm. C. Brown, 1989.
- MARGOLIS, J.F.; CHRISTINA, R.W. A test of Schmidt's schema theory of discrete motor skill learning. *Research Quarterly of Exercises and Sport*, v.52, n.4, p.474-83, 1981.
- MOORE, J.B. et alii. Effects of variability of practice in a movement-education program on motor skill performance. *Perceptual and Motor Skill*, v.52, n.3, p.779-84, 1981.
- MOXLEY, S.E. Schema: the variability of practice hyphotesis. *Journal of Motor Behavior*, v.11, n.1, p.65-70, 1979.
- 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.
- PASSOS, S.C.E. *Efeitos da variabilidade de prática na aprendizagem de uma habilidade motora*. São Paulo, 1989. 102p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Educação Física, Universidade de São Paulo.
- PEDRINELLI, V. *Formação de esquema motor em crianças portadoras de síndrome de Down*. São Paulo, 1989. 72p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Educação Física, Universidade de São Paulo.
- PIGOTT, R.E.; SHAPIRO, D.C. Motor schema: the structure of the variability session. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v.55, n.1, p.41-5, 1984.
- POULTON, E.C. On prediction in skilled movements. *Psychological Bulletin*, v.54, n.6, p.467-78, 1957.
- ROTHSTEIN, A.L.. Prediction in sport: Visual factors. In: STADULIS, R.E. *Research and practice in physical education*. Champaign, IL., Human Kinetics, 1977. Cap.9, p.205-16.

- SCHMIDT, R.A. A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*, v.82, n.4, 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 coordination*. New York, John Wiley & Sons, 1982.
- STADULIS, R.E. Coincidence-anticipation behavior of children. In: CLARK, J; HUMPHREY, J.H., eds. *Motor development: current selected research*. Princeton, Princeton Book, 1985. Cap.1, p.1-17.
- 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.
- 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.
- _____. Developing coincident timing in children: a comparison of training methods. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v.54, n.1, p.67-74, 1983.
- 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, n.3, 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: 10/03/93

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

EFEITOS DA FREQUÊNCIA DO CONHECIMENTO DE RESULTADOS NA APRENDIZAGEM DE UMA HABILIDADE MOTORA EM CRIANÇAS

Suzete CHIVIACOWSKY*
Go TANI**

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi verificar os efeitos da freqüência relativa do conhecimento de resultados (CR) na aprendizagem de uma habilidade motora, que envolvia arremessos a um alvo, por crianças de duas diferentes idades cronológicas. Participaram do experimento 160 crianças nas faixas etárias de sete anos e 10 anos de idade, distribuídas em 8 grupos de 20 sujeitos de acordo com a idade e as condições de frequência de CR. O delineamento experimental abrangeu duas fases: aquisição e transferência. Os oito grupos receberam CR verbal e terminal. Na fase de aquisição, os grupos receberam CR de acordo com as seguintes condições de freqüência: os grupos com 100% de freqüência receberam CR após cada tentativa, os grupos com 66% de freqüência em dois terços das tentativas, os grupos com 50% de freqüência receberam CR em metade das tentativas e os grupos com 33% de freqüência receberam CR em um terço das tentativas. A freqüência absoluta foi de 30 CRs. Utilizando as médias em blocos de cinco tentativas, foi aplicada uma análise de variância a três fatores (grupos X idades X blocos), com medidas repetidas no último fator, nas duas fases do estudo. Os resultados na fase de transferência demonstraram uma diferença significante ($p < 0,05$) a favor dos grupos que praticaram, na fase de aquisição, com uma freqüência relativa de 66% de CR. Tal resultado está de acordo com a hipótese de orientação, a qual defende que uma alta freqüência relativa de CR pode não ser tão efetiva para a aprendizagem por não desenvolver a capacidade de detecção e correção de erros de forma eficiente. Entretanto, as freqüências mais baixas de CR (50% e 33%) não favoreceram tanto a aprendizagem das crianças, mostrando que uma baixa freqüência de CR pode dificultar a formação do padrão de referência do movimento correto.

UNITERMOS: Freqüência de conhecimento de resultados; Habilidade motora.

INTRODUÇÃO

A capacidade de adquirir novos conhecimentos e habilidades tem despertado grande interesse em pesquisadores que procuram desvendar como as pessoas aprendem, assim como identificar as variáveis que influenciam o melhor aproveitamento das experiências de aprendizagem.

Sabe-se que a prática, por si só, é capaz de produzir melhora na capacidade de executar habilidades motoras, mas para tornar o processo de aprendizagem o mais eficiente possível é fundamental que essa prática seja otimizada. Isto posto, em Aprendizagem Motora, é necessário não só

* Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas.

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

estudos que procuram compreender os mecanismos e processos subjacentes ao desempenho de habilidades motoras mas também estudos que investiguem quais são e como atuam as variáveis que afetam a otimização da aprendizagem.

Uma das variáveis mais importantes para aprendizagem de habilidades motoras, provavelmente inferior apenas à prática propriamente dita (Bilodeau, 1966; Magill, 1989; Schmidt 1988) é o conhecimento de resultados (CR). CR é um tipo de informação, que pode tomar muitas formas no ambiente de aprendizagem, capaz de informar o aprendiz sobre o resultado ou eficiência de um movimento, durante ou após a sua execução.

A variável freqüência de CR refere-se ao número de CRs fornecidos em relação ao número de tentativas executadas. São distinguidas duas medidas diferentes de freqüência de CR: absoluta e relativa. Freqüência absoluta de CR é o número total de CRs fornecidos durante a prática. Se 80 tentativas de prática são executadas e o sujeito recebe CR em metade das tentativas, então a freqüência absoluta é 40. Freqüência relativa de CR refere-se a percentagem de tentativas em que é provido o CR. É o número de CRs dividido pelo total de tentativas, multiplicado por 100. No exemplo anterior, 50%.

Estudos (Bilodeau & Bilodeau, 1958; Bilodeau et alii, 1959) e teorias (Adams, 1971 e Schmidt, 1975) têm enfatizado que, quanto maior o número de tentativas com CR, maior é a aprendizagem.

Entretanto, estudos recentes (Winstein & Schmidt, 1990 e Wulf & Schmidt, 1989) utilizando testes de transferência, onde os efeitos temporários da fase de aquisição já desapareceram, têm encontrado resultados contrários àqueles obtidos em pesquisas com verificação imediata de desempenho, ou seja, freqüências menores de CR são melhores para aprendizagem.

Bilodeau & Bilodeau (1958) foram os primeiros a investigar mais diretamente a influência das freqüências absoluta e relativa sobre a aprendizagem. Utilizando como tarefa o deslocamento de uma manivela até uma posição considerada correta, eles mantiveram a freqüência absoluta constante (10 CRs), modificando a freqüência relativa (100%, 33%, 25% e 10%), consequentemente, diferenciando o número de tentativas de prática (10, 30, 40 e 100 tentativas). Consideradas somente as tentativas com CR nos quatro grupos, os resultados mostraram que a quantidade de erros em cada tentativa, assim como o padrão de mudança dos erros com a progressão das tentativas, foi praticamente o mesmo para os quatro grupos. A conclusão dos autores foi que as tentativas sem CR não tiveram importância e, assim, somente a freqüência absoluta seria importante para a aprendizagem.

Trabalhos como o de Bilodeau & Bilodeau (1958) têm sido criticados recentemente por não terem utilizado um delineamento de transferência ou teste de retenção para separar os efeitos passageiros de "performance" (fase de aquisição) dos efeitos mais permanentes de aprendizagem (fase de transferência).

Estudos como os de Baird & Hughes (1972), Castro (1988), Ho & Shea (1978), Johnson et alii, (citado por Schmidt 1988) e Taylor & Noble (1962), usaram um delineamento similar ao de Bilodeau & Bilodeau (1958), mas utilizaram teste de transferência. Os resultados mostraram que os grupos com menor freqüência relativa de CR obtiveram "performances" mais precisas. Assim, contrário às conclusões anteriores, freqüência relativa mostrou ser uma importante variável para aprendizagem, no sentido de que diminuir a freqüência relativa parece ajudar a retenção de longo termo. As tentativas sem CR, providas com freqüência relativa menor do que 100%, podem ter somado algo ao processo de aprendizagem, contrário à visão antiga (Bilodeau & Bilodeau, 1958) de que tais tentativas eram essencialmente neutras.

Uma possível explanação para esses resultados é a hipótese de orientação do CR, proposta por Salmoni et alii, (1984). Esta hipótese refere-se à capacidade informacional do CR para guiar ou orientar a "performance" quando presente na fase de aquisição. Entretanto, ao mesmo tempo, especula-se a possibilidade de desenvolver-se um tipo de dependência ao CR, em função de suas propriedades de orientação. Esta dependência pode inibir outras atividades de processamento de informações que poderiam resultar na melhor capacidade de executar a resposta quando o CR é retirado, como em um teste de transferência. Freqüências mais baixas de CR, por outro lado, podem diminuir as propriedades

de orientação dessa informação extrínseca e forçar o aprendiz a várias alternativas de processamento para manter uma "performance" efetiva na fase de aquisição. Uma maior capacidade de detectar os próprios erros através do "feedback" intrínseco é o que pode estar sendo desenvolvido.

Um outro processo pelo qual estes mecanismos podem estar sendo aperfeiçoados é o desenvolvimento motor, visto que a capacidade de processar informações, que inclui a capacidade de detectar e corrigir erros, aumenta através das diferentes fases do desenvolvimento. Crianças menores são mais lentas em processar informações (Chi, 1976), por terem menos desenvolvidas suas estratégias de manipulação de informações no sistema de memória (repetição ou recapitulação, rotulação, codificação e agrupamento). O mesmo acontece com suas capacidades perceptivas como discriminação intra-sensorial e integração inter-sensorial, fatores que tornam a sua "performance" menos efetiva quando comparadas com crianças maiores ou adultos. Essas diferenças, causadas pelo processo de desenvolvimento, podem fazer com que os princípios de CR sejam diferentes para crianças e adultos e para crianças de diferentes idades cronológicas.

Em função da maioria dos estudos conduzidos até o presente ter sido com adultos, o presente estudo tem como objetivo verificar o efeito de variações da freqüência de CR na aprendizagem de uma habilidade motora em crianças de duas idades cronológicas, utilizando-se um delineamento de transferência.

As hipóteses formuladas nesta pesquisa são: a) a variação da freqüência relativa de CR produzirá diferentes efeitos na aprendizagem de habilidades motoras em crianças; b) os efeitos da variação da freqüência relativa de CR serão diferentes em crianças de diferentes idades cronológicas.

MÉTODO

Sujeitos

Participaram do estudo 160 crianças, de ambos os sexos, nas faixas etárias de sete e 10 anos de idade, distribuídas em oito grupos de 20 crianças, de acordo com as diferentes condições de freqüência de CR.

A faixa etária de sete anos foi escolhida por caracterizar a idade em que as crianças já adquiriram o padrão maduro de arremessar e, a de 10 anos, por caracterizar o período final da infância.

A participação na pesquisa foi voluntária e decidida após o consentimento dos pais ou responsáveis.

Instrumento e tarefa

Foi utilizado um alvo circular de 2m de diâmetro, impresso em pano e afixado no solo, com o seu centro à uma distância de 2m de um tapume, cuja medida era de 1,60m de altura por 3m de largura, colocado de forma a eliminar a informação visual dos sujeitos sobre esse alvo. A fim de se estabelecer um critério de mensuração do desempenho com escores crescentes, foi definido que o centro do alvo teria o valor 100 em unidades arbitrárias, medindo 20cm de raio. Os outros espaços tiveram respectivamente 10cm a mais de raio, com valores 90, 80, 70, 60, 50, 40, 30, 20, 10 e zero. O alvo foi dividido em quatro partes por uma marca em forma de X, onde era possível obter a direção do erro (longo-curto e esquerda-direita).

Foram utilizados saquinhos de pano de forma circular, contendo feijão e pesando 100g. Um anteparo marcou a distância entre a área de arremesso e o tapume, que era de 1,60m. A tarefa utilizada foi a de arremessar o saquinho, com o membro dominante, procurando acertar o centro do alvo. Foi utilizado um cronômetro digital para controlar os intervalos de tempo.

Delineamento experimental e procedimentos

A tarefa escolhida foi a de arremessar, por cima do ombro, um saquinho contendo feijão em um alvo fixo colocado no chão. A tarefa foi realizada com o membro dominante e sem ver o alvo.

A amostra foi distribuída em oito grupos de 20 sujeitos cada um. Os oito grupos receberam CR verbal e terminal. Na fase de aquisição, os grupos receberam CR de acordo com as seguintes condições de freqüência: os grupos com 100% de freqüência receberam CR após cada tentativa. Os grupos com 66% de freqüência receberam CR em dois terços das tentativas (duas tentativas com CR e uma sem). Os grupos com 50% de freqüência receberam CR em metade das tentativas (uma com CR, outra sem CR). Os grupos com 33% de freqüência receberam CR em um terço das tentativas (uma com CR e duas sem CR). A freqüência absoluta foi de 30 CRs (FIGURA 1).

Freqüência	Nº de tentativas	
	7 anos	10 anos
100%	30	30
66%	45	45
50%	60	60
33%	90	90

FIGURA 1 - Representação esquemática do delineamento experimental.

Foi realizado um teste de transferência, 24 horas após a fase de aquisição. O teste constou de 10 tentativas sem CR.

Cada criança, ao chegar no ambiente do experimento era recebida por um dos auxiliares de pesquisa que a conduzia ao local da tarefa. A seguir era pedido que ela escutasse com atenção as instruções gravadas a respeito da tarefa a ser executada e que ficasse em uma posição em que pudesse ver o alvo e o anteparo que marcava o seu posicionamento.

Foi explicado que a tarefa seria a de arremessar, por cima do ombro, um saquinho contendo feijão, com o objetivo de acertar o centro do alvo. Foi informado também que, uma vez posicionada, ela não veria o alvo e, para conseguir acertar o maior número de arremessos no centro do mesmo, contaria com informações do experimentador, ou seja, receberia informação sobre o local do alvo atingido. A criança recebeu informações complementares de que o alvo estava dividido em quatro partes chamadas de esquerda, direita, longo e curto, e que receberia, por exemplo, informações como pouquinho curto (de 90 a 60), curto (de 50 a 20) e muito curto (de 10 para trás).

As crianças deveriam esperar o sinal verbal "vai" para executarem as tentativas. O intervalo inter-tentativas foi de 10 segundos, com CR sendo dado aos 5 segundos desse intervalo.

Análise dos dados

Nas duas fases estudadas, foi feita a análise descritiva dos dados composta por uma medida de tendência central, representada pela média e uma medida de dispersão. Os dados utilizados foram os resultados nas tentativas após o recebimento do CR, ou seja, CR + 1.

Foram realizadas comparações das médias em blocos de cinco tentativas, de maneira que as 30 tentativas foram organizadas em 6 blocos.

Foi utilizada a análise de variância a três fatores com medidas repetidas no último fator, com a configuração 8X2X6 (grupo X idade X bloco) para fase de aquisição e com a configuração 8X2X2 (grupo X idade X bloco) para a fase de transferência. O teste de Tukey foi utilizado para detectar as eventuais diferenças específicas. As análises estatísticas foram feitas separadamente para as duas fases experimentais, adotando-se o nível de significância de 5%.

Para verificar se existem diferenças significantes entre o último bloco de tentativas da fase de aquisição e o primeiro bloco da fase de transferência foi utilizado o Teste t para amostras relacionadas. Os dados foram analisados através do programa estatístico BMDP.

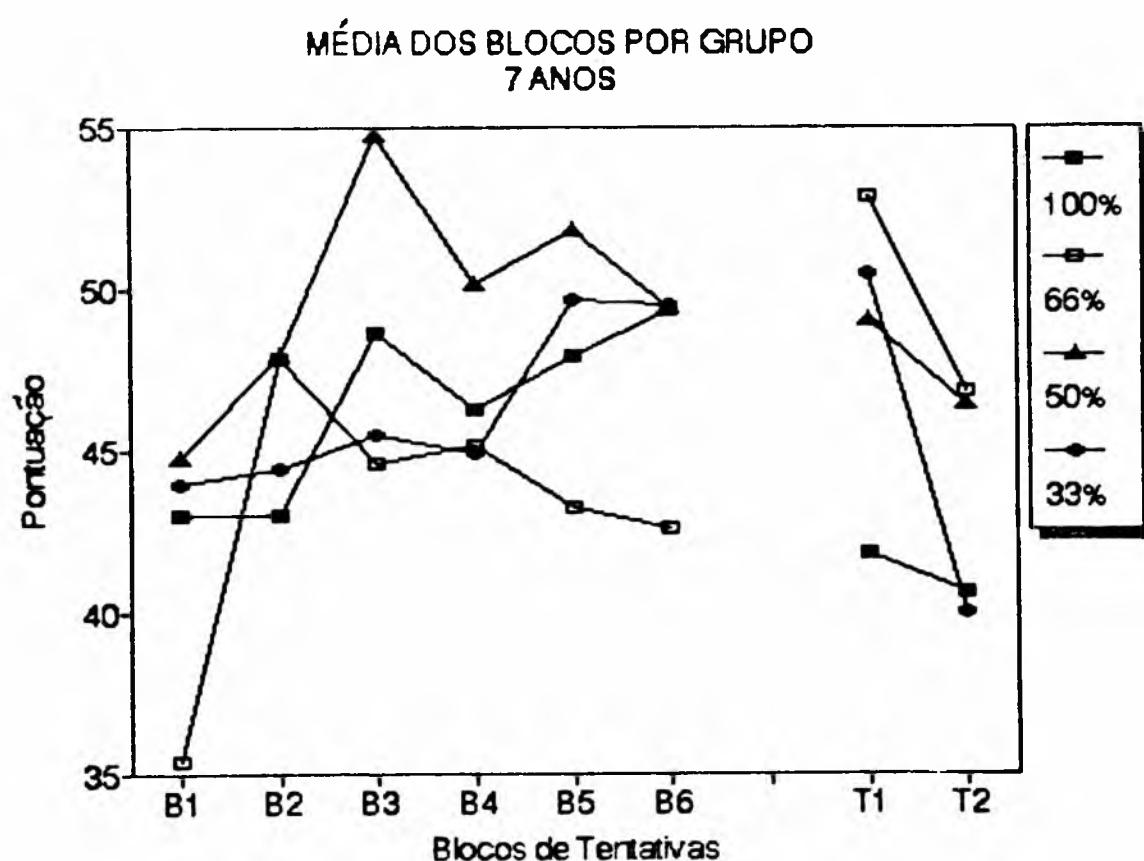


FIGURA 2 Curvas de desempenho nas fases de aquisição (B1 a B6) e transferência (T1 e T2) dos grupos de 7 anos de idade, por bloco de tentativas.

RESULTADOS

Fase de aquisição

Os resultados obtidos por cada grupo durante as fases de aquisição e transferência são apresentados graficamente nas FIGURAS 2 e 3, separados por idade. As curvas de desempenho foram traçadas em função dos blocos de tentativas, tendo como medida da variável dependente a média da pontuação obtida em cada bloco.

De modo geral pode-se observar que os grupos melhoraram o seu desempenho no decorrer das tentativas da fase de aquisição. As médias e os desvios padrão de cada grupo nesta fase, encontram-se nas TABELAS 1 e 2 (B1 a B6).

TABELA 1- Médias e desvios padrão de pontuação, por bloco de tentativas, dos grupos de sete anos de idade nas fases de aquisição (B1 a B6) e transferência (T1 e T2).

GRUPO		B1	B2	B3	B4	B5	B6	T1	T2
100%	\bar{x}	43,00	43,00	48,60	46,20	47,90	49,30	41,80	40,60
	DP	18,16	19,89	19,71	15,53	17,78	18,27	15,35	13,51
66%	\bar{x}	35,40	47,80	44,60	45,10	43,20	42,60	52,80	46,80
	DP	18,34	19,71	20,31	18,87	17,99	16,54	11,66	14,34
50%	\bar{x}	44,70	47,90	54,70	50,10	51,80	49,50	49,00	46,40
	DP	19,07	21,75	18,60	21,02	18,50	21,87	17,85	19,64
33%	\bar{x}	43,90	44,40	45,40	44,90	49,60	49,50	50,40	40,00
	DP	21,31	18,56	22,26	18,50	22,43	19,06	20,52	19,42

Analizando-se as tendências através das médias apresentadas, nos grupos de sete anos de idade, observou-se que o grupo 100% não modificou seu desempenho do bloco 1 para o bloco 2, melhorou no bloco 3, piorou no bloco 4 e voltou a ter uma tendência de melhora nos blocos 5 e 6, tendo seu melhor resultado no último bloco. O grupo 66% melhorou significativamente do bloco 1 para o bloco 2, sendo este seu melhor resultado, tendo uma pequena tendência de piora nos blocos seguintes. O grupo 50% melhorou gradativamente nos 3 primeiros blocos, mantendo-se praticamente estável nos três blocos seguintes. Já o grupo 33%, ao contrário do grupo anterior, manteve-se estável nos 4 primeiros blocos, melhorando nos dois últimos, os quais quase não diferiram.

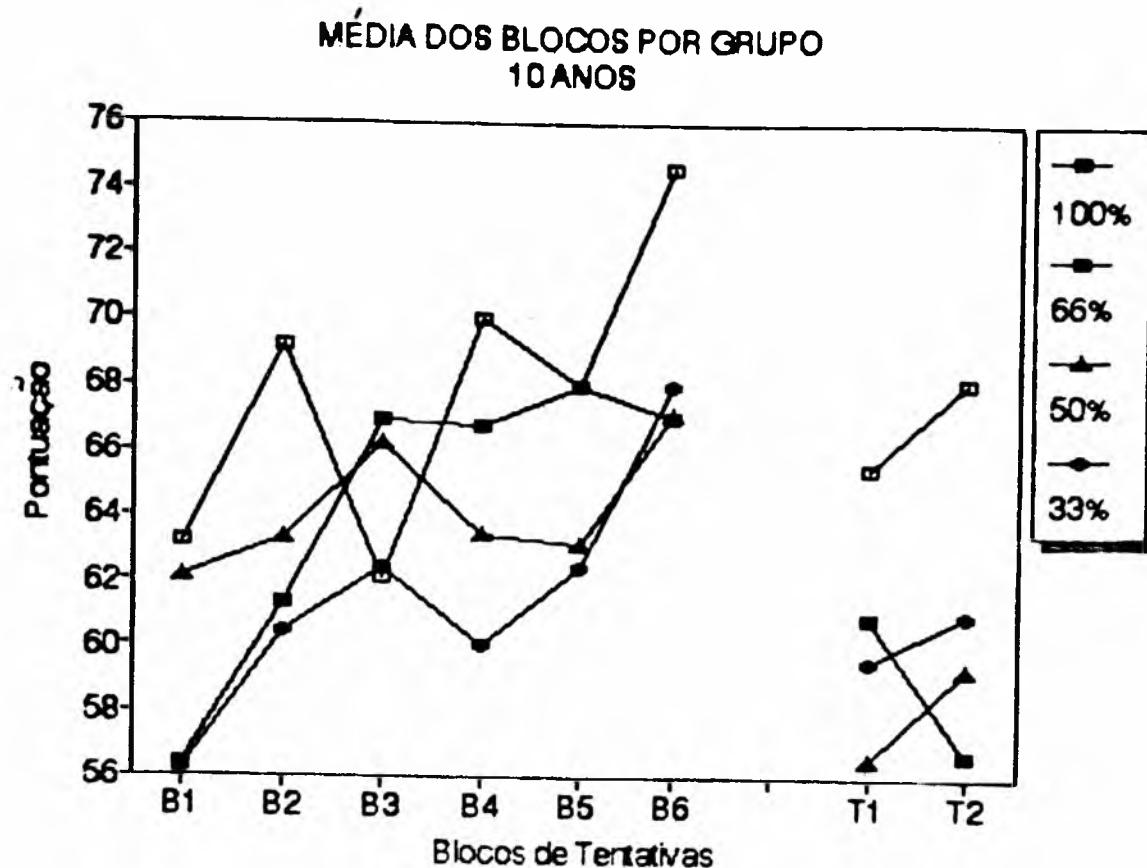


FIGURA 3 - Curvas de desempenho nas fases de aquisição (B1 a B6) e transferência (T1 e T2) dos grupos de 10 anos de idade, por bloco de tentativas.

TABELA 2 - Médias e desvios padrão de pontuação, por bloco de tentativas, dos grupos de 10 anos de idade nas fases aquisição (B1 a B6) e transferência (T1 e T2).

GRUPO		B1	B2	B3	B4	B5	B6	T1	T2
100%	\bar{x}	56,40	61,30	66,90	66,80	68,00	67,00	60,90	56,70
	DP	11,34	12,05	16,18	12,30	13,34	12,42	13,50	16,83
66%	\bar{x}	63,20	69,10	62,10	70,00	68,00	74,60	65,50	68,10
	DP	16,12	10,10	9,52	10,32	12,15	10,24	13,56	14,77
50%	\bar{x}	62,10	63,30	66,20	63,40	63,10	67,10	56,60	59,30
	DP	15,32	13,84	14,85	14,02	17,14	13,87	14,68	13,87
33%	\bar{x}	56,20	60,40	62,40	60,00	62,40	67,90	59,60	61,00
	DP	13,82	10,63	13,83	15,06	15,40	16,29	12,11	15,21

Nos grupos incluídos na faixa etária de 10 anos, pode-se também observar uma tendência de melhora geral nos resultados por blocos de tentativas (FIGURA 3).

Através da TABELA 2 pode-se observar, mais especificamente, que a pontuação obtida pelos grupos de 10 anos de idade, na fase de aquisição (B1 a B6) foi, na sua totalidade, superior à dos grupos de sete anos de idade.

Através das médias apresentadas, pode-se observar que o grupo 100% melhorou gradativamente seus resultados até o bloco 3, mantendo-se estável nos três blocos seguintes, apresentando, no quinto bloco, o seu melhor resultado. O grupo 66% melhorou do bloco 1 para o bloco 2, piorou no 3, melhorou novamente no bloco 4, piorou no 5 e obteve nova melhora no bloco 6, sendo este o seu melhor resultado. Já os grupos 50% e 33% melhoraram seus resultados do bloco 1 para o 2 e do bloco 2 para o 3, pioraram nos blocos 4 e 5, voltando a melhorar no último, sendo este também seus melhores resultados.

A análise de variância não revelou diferença significante entre os grupos $F(3,152) = 0,43$ e nas interações entre idades e grupos $F(3,152) = 1,49$, blocos e idades $F(5,760) = 0,81$, blocos e grupos $F(15,760) = 1,04$, e blocos, idades e grupos $F(15,760) = 0,67$. No entanto, foram encontradas diferenças nas comparações entre as idades $F(1,152) = 89,61$, $p < 0,01$ e entre os blocos $F(5,760) = 7,12$, $p < 0,01$. Estes resultados mostram que os grupos tiveram desempenhos semelhantes nesta fase. Mostram também que crianças mais velhas apresentaram um desempenho superior, mas que o efeito da freqüência relativa de CR foi semelhante nestas duas faixas etárias.

As comparações específicas entre os blocos foram realizadas através do teste de Tukey, que detectou diferenças significantes entre o bloco 1 e todos os outros blocos. Com relação às idades, pode-se detectar diferenças significantes em todos os blocos.

Fase de transferência

Os resultados dos grupos de sete anos de idade mostram uma tendência clara à superioridade dos grupos 66% e 50% em relação aos grupos 33% e, principalmente, 100%. Através da TABELA 2 (T1 e T2) pode-se observar que o grupo que praticou com 66% de freqüência relativa obteve o melhor desempenho, ou seja, uma melhor pontuação que os outros três grupos, tanto no primeiro como no segundo bloco. No bloco T1, o grupo com 100% de freqüência obteve o pior desempenho, tendo, os outros três grupos, desempenhos similares. No bloco T2, obtiveram os melhores resultados os grupos 66% e 50%, com uma pontuação superior aos grupos 33% e 100%. Pode ser observado uma tendência de piora do bloco T1 para o bloco T2 em todos os grupos, embora esta não tenha sido significante.

Na FIGURA 3, onde estão mostrados, em forma de gráfico, os resultados dos grupos de 10 anos de idade na fase de transferência (T1 e T2), pode-se observar a clara superioridade do grupo 66% em relação aos grupos 100%, 50% e 33%, nos dois blocos de tentativas. As médias apresentadas demonstram uma certa similaridade, no bloco T1, entre os grupos 100% e 33%, tendo, o grupo 50%, o pior resultado neste bloco. Já no bloco T2 o grupo 100% obteve o pior resultado, tendo, os grupos 50% e 33%, resultados similares e intermediários aos outros dois grupos.

Ao contrário dos grupos de sete anos de idade, pode ser observado uma tendência de melhora (embora não significante) do primeiro para o segundo bloco da fase de transferência, com exceção do grupo 100%.

Através da análise de variância pode-se detectar a diferença significante entre as idades $F(1,152) = 50,52$, $p < 0,01$ entre os grupos $F(3,152) = 2,74$, $p < 0,05$ e na interação entre blocos e idades $F(1,152) = 4,74$, $p < 0,05$. Não foram encontradas diferenças, entretanto, entre os blocos $F(1,152) = 2,83$ e nas interações entre blocos e grupos $F(3,152) = 0,53$, idades e grupos $F(3,152) = 0,62$ e blocos, idades e grupos $F(3,152) = 1,46$.

Estes resultados mostram que os diferentes grupos, diferenciados pela freqüência de CR, tiveram desempenhos diferentes. Além disso, em relação à idade, crianças maiores manifestaram "performance" superior em todas as freqüências, evidenciando efeito de desenvolvimento. Entretanto, o efeito das variações de freqüência de CR em cada uma das idades foi semelhante.

Com relação à diferença significante encontrada pela análise de variância entre os grupos, aplicado o Teste de Tukey, pode-se constatar que o grupo que praticou com freqüência relativa de 66% na fase de aquisição obteve melhores resultados na fase de transferência, em ambas as idades, que os grupos 100%, 50% e 33%, sendo que tais grupos não diferiram entre si. Em termos da variável idade constatadas diferenças significantes em todos os blocos.

Na comparação entre o último bloco de tentativas da fase de aquisição e o primeiro bloco da fase de transferência de cada grupo, foi encontrado, para os grupos de sete anos de idade, diferença apenas no grupo que praticou com freqüência relativa de 66% ($t = -2,466$, GL = 19, $p < 0,05$), melhorando o seu desempenho da aquisição para a transferência.

Para os grupos de 10 anos de idade foram encontradas diferenças para os grupos 66% ($t = 2,739$, GL = 19, $p < 0,05$); 50% ($t = 3,061$, GL = 19, $p < 0,01$); e 33% ($t = 2,745$, GL = 19, $p < 0,05$), os quais apresentaram um declínio de desempenho da fase de aquisição para a de transferência.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

O objetivo deste estudo foi investigar o efeito da freqüência relativa do conhecimento de resultados na aprendizagem de uma habilidade motora em crianças de duas faixas etárias.

Para verificar o efeito desta variável na aprendizagem foi utilizado um delineamento com fase de transferência, a qual possui a capacidade de separar os efeitos passageiros de "performance" dos efeitos mais permanentes de aprendizagem.

Os resultados obtidos neste estudo, na fase de transferência, mostraram uma diferença significante a favor do grupo que praticou com uma freqüência relativa de 66%, em relação ao grupo que praticou com uma freqüência relativa de 100%, ou seja, que recebeu CR em todas as tentativas. Assim, pode-se concluir que uma freqüência menor que 100% foi mais eficiente para a aprendizagem da habilidade motora em questão.

Tal resultado contraria as conclusões de Adams (1971), Bilodeau (1966), Bilodeau & Bilodeau (1958), e Schmidt (1975, 1982), de que tanto maior a freqüência absoluta de CR, maior seria a aprendizagem. Segundo tais autores, a aprendizagem ocorre apenas quando a informação proporcionada pelo CR pode ser utilizada de forma a ajustar a resposta seguinte.

De acordo com Adams (1971), para que ocorra aprendizagem, em vez de repetir suas respostas passadas, o indivíduo deverá variar seu comportamento e tornar sua próxima resposta diferente da anterior. Isto, para o autor, só poderá acontecer com o auxílio da variável CR, que é a informação sobre a adequação do último movimento executado. O indivíduo utiliza o CR relacionando-o com seu traço perceptivo, ajustando-o e tornando seu próximo movimento mais adequado que o anterior. O resultado, através das tentativas é a melhora gradual chamada de aprendizagem e o fortalecimento do traço perceptivo relacionado ao movimento correto.

Para Schmidt (1975), a aprendizagem de um esquema motor depende basicamente da abstração armazenada que é resultado do relacionamento entre quatro fontes de informação: condições iniciais, especificações da resposta, consequências sensoriais e resultado do movimento. O resultado do movimento é o conhecimento do grau de sucesso da resposta em relação ao resultado originalmente pretendido, o qual surge da informação que o indivíduo recebe após o movimento (no caso através do CR ou de outra fonte disponível de "feedback").

Assim, para estes autores, as tentativas realizadas sem um conhecimento posterior do resultado alcançado em nada contribuiriam para melhorar a aprendizagem. Em outras palavras, em um

delineamento que mantivesse a freqüência absoluta constante, a variação da freqüência relativa em nada modificaria a aprendizagem.

Por outro lado, os resultados encontrados neste estudo estão de acordo com os resultados de pesquisa de Castro (1988), Ho & Shea (1978), Johnson (citado por Schmidt, 1988), Salmoni et alii (1984), Taylor & Noble (1962), Winstein (citado por Schmidt, 1988), Winstein & Schmidt (1990) e Wulf & Schmidt (1989), os quais, utilizando um delineamento com fase de transferência, encontraram que freqüências relativas menores do que 100% seriam melhores para aprendizagem.

Algumas hipóteses foram levantadas para tentar explicar o fato de que tentativas sem CR, fornecidas em um delineamento com freqüência relativa menor do que 100%, podem auxiliar o processo de aprendizagem, contrariamente à noção prévia de que tais tentativas são praticamente sem utilidade. Salmoni et alii (1984) referem-se à forte função informacional e de orientação que possui o CR (hipótese da dependência), o qual, se fornecido em todas as tentativas, pode tornar o aprendiz dele dependente, não sentindo o mesmo a necessidade de processar informações intrínsecas. Quando a informação extrínseca sobre o resultado do movimento realizado não é fornecida ao aprendiz, o que ocorre em freqüências relativas menores do que 100%, suas atividades de processamento tornam-se livres para serem direcionadas a outras informações que se encontram disponíveis, as quais poderão formar a base para a avaliação e possível correção do seu desempenho. O aprendiz provavelmente terá necessidade de gerar, por si próprio (através do "feedback" intrínseco), alguma informação sobre o possível resultado do movimento realizado para que possa manter seu desempenho. Tal procedimento, chamado reforço subjetivo, pode ser um fator positivo para a "performance" quando o CR é retirado posteriormente. O aprendiz pode estar se tornando mais sensível em detectar e corrigir seus erros. Uma outra hipótese explicativa é a de consistência, utilizada por Schmidt et alii (1989). Segundo tais autores, se o CR for fornecido em todas as tentativas, correções constantes ocorrerão e o movimento, por consequência, não irá adquirir uma boa consistência, ou seja, irá variar muito de tentativa para tentativa. Uma menor freqüência de CR pode levar à uma maior estabilidade no desempenho da habilidade, formando uma base mais forte para a utilização da informação de CR quando esta é apresentada.

Entretanto, como mostram os resultados, os grupos que praticaram com freqüência relativa de 50% e 33% não diferiram dos grupos que praticaram com 100% de freqüência, discordando dos trabalhos de Castro (1988) e Winstein & Schmidt (1990).

No estudo de Castro, freqüências relativas de 33% e 20% foram melhores na fase de transferência do que o grupo que praticou com 100% de freqüência relativa. Winstein & Schmidt (1990), por sua vez, encontraram que uma freqüência relativa de 50% foi melhor que uma de 100%, medidas em fase de transferência.

Com relação a estes resultados, deve ser levado em consideração o fato de que estes e todos os outros estudos citados foram realizados com adultos, diferentemente deste estudo que utilizou como amostra um grupo de crianças de 7 e 10 anos de idade.

Através dos resultados encontrados pode-se inferir que para crianças, assim como para adultos, uma freqüência muito alta de CR (100% de freqüência relativa) pode não ser tão efetiva para a aprendizagem. Por outro lado, é possível inferir também que para as crianças a falta de informação extrínseca (no caso freqüência de 50% e 33%) também pode não ser tão efetivo para a aprendizagem, diferentemente dos adultos.

A questão da quantidade demasiada de informação já foi inscrita através das hipóteses mencionadas anteriormente, que tentam explicar porque o mecanismo de detecção e correção de erros não é desenvolvido tão eficazmente através deste procedimento.

No caso de freqüências relativas muito baixas, as crianças podem não conseguir formar um padrão de referência do movimento correto (traço perceptivo ou esquema de recordação). Sem este padrão fortalecido, elas não conseguem detectar e corrigir erros utilizando-se somente do "feedback" intrínseco. Tal diferença em relação aos adultos, que também pode diferenciar as crianças mais velhas

das mais novas conforme mostram os resultados encontrados neste estudo, pode ser explicada pelas diferenças na capacidade de processar informações.

Crianças mais novas (sete anos de idade), crianças mais velhas (10 anos de idade) e adultos possuem diferenças no nível de desenvolvimento dos mecanismos de processamento de informações. Estratégias ou processos de controle como ensaio, rotulação, procura e resgate, agrupamento e codificação, os quais servem para manipular informações no sistema de memória, tornam-se mais efetivos com a maturação e a experiência (Chi, 1976). A capacidade de atenção seletiva às informações mais importantes para que ocorra melhora da habilidade aumenta ou melhora com a idade (Hagen, 1967; Maccobi & Hagen, 1965; Smith, et alii 1975; Vurpillot, 1968). O tempo de reação diminui dos 3 anos até a adolescência (Chi, 1977; Druker & Hagen, 1969; Wickens, 1974), o que é inferido como um aumento da capacidade de processar com velocidade a carga de informação disponível. Um outro fator importante é que a capacidade da memória de longa duração aumenta através da experiência. Crianças mais novas diferem das mais velhas e dos adultos na quantidade de agrupamentos reconhecíveis, no tamanho dos agrupamentos e no acesso a esses agrupamentos, através dos processos de controle já citados (Chi, 1976).

Assim, as crianças não possuem a mesma capacidade dos adultos para processar informações, manifestando maior dificuldade em aproveitar as informações intrínsecas disponíveis mais importantes para detectar e corrigir seus erros. Em razão disto, podem necessitar de "feedback" extrínseco mais do que os adultos para que o padrão de referência seja suficientemente fortalecido. Todavia, o fato de ter-se observado o efeito das variações de freqüência de CR em cada faixa etária, mas este efeito ter sido semelhante quando comparadas as duas faixas etárias estudadas, evidencia que o nível de desenvolvimento das duas faixas etárias estudadas não era diferente o suficiente para que maior ou menor quantidade de CR afetasse diferentemente o processo de aprendizagem.

Em vista dos resultados, pode-se concluir que a freqüência relativa de CR é uma variável importante na aprendizagem de habilidades motoras, ou seja, tentativas sem CR podem auxiliar o processo de aprendizagem. Além disso, freqüências relativas muito altas de CR podem não ser tão benéficas à aprendizagem, fazendo com que os indivíduos fiquem dependentes deste e não processem outras informações intrínsecas importantes. Como consequência, não desenvolvem adequadamente a capacidade de detecção e correção de erros. Por outro lado, freqüências relativas muito baixas de CR podem não favorecer a aprendizagem, particularmente em crianças, fazendo com que não se desenvolva o padrão de referência necessário à aquisição da habilidade. E por último que a "performance" de crianças mais novas é inferior à de crianças mais velhas, provavelmente causada pelas diferenças no nível de desenvolvimento dos mecanismos responsáveis pelo processamento de informações.

Essas conclusões possibilitam inferir que pode haver freqüências relativas ótimas de CR para a aquisição de habilidades motoras e que esta freqüência pode ser diferente em diferentes fases do desenvolvimento humano. Entretanto, a confirmação desta inferência espera por maiores estudos.

ABSTRACT

EFFECTS OF FREQUENCY OF KNOWLEDGE OF RESULTS ON THE LEARNING OF A MOTOR SKILL IN CHILDREN

The purpose of the present study was to verify the effects of the relative frequency of knowledge of results (KR) on the learning of a motor skill in children. One hundred and sixty schoolchildren, aged seven and ten years participated in this experiment. The experimental design encompassed two phases: acquisition and transfer. The children were distributed in eight groups of twenty subjects, according to the age and the KR frequencies (100%, 66%, 50% and 33%). The eight groups received verbal and terminal KR. In the acquisition phase the groups received KR according to the following frequency conditions: the 100% KR group received KR after every trial, the 66% KR group received KR on two thirds of the trials, the 50% KR group received KR on half of the trials, and the 33% KR group

received KR on one third of the trials. The absolute frequency of KR was held constant between groups at 30 trials. A three-way ANOVA (groups X ages X blocks) with repeated measures on the last factor was applied in the two phases of the study, using the mean of five trial blocks. The results showed that in the transfer phase, the 66% KR group was significantly better than the other groups ($p < 0.05$). This result supports the guidance hypothesis of KR which postulates that high relative frequencies of KR may not be so effective to learning in the sense that it does not contribute to the development of error detection and correction capacity in an efficient way. The results also showed that low KR relative frequencies (50% and 33%) did not facilitate the children's learning, showing that a low KR relative frequency could difficult the formation of task reference of correctness.

UNITERMS: Frequency of knowldge of results; Motor skill.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, J.A. A closed-loop theory of motor learning. *Journal of Motor Behavior*, v.3, p.111-50, 1971.
- BAIRD, I.S.; HUGHES, G.H. Effects of frequency and specificity of information feedback on acquisition and extinction of a positioning task. *Perceptual and Motor Skills*, v.34, p.567-72, 1972.
- BILODEAU, E.A. *Acquisition of skill*. New York, Academic Press, 1966.
- BILODEAU, E.A.; BILODEAU, I.M. Variable frequency of knowledge of results and the learning of a simple skill. *Journal of Experimental Psychology*, v.55, n.4, p.379-83, 1958.
- BILODEAU, E.A. et alii. Some effects of introducing and withdrawing knowlewdge of results early and late in practice. *Journal of Experimental Psychology*, v.58, n.2, p.142-4, 1959.
- CASTRO, I.J. *Efeitos da freqüência relativa do feedback extrínseco na aprendizagem de uma habilidade motora discreta simples*. São Paulo, 1988. Dissertação (Mestrado) - Escola de Educação Física, Universidade de São Paulo.
- CHI, M.T.H. Age differences in memory span. *Journal of Experimental Child Psychology*, v.23, p.266-81, 1977.
- _____. Short-term memory limitations in children: capacity or processing deficits? *Memory and Cognition*, v.4, n.5, p.559-72, 1976.
- DRUCKER, J.; HAGEN, J. Developmental trends in the processing of task relevant and task irrelevant information. *Child Development*, v.40, p.371-82, 1969.
- HAGEN, J.W. The effect of distraction on selective attention. *Child Development*, v.38, n.3, p.685-94, 1967.
- HO, L.; SHEA, J.B. Effects of relative frequency of knowledge of results on retention of a motor skill. *Perceptual and Motor Skills*, v.46, p.859-66, 1978.
- MACCOBY, E.E.; HAGEN, J.W. Effects of distraction upon central versus incidental recall: developmental trends. *Journal of Experimental Child Psychology*, v.2, p.280-9, 1965.
- MAGILL, R.A. *Motor learning: concepts and applications*. 3.ed. Iowa, Wm. C. Brown, 1989.
- PROENÇA, J.E. *Efeitos da variação temporal do conhecimento de resultado na aprendizagem de uma habilidade motora discreta simples*. São Paulo, 1989. Dissertação (Mestrado) - Escola de Educação Física, Universidade de São Paulo.
- SALMONI, A.W. et alii. Knowledge of results and motor learning: a review and critical reappraisal. *Psychological Bulletin*, v.95, n.3, p.355-86, 1984.
- SCHMIDT, R.A. *Motor control and learning: a behavioral emphasis*. Champaign, IL., Human Kinetics, 1982.
- _____. 2.ed. Champaign, IL., Human Kinetics, 1988.
- _____. A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*, v.82, p.225-60, 1975.
- SCHIMIDT, R.A. et alii. Summary knowledge of results for acquisition: support for the guidance hypothesis. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*. v.15, n.2, p.352-9, 1989.

- SMITH, L.B. et alii. Developmental trends in voluntary selective attention: differential effects of source distinctness. *Journal of Experimental Child Psychology*, v.20, p.352-62, 1975.
- TAYLOR, A.; NOBLE, C.E. Acquisition and extinction phenomena in human trial-and-error learning under different schedules of reinforcing feedback. *Perceptual and Motor Skills*, v.15, p.31-44, 1962.
- VURPILLOT, E. The development of scanning strategies and their relation to visual differentiation. *Journal of Experimental Child Psychology*, v.6, p.632-50, 1968.
- WICKENS, C.D. Temporal limits of human information processing: a developmental study. *Psychological Bulletin*, v.81, n.11, p.739-55, 1974.
- WINSTEIN, C.J.; SCHMIDT, R.A. Reduced frequency of knowledge of results enhances motor skill learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, v.16, n.4, p.677-91, 1990.
- WULF, G.; SCHMIDT, R.A. The learning of generalized motor programs: reducing the relative frequency of knowledge of results enhances memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, v.15, n.4, p.748-57, 1989.

Recebido para publicação em: 09/02/93

ENDEREÇO: Suzete Chiviacowsky
Rua General Argolo, 337, ap.206
96015-160 - Pelotas - RS - BRASIL

APRENDIZAGEM DE HABILIDADES MOTORAS SERIADAS DA GINÁSTICA OLÍMPICA

Nestor Soares PÚBLIO*
Go TANI*

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi investigar a aprendizagem de habilidades seriadas da ginástica olímpica, através da realização de dois experimentos numa situação real de ensino-aprendizagem. As seguintes condições de aprendizagem foram testadas: por partes, pelo todo, por combinação e por adição. No experimento 1 participaram 39 crianças de ambos os sexos, na faixa etária de 7 a 11 anos, que foram distribuídas em três grupos homogêneos em função dos resultados da avaliação de entrada. A tarefa motora seriada foi composta por cinco seqüências de exercícios e foi praticada durante 19 sessões de 30 minutos cada. Três condições de aprendizagem foram testadas neste experimento: por partes (GP), por combinação (GC) e por adição (GA). Os resultados da análise de variância de um fator mostraram diferença significante a nível de 0,05 a favor do GP em relação ao GC. No experimento 2 participaram 12 crianças, com características semelhantes àquelas do experimento 1, que foram distribuídas por duas condições de aprendizagem: pelo todo (GT) e por adição (GA). A mesma tarefa do experimento 1 foi praticada durante 10 sessões de 30 minutos cada. O teste U de Mann-Whitney detectou diferença significante a favor do GA. Estes resultados corroboram as proposições de Naylor & Briggs (1963) no sentido de que a aquisição de habilidades de alta complexidade e baixa organização é favorecida pela aprendizagem por partes.

UNITERMOS: Aprendizagem de habilidades seriadas; Tipo de prática; Ginástica olímpica.

INTRODUÇÃO

Após um período aproximado de duas décadas de intensas pesquisas sobre os processos e mecanismos subjacentes à aquisição de habilidades motoras, dentro da abordagem orientada ao processo (Pew, 1970), a área de aprendizagem motora começa a dirigir sua atenção às pesquisas sobre a aplicabilidade dos conhecimentos produzidos, numa situação de laboratório, aos complexos problemas que surgem numa situação real de ensino-aprendizagem de habilidades motoras (Tani, 1992).

A necessidade de mudança de orientação nas pesquisas vem sendo enfatizada por vários pesquisadores, com base numa reflexão sobre a validade ecológica dos conhecimentos produzidos e a sua relevância para a solução de problemas práticos como aqueles encontrados no ensino da Educação Física (Christina, 1988; Schmidt, 1989; Stelmach, 1989). Recentemente, um número da revista "Quest" abordou especialmente esta questão promovendo um amplo debate sobre a relevância dos conhecimentos da aprendizagem motora, onde vários pesquisadores puderam posicionar-se perante o problema (Hoffman,

* Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo.

1990; Locke, 1990; Magill, 1990; Singer, 1990, entre outros).

Neste contexto de uma nova orientação nas pesquisas de aprendizagem motora, estudos têm procurado testar os efeitos de variáveis clássicas estudadas em laboratório como conhecimento de resultados (Boyce, 1991; Cavariani, 1990; Jesus, 1986) e variabilidade de prática e interferência contextual (Boyce & Del Rey, 1990; Goode & Magill, 1986; Wrisberg, 1991; Wrisberg & Liu, 1991), numa situação mais próxima possível da real, e com isto tem sido aberto um importante canal de integração entre a teoria e a prática.

Um dos aspectos mais característicos da habilidade motora é a sua natureza seriada (Fitts & Posner, 1967), isto é, ela envolve, com freqüência, a execução de uma seqüência de movimentos num padrão espacial e temporal adequado para que o objetivo possa ser alcançado. Por exemplo, a cortada em voleibol envolve a execução seqüencial dos seus componentes - posição de expectativa, deslocamento, impulsão, preparação para o ataque, ataque, finalização do ataque e aterrissagem num padrão espacial e temporalmente organizado em relação a demanda ambiental.

Essa natureza seriada da habilidade motora estabelece, portanto, como questão central para a sua aquisição, a aprendizagem não só dos componentes mas também da interação entre eles. Sob o ponto de vista de ensino, algumas alternativas para este tipo de habilidade podem ser pensadas, como por exemplo: a) ensinar os componentes separadamente um a um para depois integrá-los numa série completa; b) ensinar o primeiro componente e depois ir acrescentando os outros componentes, aumentando a seqüência até completar a série; c) ensinar o primeiro e o segundo componentes separadamente e depois combinadamente, seguido do terceiro separadamente para então acrescentá-lo à combinação e assim sucessivamente até completar a série; e d) ensinar a série completa desde o início da aprendizagem. Estudos como os de Knapp & Dixon (1952) e Wickstrom (1958) são exemplos clássicos de pesquisas realizadas para testar algumas destas alternativas.

Embora, sob a perspectiva de ensino, estas alternativas possam ser facilmente visualizadas e operacionalizadas, sob o ponto de vista da aprendizagem é preciso haver, de antemão, pressupostos teóricos que dêem sentido a cada uma destas alternativas para que a testagem de sua eficácia se traduza em resultados concretos de aprendizagem, passíveis de adequada interpretação à luz das proposições teóricas. Daí a importância de conduzir-se pesquisas de características de integração e síntese de conhecimentos em que a preocupação central seja a verificação experimental da aplicabilidade dos conhecimentos, princípios e hipóteses derivados da pesquisa básica, numa situação real de ensino-aprendizagem. Verificar a aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos numa situação real ainda não caracteriza uma pesquisa aplicada no sentido tradicional da palavra. É um passo intermediário, ainda orientado à teoria, mas já com preocupação de integrar teoria e prática (Tani, 1992).

Nessa linha de raciocínio, o modelo ativo de Gentile (1972) é uma importante contribuição teórica que procura apresentar várias implicações dos conceitos de aprendizagem motora para o ensino de habilidades, mas a grande contribuição para esse tipo de abordagem é o estudo de Naylor & Briggs (1963) que introduz os conceitos de complexidade e organização da tarefa. A complexidade da tarefa refere-se à quantidade de partes ou componentes da tarefa e às suas demandas de processamento de informações. A organização, por sua vez, refere-se à interação das partes ou componentes da tarefa. Cada uma destas características da tarefa pode ser entendida como uma continuidade em cujas extremidades são colocadas, respectivamente, os valores alta e baixa e que diferentes habilidades podem ser localizadas em qualquer ponto desta continuidade em função de seus atributos inerentes.

Uma importante implicação das proposições conceituais de Naylor & Briggs (1963) é que elas fornecem sugestões para diferentes tipos de prática e permitem inferir ou antecipar seus possíveis efeitos na aquisição de habilidades seriadas. Em primeiro lugar, para habilidades de alta complexidade (número elevado de componentes) e baixa organização (pouca interação entre os componentes) é plausível pensar-se na eficiência do método das partes em que os componentes são adquiridos separadamente e depois integrados em forma de série completa. Por outro lado, para habilidades de baixa complexidade e alta organização é possível deduzir-se a eficiência do método do todo em que

desde o início da aprendizagem a série completa é praticada. Naturalmente, podem existir habilidades que se colocam em pontos intermediários da continuidade para as quais a combinação dos dois métodos poderia, eventualmente, ser a mais eficiente (Magill, 1989).

As diferentes alternativas de prática devem levar em consideração, além das características da tarefa, alguns aspectos pertinentes ao próprio aprendiz. Sabe-se, por exemplo, que a capacidade limitada da memória ativa em armazenar informações (Adams & Dijkstra, 1966), tem implicações importantes no sentido de que se a habilidade for constituída de muitos componentes, será difícil a memorização de todos os detalhes a ela pertinentes e poderá dificultar a elaboração do plano de ação correspondente (Wilberg & Salmela, 1973). Além disso, em termos de capacidade de atenção a ser alocada, existe o problema do quanto consciente pode ser o plano de ação, ou seja, se haveria condições de se elaborar um plano de ação totalmente consciente quando se trata de uma habilidade muito complexa (Newell, 1978).

Embora muitos conhecimentos tenham sido produzidos na área de aprendizagem motora, quando se pensa na perspectiva de sua aplicabilidade à situações complexas do mundo real, a maioria destas questões formuladas ainda esperam por estudos de verificação experimental. Isto posto, o presente estudo teve como objetivo investigar a aprendizagem seriada de habilidades da ginástica olímpica, através de dois experimentos realizados numa situação real de ensino-aprendizagem, onde as seguintes condições de aprendizagem foram testadas: por partes, pelo todo, por combinação e por adição.

Experimento 1

O objetivo deste experimento foi testar as condições de aprendizagem por partes, por combinação e por adição.

Método Sujeitos

Participaram deste experimento 39 crianças de ambos os sexos, na faixa etária de 7 a 11 anos ($\bar{x} = 9$ anos e 2 meses), alunos do Curso Comunitário de Ginástica Olímpica da Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo.

Inicialmente, foi realizada uma avaliação de entrada das crianças com o objetivo de se formar grupos experimentais homogêneos. A avaliação constou da execução de cinco seqüências de exercícios de solo, as mesmas que posteriormente compuseram a habilidade seriada utilizada como tarefa de aprendizagem (FIGURA 1).

A avaliação foi realizada pelo docente responsável do curso, especialista em ginástica olímpica e árbitro internacional da referida modalidade esportiva. Foram atribuídos valores de 0 a 3 pontos a cada seqüência de exercícios, possibilitando, portanto, uma pontuação máxima de 15 pontos. Foram utilizados os seguintes critérios: 0 = não executado; 1 = execução insatisfatória; 2 = execução satisfatória; 3 = execução muito boa.

Com base nos resultados obtidos, as crianças foram distribuídas de forma a constituir três grupos experimentais (GP, GC e GA) compostos por 13 sujeitos. O GP teve a somatória de 67 pontos ($\bar{x} = 5,15$; $s = 2,48$), o GC teve 63 pontos ($\bar{x} = 4,85$; $s = 2,61$) e o GA teve 66 pontos ($\bar{x} = 5,08$; $s = 2,60$), o que evidencia homogeneidade entre os grupos e os coloca em igualdade de condições para serem submetidos às diferentes condições de aprendizagem.

Tarefa motora

A tarefa motora constou de uma habilidade seriada da ginástica olímpica composta de cinco

seqüências de exercícios de solo (A, B, C, D e E) conforme mostra a FIGURA 1.

A seqüência A envolveu os seguintes movimentos: da posição inicial, dar dois passos e executar uma "chamada" com os dois pés e mergulho (peixe), seguido de rolamento à frente, saltando com extensão do corpo, realizando 1/2 giro sobre o eixo longitudinal do corpo (desenhos de 1 a 14).

A seqüência B envolveu os seguintes movimentos: em movimento contínuo, desequilibrar-se para trás carpando o corpo e executando um rolamento de costas com pernas estendidas, terminando na posição sentada com as pernas afastadas (desenhos de 15 a 24).

A seqüência C envolveu os seguintes movimentos: flexão do tronco à frente com as costas retas e pernas afastadas até tocar o solo (flexibilidade) e depois rolando para trás, executar a posição de "vela" (desenho 29) e com rolamento para frente elevar-se à posição firme (desenhos de 25 a 35).

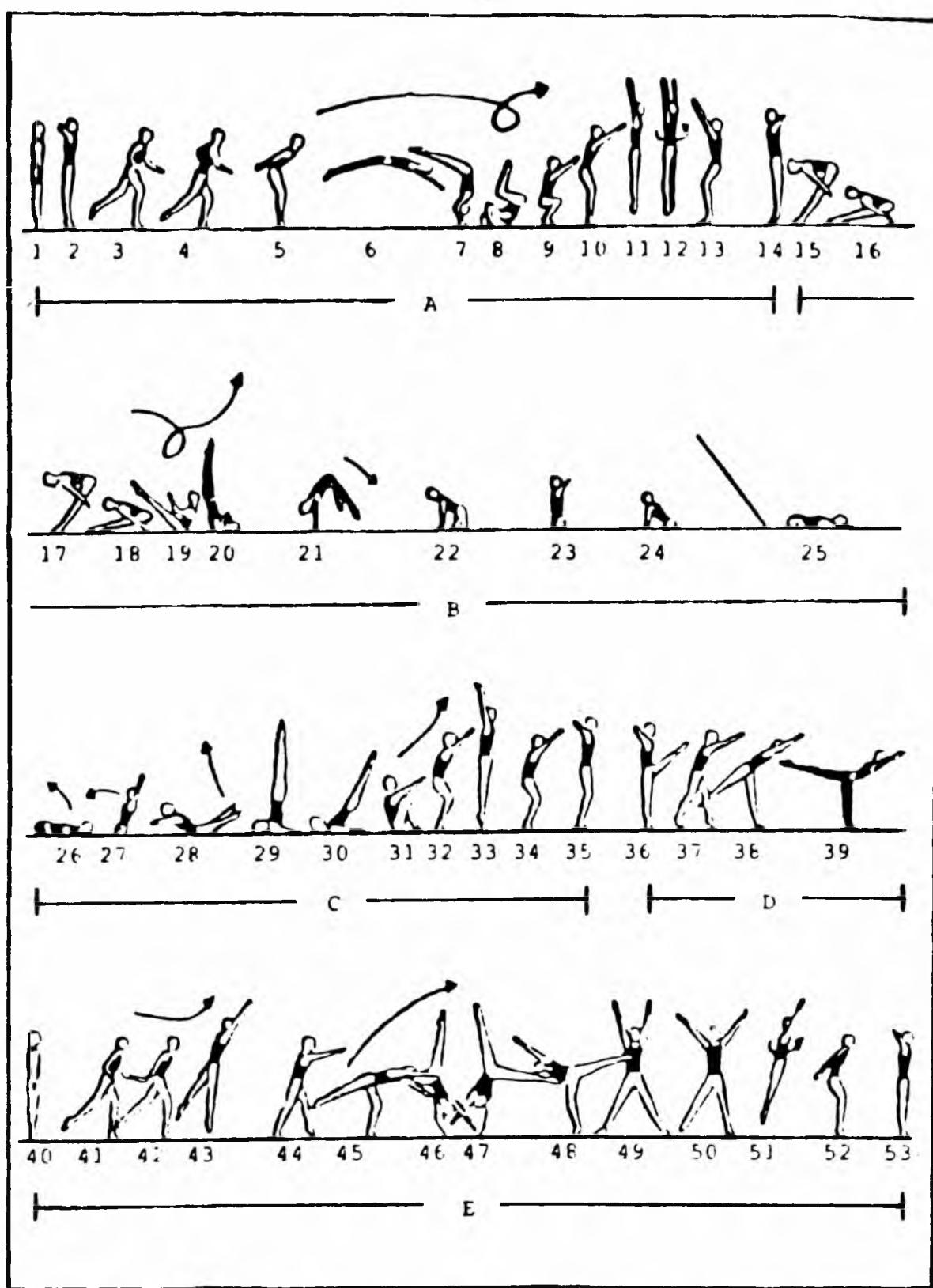


FIGURA 1 - Habilidade seriada utilizada como tarefa de aprendizagem.

A seqüência D envolveu os seguintes movimentos: elevação estendida de uma das pernas à frente acima da horizontal (desenho 36) e com apoio dessa perna executar o equilíbrio facial (desenho 39), mantendo perna, corpo e braços estendidos na posição horizontal, mantendo a posição por pelo menos 2 segundos (desenhos de 36 a 39).

Finalmente, a seqüência E envolveu os seguintes movimentos: voltar à posição firme, e com desequilíbrio à frente, dar um passo, um sobrepasso e executar a estrela, e com apoio do último pé saltar com 1/4 de giro sobre o eixo longitudinal do corpo, aterrissando com os dois pés em posição firme e equilibrada (desenhos de 40 a 53).

Delineamento experimental e procedimentos

O GP praticou a habilidade seriada de forma que os componentes foram inicialmente praticados separadamente (A; B; C; D; E) e depois em forma de série completa. O GC praticou o primeiro e o segundo componentes separadamente (A;B) e depois combinadamente (A-B) seguido do terceiro separadamente (C) para então acrescentá-lo à combinação (A-B-C) e assim sucessivamente até completar a série. O GA praticou o primeiro componente separadamente (A) e depois foi somando os outros componentes um a um (A-B; A-B-C...) até completar a série.

Foram realizadas 19 sessões de prática de 90 minutos cada, duas sessões por semana, com a seguinte distribuição de atividades por sessão: 15 minutos de trabalho generalizado igual para os três grupos, 30 minutos de trabalho específico segundo as condições de aprendizagem e 45 minutos de trabalho visando a melhoria da aptidão física, igual para os três grupos e utilizando-se de aparelhos próprios da ginástica olímpica. O programa completo de atividades específicas por sessão é apresentado no QUADRO 1.

Sessão	GRUPO		
	GP	GC	GA
1	A	A	A
2	A	A	A
3	A	B	A-B
4	B	B	A-B
5	B	A-B	A-B
6	B	A-B	A-B-C
7	C	C	A-B-C
8	C	C	A-B-C
9	C	A-B-C	A-B-C
10	D	A-B-C	A-B-C-D
11	D	D	A-B-C-D
12	D	D	A-B-C-D
13	E	A-B-C-D	A-B-C-D
14	E	A-B-C-D	A-B-C-D
15	E	E	A-B-C-D-E
16	A-B-C-D-E	E	A-B-C-D-E
17	A-B-C-D-E	A-B-C-D-E	A-B-C-D-E
18	A-B-C-D-E	A-B-C-D-E	A-B-C-D-E
19	A-B-C-D-E	A-B-C-D-E	A-B-C-D-E

QUADRO 1 Programa de atividades por sessão.

As aulas foram desenvolvidas com a colaboração de seis monitores, dois para cada grupo, previamente instruídos e sob orientação e supervisão do professor responsável pelo curso. Os monitores receberam as seguintes orientações: a) seguir rigorosamente a programação, trabalhando apenas com a tarefa prevista para a sessão; b) garantir a execução completa da série prevista mesmo que sem proficiência; c) seguir rigorosamente o tempo de prática; d) adotar os mesmos procedimentos de explicação da tarefa para os três grupos; e) solicitar às crianças que não pratiquem as tarefas fora da aula e f) utilizar a mesma dinâmica de aula.

O teste final constou da execução da série completa que foi analisada por quatro bancas, cada uma delas composta de três avaliadores que foram previamente orientados quanto aos critérios de julgamento da série. Cada banca avaliou um grupo específico e a avaliação foi realizada seguindo as pontuações pré-estabelecidas para cada seqüência de exercícios (A=2; B=2; C=1; D=2; E=2 e mais 1 ponto de bonificação por virtuosismo). As bonificações levaram em consideração os seguintes critérios: a) se na execução do mergulho a altura do vôo estiver pelo menos na altura dos ombros; b) se no rolamento para trás o executante estender o corpo passando pela parada de mãos; c) se no exercício de flexibilidade o tronco tocar o solo com facilidade; d) se no equilíbrio facial o calcâneo da perna elevada estiver acima da altura dos ombros. A bonificação para cada elemento podia ser de até 0,3 pontos, não devendo ultrapassar 1 ponto no total.

As faltas típicas na execução e as respectivas penalizações dessas faltas, para cada seqüência de exercícios, foram as seguintes:

Seqüência A:

- Falta de harmonia e ritmo na execução 0,1 a 0,3
- Mergulho baixo ou simples rolamento até 0,5
- Não estender o corpo durante o giro até 0,3

Seqüência B:

- Falta de harmonia e ritmo na execução 0,1 a 0,3
- Flexionar os joelhos na execução 0,1 a 0,3
- Execução imperfeita do rolamento até 0,5

Seqüência C:

- Flexão insuficiente do tronco até 0,5
- Corpo não estendido na "vela" até 0,3
- Elevação desequilibrada após o rolamento até 0,3

Seqüência D:

- Não elevar a perna acima da horizontal até 0,3
- Desequilíbrio durante a execução até 0,3
- Não executar esteticamente o equilíbrio facial até 0,3
- Não permanecer os dois segundos na posição .. até 0,3

Seqüência E:

- Dar mais de um passo ou não executar o exigido até 0,3
- Estrela carpada até 0,3
- Giro incorreto até 0,3
- Aterrissagem desequilibrada até 0,3
- Falta de harmonia e ritmo na execução até 0,3

Resultados

Na avaliação de uma série de exercícios da ginástica olímpica, as pontuações extremas são normalmente desprezadas, extraindo-se a média das duas intermediárias. No presente experimento, para uma melhor avaliação dos resultados, foram realizadas duas apurações: uma com a média das duas pontuações intermediárias e outra com a média das quatro pontuações das quatro bancas. Os resultados da análise de correlação de Pearson mostraram alta correlação entre as duas formas de apuração (r igual a 0,996, 0,964 e 0,986, respectivamente para os grupos GP, GC e GA), evidenciando elevada consistência interna entre os observadores das bancas.

Além disso, com o objetivo de testar a subjetividade nas observações, foi aplicada a análise de correlação de Pearson nos resultados da avaliação realizada por dois grupos diferentes de observadores: professores especialistas e um árbitro internacional que avaliou os testes gravados em videotape. Os resultados mostraram alta correlação (r igual a 0,873, 0,919 e 0,917, respectivamente para GP, GC e GA). Em função disso, a média das quatro pontuações realizadas pelos professores especialistas foi utilizada para efeito de análise estatística posterior.

A TABELA 1 mostra os resultados dos três grupos experimentais e as suas respectivas médias e desvios-padrão. Com base nestes dados foi conduzida uma análise de variância de um fator que detectou diferença significante entre os grupos, $F(2,36) = 3,61$; $p = 0,037$. O teste de Tukey localizou diferença entre os grupos GP e GC, evidenciando a superioridade do grupo que praticou inicialmente os componentes da habilidade separadamente para depois praticar a série como um todo.

TABELA 1 - Escores alcançados pelos três grupos experimentais.

Sujeito	Grupo		
	GP	GC	GA
1	6,95	4,62	5,70
2	6,15	5,00	6,42
3	5,20	5,02	5,95
4	5,27	4,70	5,80
5	5,85	5,00	4,77
6	4,97	5,42	4,92
7	6,52	4,92	5,12
8	4,87	5,00	4,27
9	4,00	4,70	3,82
10	4,55	3,27	4,40
11	5,31	3,25	3,70
12	4,25	2,82	3,67
13	5,15	3,07	4,27
\bar{x}	5,31	4,37	4,83
s	0,86	0,91	0,91

EXPERIMENTO 2

O objetivo deste experimento foi testar as condições de aprendizagem por adição e pelo todo.

Método

Sujeitos

Participaram deste experimento 12 crianças de ambos os sexos, na faixa etária de 7 a 11 anos ($\bar{x} = 9$ anos e 11 meses), alunos do Curso Comunitário de Ginástica Olímpica da Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo.

Inicialmente foi realizada uma avaliação de entrada das crianças com o objetivo de se formar grupos homogêneos. A avaliação seguiu as mesmas especificações adotadas no experimento 1.

Em função dos resultados da avaliação de entrada, as crianças foram distribuídas de forma que dois grupos foram constituídos (GA e GT). O GA teve a somatória de 70 pontos ($\bar{x} = 11,7$; $s = 1,86$) e o GT teve 71 pontos ($\bar{x} = 11,8$; $s = 1,47$), o que evidencia homogeneidade e que os dois grupos estavam em igualdade de condições para serem submetidos às diferentes condições de aprendizagem. Comparadas com as crianças do experimento 1, estas crianças possuíam nível de habilidade superior, o que se nota pela média de pontuação.

A tarefa motora foi a mesma utilizada no experimento 1.

Delineamento experimental e procedimentos

O GA praticou a habilidade seriada de forma que o primeiro componente foi inicialmente praticado separadamente (A) e depois foi somando os outros componentes um a um (A-B; A-B-C...) até completar a série. Comumente, este tipo de prática é denominado "prática por partes progressivas" na literatura especializada. O GT praticou a série completa (A-B-C-D-E) durante toda a sessão desde o início da aquisição. Este tipo de prática é denominado "prática pelo todo" na literatura especializada.

Foram realizadas 10 sessões de prática de 90 minutos cada, duas sessões por semana, com a seguinte distribuição de atividades por sessão: 15 minutos de trabalho generalizado igual para ambos os grupos, 30 minutos de trabalho específico em conformidade com as diferentes condições de aprendizagem - o GA praticou o primeiro componente durante 5 minutos e a cada 5 minutos um novo componente foi adicionado, sendo que nos 10 minutos finais a série completa foi praticada e o GT praticou a série completa durante todos os 30 minutos - e 45 minutos de trabalho visando a melhoria da aptidão física, igual para ambos os grupos, utilizando-se de aparelhos próprios da ginástica olímpica.

As aulas foram desenvolvidas com a colaboração de dois monitores, um para cada grupo, previamente instruídos e sob a orientação e supervisão do professor responsável pelo curso, como no experimento 1. Os procedimentos de avaliação foram também idênticos ao experimento 1.

TABELA 2 Escores alcançados pelos dois grupos.

Sujeito	Grupo	
	GA	GT
1	7,78	6,97
2	7,67	7,47
3	7,62	7,21
4	7,62	7,67
5	9,52	7,02
6	8,67	8,51
\bar{x}	8,15	7,48
s	0,78	0,57

Resultados

Para uma melhor análise dos resultados, foi inicialmente aplicada a análise de correlação de Pearson para os dados obtidos através da média das duas pontuações intermediárias e os dados obtidos pela média das quatro pontuações, conforme foi realizado no experimento 1. Os resultados da análise de correlação de Pearson mostraram alta correlação tanto para o GA ($r = 0,996$) quanto para o GT ($r = 0,996$), evidenciando uma alta consistência dos critérios de avaliação dos membros da banca. Em função destes resultados, a média das quatro pontuações foi utilizada para efeito de análise estatística.

Baseado nos escores alcançados pelos dois grupos, mostrados na TABELA 2, foi aplicado o teste não paramétrico U de Mann-Whitney que detectou diferença significante entre os grupos ($U = 7$; $p = 0,047$). Este resultado corrobora as proposições de Naylor & Briggs (1963) no sentido de que a aprendizagem de habilidades motoras cujas características são de alta complexidade e baixa organização não é favorecida pelo método do todo em que a série completa é praticada desde o início do processo de aprendizagem.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Os resultados do experimento 1 mostram a superioridade do grupo que praticou os componentes separadamente para depois integrá-los em forma de série completa em relação aos grupos por combinação e por adição, particularmente em relação ao primeiro em que a diferença foi estatisticamente significante. Em outras palavras, estes resultados evidenciam a superioridade da aprendizagem por partes em relação a essa condição de aprendizagem que pode ser considerada alternativa intermediária entre a aprendizagem por partes e pelo todo.

Baseado nestes resultados e também com o intuito de aumentar a consistência na análise do problema, no experimento 2 foi comparada uma destas condições intermediárias de aprendizagem (adição) com a aprendizagem pelo todo. Os resultados mostraram a superioridade do primeiro, evidenciando que a prática pelo todo não favoreceu a aquisição da habilidade seriada em questão.

A análise conjunta dos resultados dos dois experimentos revela uma superioridade da aprendizagem por partes em relação a aprendizagem pelo todo. Estes resultados podem ser explicados pelo fato da habilidade seriada utilizada no presente estudo ter sido de alta complexidade e baixa organização e, portanto, não houve necessidade de enfatizar a aprendizagem da interação entre os componentes, mas sim fortalecer a consistência na execução de cada componente para depois integrá-lo numa série completa.

A aprendizagem por partes é na realidade uma questão de transferência, ou seja, como os componentes praticados separadamente irão se transferir quando forem integrados à série como um todo. Segundo os princípios de transferência de aprendizagem (Magill, 1989), nas habilidades de alta complexidade e relativamente baixa organização, a transferência do fácil (parte) para o difícil (todo) é mais eficiente do que no sentido contrário. Para Schmidt (1991), a transferência da parte para o todo é mais efetiva em tarefas seriadas de longa duração, onde as ações e os erros de uma parte não influenciam as ações da parte seguinte, ou seja, quando a interação entre as partes é pequena, como no caso da habilidade seriada utilizada no presente estudo.

Normalmente, à medida que a aprendizagem progride em direção à automatização, a execução dos componentes adquire redundância e o sistema torna-se disponível para dirigir a atenção a outros aspectos da habilidade como, por exemplo, a interação intercomponentes. Entretanto, sabe-se que quanto mais se aumenta a consistência, perde-se proporcionalmente em flexibilidade na estrutura da habilidade e esta flexibilidade é fundamental para combinar-se dois componentes com alta demanda de interação (alta organização). Quando se combinam dois componentes, cada um deles perde um pouco da sua característica original para poder fundir-se a outro componente formando uma "unidade" maior, e

quanto maior a exigência de interação entre os componentes maior a demanda desta flexibilidade. Ao contrário, quanto menor a exigência de interação, maior atenção pode ser alocada à consistência dos componentes.

A habilidade seriada utilizada no presente estudo foi constituída de cinco componentes (A, B, C, D, E), mas cada componente era, na realidade, uma seqüência de exercícios e não uma habilidade discreta. Neste sentido, a habilidade seriada caracterizou-se mais por uma "seqüência de seqüências de exercícios" onde a interação intercomponentes era baixa embora houvesse em alguns componentes uma certa interação intracomponente. A partir de uma perspectiva de estrutura hierárquica da habilidade, pode ter havido aprendizagem seriada pelo todo dentro de cada componente e isto sugere a necessidade de investigar-se as mesmas condições de aprendizagem utilizando-se de habilidades seriadas menos complexas.

ABSTRACT

THE LEARNING OF OLYMPIC GYMNASTICS SERIAL SKILLS

The purpose of the present study was to investigate the learning of olympic gymnastics serial skills through the realization of two experiments in a real teaching-learning situation. The following learning conditions were tested: by parts, as a whole, by combination and by adition. Thirty nine children aged between 7 and 11 years participated in the experiment 1. They were distributed homogeneously in three groups as a result of entry evaluation. The serial motor task was composed by five sequences of exercises and it was practiced during 19 sessions of 30 minutes each. Three learning conditions were tested in this experiment: by parts (GP), by combination (GC) and by adition (GA). The results of one way ANOVA detected a significant difference at 0.05 showing a superiority of GP in relation to GC. In the experiment 2, 12 children with similar characteristics of those in the experiment 1 were distributed through the two learning conditions: as a whole (GT) and by adition (GA). The task was the same used in experiment 1 and it was practiced during 10 sessions of 30 minutes each. The Mann-Whitney U Test detected significant difference showing superiority of GA. These results support the proposition made by Naylor & Briggs (1963) in the sense that skills with high complexity and low organization are better acquired by parts learning.

UNITERMS: Learning of serial skills; Types of practice; Olympic gymnastics.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS,J.A.; DIJKSTRA,S. Short-term memory for motor responses. *Journal of Experimental Psychology*, v.71, p.314 -18, 1966.
- BOYCE, B.A. The effects of an instructional strategy with two schedules of augmented KP feedback upon skill acquisition of a selected shooting task. *Journal of Teaching in Physical Education*, v.11, p.47-58, 1991.
- BOYCE, B.A.; DEL REY, P. Designing applied research in a naturalistic setting using a contextual interference paradigm. *Journal of Human Movement Studies*, v.18; p.189-200, 1990.
- CAVARIANI, J.E. *Efeitos da apresentação do feedback através do vídeo tape na aprendizagem de uma habilidade motora*. São Paulo, 1990. Dissertação (Mestrado) - Escola de Educação Física, Universidade de São Paulo.
- CHRISTINA, R.W. Whatever happened to applied research in motor learning? In: SKINNER, J.S. et alii., eds. *Future directions in exercise and sport science research*. Champaign, IL., Human Kinetics, 1989.
- FITTS, P.M.; POSNER, M.I. *Human performance*. Belmont, CA., Brooks/Cole, 1967.

- GENTILE, A.M. A working model of skill acquisition with application to teaching. *Quest*, v.17, p.3-23, 1972.
- GOODE, S.; MAGILL, R.A. Contextual interference effects in learning three badminton serves. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v.57, p.308-14, 1986.
- HOFFMAN, S.J. Relevance, application, and the development of an unlikely theory. *Quest*, v.42, p.143-60, 1990.
- JESUS, J.F. *O efeito do feedback extrínseco fornecido através do vídeo tape na aprendizagem de uma habilidade motora do voleibol*. São Paulo, 1986. Dissertação (Mestrado). - Escola de Educação Física, Universidade de São Paulo.
- KNAPP, C.G.; DIXON, W.R. Learning to juggle: a study of whole and part methods. *Research Quarterly*, v.23, p.389-401, 1952.
- LOCKE, L.F. Why motor learning is ignored: a case of ducks, naughty theories, and unrequited love. *Quest*, v.42, p.134-42, 1990.
- MAGILL, R.A. *Motor learning: concepts and applications*. 3.ed. Dubuque, Iowa, Wm.C. Brown, 1989.
- . Motor learning is meaningful for physical educators. *Quest*, v.42, p.126-33, 1990.
- NAYLOR, J.; BRIGGS, G. Effects of task complexity and task organization on the relative efficiency of part and whole training methods. *Journal of Experimental Psychology*, v.65, p.217-44, 1963.
- NEWELL, K.M. Some issues on action plans. In: STELMACH, G.E., ed. *Information processing in motor control and learning*. New York, Academic Press, 1978.
- PEW, R.W. Toward a process-oriented theory of human skilled performance. *Journal of Motor Behavior*, v.2, p.8-24, 1970.
- SCHMIDT, R.A. *Motor learning and performance: from principles to practice*. Champaign, IL., Human Kinetics, 1991.
- . Toward a better understanding of the acquisition of skill: theoretical and practical contributions of the task approach. In: SKINNER, C.B. et alii, eds. *Future directions in exercise and sport science research*. Champaign, IL., Human Kinetics, 1989.
- SINGER, R.N. Motor learning research: meaningful for physical educators or a waste of time? *Quest*, v.42, p.114-25, 1990.
- STELMACH, G.E. The importance of process-oriented research: a commentary. In: SKINNER, J.S. et alii, eds. *Future directions in exercise and sport science research*. Champaign, IL., Human Kinetics, 1989.
- TANI, G. Contribuição da aprendizagem motora à educação física: uma análise crítica. *Revista Paulista de Educação Física*, v.6, n.2, p.65-72, 1992.
- WICKSTROM, R.L. Comparative study of methodologies for teaching gymnastics and tumbling stunts. *Research Quarterly*, v.29, p.109-15, 1958.
- WILBERG, R.B.; SALMELA, J. Information load and response consistency in sequential short-term motor memory. *Perceptual and Motor Skills*, v.37, p.23-9, 1973.
- WRISBERG, C.A. A field test of the effect of contextual variety during skill acquisition. *Journal of Teaching in Physical Education*, v.11, p.21-30, 1991.
- WRISBERG, C.A.; LIU, Z. The effect of contextual variety on the practice, retention and transfer of an applied motor skill. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v.62, p.406-12, 1991.

Recebido para publicação em: 16/03/93

ENDEREÇO: Nestor Soares Públío
 Av. Prof. Mello Moraes, 65
 05508-900 São Paulo - SP - BRASIL

GINÁSTICA E PLATÃO: QUE DUPLA É ESSA?

Rita de Cássia Garcia VERENGUER*

RESUMO

Este ensaio pretende mostrar que a referência platônica à ginástica de modo algum é um elogio à mesma, mas é, sim, um instrumento para o alcance de objetivos intrínsecos ao pensamento filosófico de Platão. A partir da análise do quadro conceitual platônico procura-se elucidar as declarações de Platão acerca da ginástica e, por consequência, defender a idéia de que a utilização destas declarações deu-se através de uma leitura superficial, na tentativa de justificar a importância da ginástica no contexto da educação infantil.

UNITERMOS: História da educação física; Ginástica; Platão.

"Deuses secretos passeiam no território
dos homens.
Tramam, destramam nossa realidade..."
(Drummond, 1980)

INTRODUÇÃO

Ao se deparar com os trabalhos em História da Educação Física qualquer estudante é capaz de observar a variedade de conceitos (denominações) que a área possui; um leque de opções que vai desde o termo "esporte" até "recreação" passando por "ginástica", "jogo", "brincadeira", "dança" e que, de alguma forma, sugerem uma atividade motora com objetivos mais ou menos determinados.

Em especial, para desenvolvimento deste ensaio, o termo "ginástica" será o foco de análise. Entretanto, não será tratado aqui da "ginástica aeróbica", "ginástica localizada", "hidroginástica", "ginástica calistênica" ou algo semelhante. Tratar-se-á da referência platônica à ginástica.

Se de um lado, os livros de História da Educação Física reservam um capítulo especial ao período da Grécia antiga, notadamente, ao que se refere às considerações de Platão sobre a "ginástica"; de outro, os manuais de Educação Física, quando da defesa da prática das atividades motoras, buscam, entre outras referências, aquela feita por Platão no livro III d'A República.

É notório que para a sociedade grega da antiguidade, a busca do Homem harmonioso sempre foi o grande ideal a ser alcançado e isso só poderia se dar com o equilíbrio entre corpo e alma. Daí a célebre afirmação: ... Depois da música, é na ginástica que se devem educar os jovens.' (Platão, 1987, p.136).

* Licenciada em Educação Física e bacharelanda em Filosofia pela Universidade de São Paulo.

Isto posto, uma questão se apresenta, a saber:

Por que Platão creditava à ginástica importância na formação do jovem grego?

Essa preocupação já esboçada por Verenguer (1989) será, agora, objeto de uma análise mais detalhada. Para tanto, será necessário situar a obra de Platão no universo grego do século V a.C. e, mais, compreender o quadro conceitual platônico.

O CONTEXTO HISTÓRICO DA GRÉCIA ANTIGA

Para que se possa compreender de forma rigorosa o pensamento de Platão é necessário localizar esse pensamento no cenário correspondente à civilização grega da antiguidade, à luz dos condicionantes históricos do século V a.C.

Em função de suas características geográficas, território árido e montanhoso, a riqueza da Grécia não foi fruto da exploração agrícola mas do comércio e da atividade marítima. No século V a.C., Atenas era uma cidade de intensa atividade cultural devido ao grande fluxo de pessoas ligadas à economia local.

O brilho artístico e intelectual de Atenas provinha, não só da superioridade econômica, mas também, da política, sobretudo do regime democrático. Nas instituições atenienses, os cidadãos (atenienses, filhos de atenienses, excluídas as mulheres e os escravos) decidiam o seu destino político pelo voto das leis, em assembleias.

Em função da liberdade do regime democrático, aos artistas era permitido desenvolver seus talentos sem preocupação de agradar algum rei ou tirano e, à toda população ateniense (homens, mulheres e escravos), participar das atividades culturais fossem elas manifestações religiosas ou teatrais.

A evidente superioridade de Atenas foi responsável pelos conflitos envolvendo cidades desgostosas com essa situação. Origina-se, pois, a divisão do mundo grego em dois: Atenas, de um lado, e Esparta, do lado oposto.

Como é conhecido, o regime de Esparta em nada se assemelhava ao de Atenas, pois a atividade econômica era pouco desenvolvida e a atividade artística e cultural quase inexistente. No entanto, do ponto de vista militar era uma potência e ao jovem espartano foi reservado, prioritariamente, a formação guerreira em detrimento da educação intelectual e artística.

Do conflito entre Esparta e Atenas configurou-se a Guerra do Peloponeso (431-404 a.C.) que em função de sucessivas derrotas fez Atenas sucumbir. Esparta, embora vitoriosa, tornou-se uma cidade enfraquecida e o mundo grego tornou-se presa fácil ao expansionismo do Império Macedônio.

Assim, o nascimento de Platão em 428 a.C. coincide com o fim do apogeu ateniense permitindo a ele, ainda na juventude, testemunhar a Guerra do Peloponeso, o declínio de Atenas e a decadência das cidades gregas. É a partir deste universo histórico e sob sua influência que Platão escreve sua obra.

A obra platônica

Após esses esclarecimentos é possível compreender que a obra de Platão, em especial *A República*, constitui um projeto para devolver ao povo grego o "status" de civilização próspera, ou seja, Platão descreve um programa a ser seguido visando a construção de uma cidade-metido.

Ademais, o próprio título "*A República*" (*politéia*) significa, etimologicamente, "constituição" ou "forma de governo", portanto tudo aquilo que está relacionado com a vida pública de um estado. A obra não é só um tratado de política, por excelência, mas uma obra em que vários temas são

abordados: política, ética, psicologia, metafísica, sociologia, educação, religião e outros (Koyré, 1979).

Tendo como objetivo construir a cidade ideal, Platão afirma que a origem de uma cidade dá-se pela incapacidade do Homem em se bastar por si mesmo e pela necessidade que tem de algumas coisas, ou seja, "... uma cidade tem sua origem, no facto de cada um de nós não ser auto-suficiente, mas sim necessitado de muita coisa(...). Serão, ao que parece, as nossas necessidades que hão-de fundá-la." (Platão, 1987, p.72-3).

Platão concebe que a cidade ideal deva ser organizada através da divisão de obrigações e, por consequência, da divisão de tarefas, pois cabe a cada grupo contribuir para a harmonia da vida citadina. Essa divisão caracteriza-se, primeiro, por aqueles que serão responsáveis pelo bem-estar material da cidade, ou seja, os artesãos, os comerciantes e os camponeses; em seguida, pelos responsáveis pela defesa e proteção da comunidade, os guardiões; por fim, pelos que vão dirigir-la, os filósofos.

Não é nada fácil entender o significado do que seja a "educação do jovem ateniense" para Platão, pois, essa compreensão depende, invariavelmente, da compreensão do próprio pensamento filosófico platônico. Portanto, será preciso examinar as principais teses que norteiam esse pensamento.

O QUADRO CONCEITUAL PLATÔNICO

Platão, filho de aristocratas, teve acesso desde muito cedo à educação. Seus estudos iniciaram-se com a poesia, a música e a ginástica e, mais tarde, sua formação intelectual deu-se através da matemática, da astronomia e das concepções físicas dos filósofos pré-socráticos. Mas, sem dúvida alguma, é aos ensinamentos de Sócrates e dos pitagóricos que Platão é tributário.

Para Sócrates, uma vez reconhecida a ignorância, dava-se início à descoberta do conhecimento e da verdade e, através da "maiêutica" (método para se chegar à verdade), seria possível extrair da alma a sabedoria.

A doutrina pitagórica, segundo a qual o mundo é regido pelos números, ou seja, que o mundo possui relações numéricas precisas que lhe dão proporcionalidade, ordem, medida e harmonia, somada a crença na reencarnação da alma, foram decisivas para a formulação do pensamento platônico.

Platão, a partir da oposição entre conhecimento (*episteme*) e opinião (*doxa*), ou, ainda, da oposição entre mundo inteligível (*noeta*) e mundo visível (*doxasta*), esboça suas teses epistemológicas.

O conhecimento proveniente do mundo visível ou sensível é aparente, dominado pela opinião que é vulnerável, subjetiva, mutável, malleável e apaixonada. O mundo do conhecimento verdadeiro, o mundo inteligível ou das Idéias (*Idea*) é imutável e universal, não estando sujeito à corrupção e degeneração.

Enquanto a opinião é fruto das experiências sensíveis e, portanto, sujeita aos desejos, interesses e paixões, o conhecimento é fruto da apreensão da essência das coisas. Por consequência, os sentidos (ou o corpo) são obstáculos ao conhecimento verdadeiro porque mantém a alma (*psyché*) no reino das opiniões ou do conhecimento incerto. O corpo em função da excessiva importância que dá aos prazeres impede que a alma conheça o verdadeiro. Segundo Platão (1947)

... quando é, então, que a alma alcança a verdade? É, com efeito, evidente que ela é enganada pelo corpo, todas as vezes que tenta com o seu auxílio investigar alguma coisa. (...) Amores, desejos, medos, fantasias de toda a especie e futilidades sem conta enchem-nos de tal sorte que nunca chegamos a conhecer nada (p.16-8).

Para Platão, o conhecimento está no mundo das Idéias, das formas perfeitas e a alma contempla todo esse conhecimento do mundo inteligível até ser aprisionada pelo corpo. A preexistência da alma ao corpo possibilita àquela conhecer o mundo perfeito e incorruptível, ou melhor, o verdadeiro, se, e somente se, a alma renunciar e se libertar dos prazeres e honrarias vinculadas às solicitações

corpóreas. Nas palavras de Platão (1947)

... Parece, além disso, que, durante a vida, aproximar-nos-emos o mais possível do conhecimento se nos abstivermos, no mais alto grau, de todo o comércio com o corpo (menos do absolutamente necessário), não formos imbuídos de sua natureza e nos mantivermos, ao contrário, ilesos de seu contágio, até que a própria divindade nos liberte dele. Deste modo, limpos e livres da insensatez do corpo, nós provavelmente conviveremos com seres iguais a nós e conhiceremos por nós mesmos tudo quanto é puro (p.19).

A partir de então, o processo de aprendizagem nada mais é que um processo de recordação, ou seja, a educação objetiva despertar a alma para o conhecimento que ela guarda no interior de si mesma.

O saber como recordação é o que caracteriza a Teoria da Reminiscência segundo a qual reside na alma o conhecimento verdadeiro, ideal, sendo que este foi contemplado no mundo das Idéias e que permanece velado e inconsciente até que o indivíduo desperte-se para ele. Portanto, só é possível conhecer algo que já é conhecido; conhacer é recordar um saber esquecido. Para Platão (1962)

... A alma é, pois, imortal; renasceu repetidas vezes na existência e contemplou tôdas as cousas existentes tanto na terra como no Hades e por isso não há nada que ela não conheça! Não é de se espantar que ela seja capaz de evocar à memória a lembrança de objetos que viu anteriormente(...)(pois) afirmei claramente que não há ensino, mas apenas reminiscência... (p.79-80).

Ora, seguindo o pensamento platônico, sendo a alma depositária de todo o saber que permite ao Homem ser justo, virtuoso e bom é importante tomar duas precauções: proteger a alma dos ataques do mundo sensível, ou seja, dos desejos e paixões do corpo e fazer com que o Homem recorde a Idéia de Justiça, Virtude e Bem que ele possui dentro de si. E, em função disto, Platão elege a formação do jovem como sendo preocupação nuclear para a construção da cidade ideal.

A FORMAÇÃO DO JOVEM NA CIDADE IDEAL

Antes de tudo, é preciso registrar que ao se comentar a "educação" do jovem grego, o termo original, *paidéia*, se reveste de conteúdo e significado muito mais amplo e sofisticado do que a tradução denota. *Paidéia* significa, primeiramente, a formação global do homem.

Diferentemente do que ocorreu na Grécia do século V a.C., o programa platônico para sua cidade consiste na formação de jovens de ambos os sexos. Indistintamente, seriam alvo do processo educacional e poderiam ser guardiães ou filósofos dependendo apenas dos progressos pessoais.

Era reservado a todos os filhos da cidade uma educação comum e a diferenciação entre eles dar-se-ia em função das suas aptidões naturais e, consequentemente, suas atribuições e responsabilidades perante a cidade.

Quando Platão pressupõe que a cidade deve ser organizada pela divisão de funções, ele parte do princípio que os indivíduos são diferentes entre si e, mais, que cada um ao fazer uma única tarefa a faz melhor. Conforme Platão (1987): "... cada um de nós não nasceu igual a outro, mas com naturezas diferentes, cada um para a execução de sua tarefa (...), o resultado é mais rico, mais belo e mais fácil, quando cada pessoa fizer uma só coisa, de acordo com a sua natureza e na ocasião própria, deixando em paz as outras..." (p.74).

A formação do jovem caracteriza-se por uma formação progressiva como se fosse um processo de vencer etapas e aquele que, através de seu esforço e aptidão natural, chegar ao mais alto grau de conhecimento e, portanto, do conhecimento do Bem, estaria pronto a governar seus concidadãos.

O conteúdo da formação do jovem estendia-se da música (associada à literatura) passando pela ginástica, pela matemática (aritmética, geometria, astronomia e harmonia) até a dialética. Os guardiães eram reservados os ensinamentos da música e da ginástica e aos filósofos, além destas, os da matemática e, sobretudo, da dialética (*dialegesthai*).

A "paidéia" do guardião

Ao perceber que a cidade sã, na qual as necessidades primárias de alimentação, moradia e vestuário poderiam ser satisfeitas sem nenhum tipo de luxo, não agradaria os cidadãos, Platão aceita que a mesma possua um número maior de necessidades, mesmo sabendo que será mais difícil alimentar todo esse contingente de pessoas que seriam responsáveis pela produção de variedades (artesãos, artistas, pedagogos, comerciantes etc).

A origem do exército dá-se da necessidade de expansão territorial e da defesa da riqueza produzida na cidade. O guardião, por suas características naturais, é a figura que melhor exercitará essa função.

Para identificar quais as características físicas do guardião, Platão lança mão de uma analogia: compara um guardião com um cão de raça e afirma que ambos devem ser providos de perspicácia, rapidez, força e valentia.

Ora, com esse temperamento fogoso deve existir um contraponto para que o guardião não se torne um selvagem e intimide seus concidadãos. A outra face da moeda, ou seja, ser brando para com os compatriotas e feroz para com o inimigo, caracteriza-se pelo seu instinto de filósofo. O guardião é aquele que é amável com o conhecido e impetuoso com o desconhecido. E, assim, conclui Platão (1987) sobre as características psíquicas do guardião:

... sem dúvida que demonstra a engenhosa conformação de sua natureza, que é verdadeiramente amiga do saber. (...) Ora, ser amigo de aprender e ser filósofo é o mesmo? (...) Portanto, admitamos confiadamente que também o homem, se quiser ser brando para os familiares e conhecidos, tem de ser por natureza filósofo e amigo de saber... (p.85).

Ao guardião não basta as qualidades do corpo (força, rapidez) pois, a ele é imprescindível e primeiro possuir a qualidade da alma, o conhecimento. Por conseguinte "... será por natureza filósofo, fogoso, rápido e forte quem quizer ser um perfeito guardião da nossa cidade..." (Platão, 1987, p.86).

A tradição grega sobre a educação do jovem se faz presente quando Platão admite que a melhor maneira para começar o processo de formação é através da música e da ginástica. Muito embora ambas sejam dependentes entre si, os ensinamentos da música somados aos ensinamentos da literatura se revelam mais importantes.

O conteúdo de cada disciplina possui especificações próprias. A literatura é responsável por honrar as divindades, os pais e a amizade uns pelos outros; tem que falar da morte de forma gloriosa, sem temor; e desenvolver a temperança (obediência ao chefe e ser senhor de si com relação às paixões).

Quanto à música e seus três elementos constituintes (as palavras, a harmonia e o ritmo), Platão observa que além de possuir o mesmo conteúdo temático que a literatura (a música é o discurso cantado) é preciso que o ritmo seja ordenado, compassado e cadenciado. A harmonia não deve ter um caráter lamentoso e rebuscado mas deve imitar "... convenientemente a voz e as inflexões de um homem valente na guerra e em toda a acção violenta, (...) e outra para os actos pacíficos, não violentos, mas voluntários, que usa do rogo e da persuasão..." (Platão, 1987, p.128).

Em conclusão, o conteúdo da música deve proporcionar a moderação, a medida, a ordem e, mais, deve dar a conhecer "... as formas da temperança, da coragem, da generosidade, da grandeza de alma... (Platão, 1987, p.134).

A referência platônica à ginástica se reveste de peculiaridade, pois a essa se associam as referências sobre a alimentação e sobre a medicina; é nesse momento que se analisa a saúde da cidade.

A cidade modelo arquitetada por Platão prescinde de médicos uma vez que essa cidade é saudável por si mesma. Quando uma cidade precisa dos cuidados médicos é porque está enferma em suas bases, na sua constituição enquanto cidade. Tendo em vista que a medicina se ocupa de corpos doentes, é objetivo de uma boa *paidéia* tornar supérflua a figura do médico.

A ginástica é um instrumento para a purificação do corpo; um elemento a mais para a saúde do indivíduo. Seu caráter profilático vem ao encontro da necessidade que a alma sã tem em residir

um corpo são. É à alma que Platão dirige a sua atenção, pois é ela que conhece o ideal de Justiça (*dikaiosyne*) e Bem (*agathón*), conceitos balizares na filosofia platônica. Tanto a música quanto a ginástica têm por fim viabilizar os projetos da alma; ou nas palavras de PLATÃO (1987): "... é provável que ambas tenham sido estabelecidas sobretudo em atenção à alma..." (p.149).

Ainda com relação a essa questão é possível conferir à alma maior grau de importância, pois "... A mim não me parece ser o corpo, por perfeito que seja, que, pela sua excelência, torne a alma boa, mas, pelo contrário, a alma boa, pela sua excelência, permite ao corpo ser o melhor possível..." (Platão, 1987, p.137).

Um jovem só educado na música ou só na ginástica se distanciará do ideal de harmonia. Se tornará "mole e delicado" ao invés de "doce e ordenado"; se tornará "irascível e duro" ao invés de "corajoso e sábio"

Jaeger (1986) encerra esse assunto quando afirma que

... a finalidade da ginástica, pela qual se devem reger em detalhe os exercícios e esforços físicos, não é alcançar a força física de um atleta, mas desenvolver a coragem do guerreiro. Não é certo, portanto, como muitos acreditavam e como o próprio Platão parecia a princípio entender, que a ginástica tenha a missão de educar o corpo, exclusivamente, e a música formar exclusivamente a alma. É a alma que ambos educam primordialmente. Fazem-no, porém, em sentido diverso e será unilateral a ação desenvolvida quando se der preferência a uma à custa da outra. Uma educação meramente ginástica cultiva demais a dureza e a fereza do homem, e uma excessiva educação musical torna o homem excessivamente mole e delicado... (p.550).

Assim, é possível compreender o papel e o lugar da ginástica na formação do guardião tendo em vista a supremacia da alma em relação ao corpo. Para Platão, toda a formação ou educação do jovem tem por finalidade dar a ele condições para chegar ao ápice do seu desenvolvimento. A ginástica faz parte do conjunto de estratégias que a alma possui para realizar seu objetivo: alcançar o conhecimento filosófico.

Ao desenvolver sua Teoria das Idéias, Platão sustenta a necessidade de negar o conhecimento proveniente dos sentidos. O corpo enquanto fonte de erro, engano e paixão cria obstáculos que dificultam o acesso da alma à verdade. No entanto, um corpo são, ordenado, sem vícios, fruto da educação ginástica, propicia proteção contra as tentativas de desviar a alma do saber verdadeiro. Simetricamente, corpo e alma representam uma união cooperativa.

O caráter asséptico que a ginástica adquire justifica-se por ser o corpo a moradia da alma e ser essa a depositária dos conceitos de justiça, bem e verdade, pontos de partida para a construção do pensamento filosófico platônico.

Diante do exposto, pode-se afirmar que a referência platônica à ginástica faz parte de um projeto filosófico determinado e qualquer consideração acerca deste assunto deverá, invariavelmente, levar isso em conta.

Ademais, a título de adendo, Platão em obra cronologicamente posterior a *A República* descreve a importância e o lugar que o jogo assume na educação do cidadão. Tal obra, *As Leis*, caracteriza-se por aclimar as teses originais de Platão e apresenta um Estado politicamente mais viável na sua realização. Se n'*A República* o foco de atenção foi a educação dos governantes, n'*As Leis* a atenção se voltou para o grosso da população. Nesta obra, o valor educativo do jogo adquire duas funções singulares: o lúdico, pois, para Platão, o jogo propiciava às crianças liberdade para a criação espontânea; e o teleológico, pois permitia ao jovem desenvolver o respeito às regras e normas (ensaio para o respeito das regras e normas do convívio social e da estabilidade do Estado).

CONCLUSÃO

Não é possível compreender as teses platônicas com olhos contemporâneos; é necessário, para extrair delas seu significado, atentar para o universo conceitual em que estão submersas.

Platão, na expectativa de caracterizar o conceito de Justiça, idealiza uma cidade e atribui à *paidéia* lugar de destaque. Crente que todo conhecimento, inclusive o conceito de Justiça, já foi contemplado pela alma e que esta, enquanto residente do corpo, é susceptível a ataques nocivos, Platão atribui à ginástica funções específicas.

A ginástica não possui valor em si mesma, pois faz parte de uma estrutura filosófica mais ampla, articulada em torno dos ideais platônicos; harmonizar os desejos e a irascibilidade é fundamental para o bom funcionamento da cidade modelo.

Apesar de distintos, corpo e alma, fazem parte da mesma natureza humana. Não há oposição entre eles (como na concepção cristã ou na cartesiana); ambos possuem suas virtudes que harmonizadas possibilitam à alma vislumbrar o ideal de justiça.

O ideal grego *mens sana in corpore sano* encontra ressonância na cooperação entre corpo e alma; um corpo medido é a melhor residência de uma alma virtuosa.

No momento presente, em que a Educação Física se vê preocupada com sua legitimização acadêmica é preciso despi-la dos acessórios que outrora utilizou para justificar sua prática. O elogio que a Educação Física pensou ter existido por parte de Platão no tocante à ginástica não passou de uma leitura simplificada e oblíqua de sua obra.

ABSTRACT

GYNMASTICS AND PLATO: WHAT COUPLE IS THIS?

This paper aims at showing that Plato does not refer to gymnastics with the intent of praising it but, on the contrary, the reference works as an instrument to achieve the objectives which are intrinsic to Plato's philosophical thought. The intention is to try to elucidate Plato's ideas having as a reference the analysis of his conceptual framework concerning gymnastics, and, consequently, advocate the thesis that the use of these ideas could also be out to result of a superficial reading, that tries to justify the gymnastics importance in the youth education context.

UNITERMS: History of physical education; Gymnastics; Plato.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- JAEGER, W. *Paidéia: a formação do homem grego*. São Paulo, Martins Fontes, 1986. 966p.
- KOYRÉ, A. *Introdução à leitura de Platão*. Lisboa, Editorial Presença, 1979. 127p.
- PLATÃO. *Fedon*. Coimbra, Atlântica, 1947. 120p.
- _____. *Mênnon*. 5.ed. Porto Alegre, Globo, 1962. 263p.
- _____. *A República*. 5. ed. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 1987. 513p.
- VERENGUER, R.C.G. *Educação física, esporte, dança e lazer: fenômenos distintos*. Rio Claro, 1989.
(Monografia de Pós-graduação "lato-sensu") - Universidade Estadual Paulista. 41p.

Recebido para publicação em: 13/07/92

ENDEREÇO: Rita de Cássia Garcia Verenguer
Rua Poetisa Colombina, 558
05593-011 São Paulo - SP - BRASIL

ESTUDO DA MOTRICIDADE HUMANA COMO FONTE DE ORDEM PARA UM TEMA CIENTÍFICO, UMA PROFISSÃO, E UM COMPONENTE DO CURRÍCULO ESCOLAR

Luis Augusto TEIXEIRA*

RESUMO

A legitimidade de uma disciplina acadêmica é verificada através de três critérios: (1) foco ou objeto particular de estudo, (2) método especializado, e (3) corpo único de conhecimento. Analisando-se a Educação Física à luz desses critérios, conclui-se que ela é melhor caracterizada como um tema científico do que como uma disciplina acadêmica. Essa característica tem propiciado um grande intercâmbio com diversas áreas de investigação científica, dando origem à formação de um corpo de conhecimento sobre a motricidade humana. Uma parcela significativa desse conhecimento é considerada como o conteúdo mais apropriado dos cursos de preparação profissional em Educação Física, além de complementar a formação acadêmica de outros profissionais cujo conhecimento sobre a motricidade humana assume um papel relevante. Como considerações finais, são feitas seis proposições para dissipar a desordem instalada na área de estudo, na profissão e no componente do currículo escolar, apresentadas inicialmente nesse trabalho.

UNITERMOS: Motricidade humana; Educação Física.

INTRODUÇÃO

Interessado em saber o significado que o termo "Educação Física" tem para as pessoas, iniciei uma pesquisa questionando inicialmente um filósofo, por fazer parte de uma categoria de profissionais que têm como função precípua refletir sobre a nossa realidade e organizar o conhecimento dentro de uma estrutura lógica. Depois de alguns instantes de reflexão, ele levantou a questão do dualismo cartesiano, separando mente e corpo, que o termo ressuscita: "O físico não pode ser educado, mas sim a pessoa, que possui um corpo e as capacidades de pensar, sentir e de controlar esse corpo." Concluindo a sua resposta ele afirmou que "o termo é demasiadamente ambíguo e impreciso para expressar alguma idéia"

A mesma pergunta foi feita a um estudante do nível primário de escolarização. Ele me falou sobre uma atividade desenvolvida em sua escola, orientada pelo professor de Educação Física, cujo foco de atividades por vezes centra-se em exercícios físicos, outras vezes em brincadeiras, mas geralmente é um momento onde pratica-se esporte. Ao repetir a pergunta para o professor de Educação Física, ele me falou sobre as atividades desenvolvidas dentro e fora da escola sob esse rótulo, além de relatar alguns aspectos relacionados à Educação Física enquanto profissão, citando a invasão de outras áreas profissionais no seu campo de atuação, a deficiência na formação profissional, e o baixo "status" social que possui a profissão atualmente.

* Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo.

Por fim, apresentei a questão a mais uma pessoa, um palestrante que participava de um congresso de Educação Física, estreitamente vinculado à atividade acadêmica. A sua resposta mostrou uma faceta que não havia sido colocada nem pelo filósofo, nem pelo estudante, e nem pelo professor. Ele me falou da Educação Física como uma área de estudo, onde o foco de preocupação está centrado no ser humano em movimento, compreendendo-o nos seus mais variados aspectos.

A partir desse quadro, que mostra que a Educação Física pode ser considerada à luz de diferentes perspectivas, serão discutidas algumas questões sob a ótica do aluno (como componente do currículo escolar), do professor (como profissão), e do acadêmico (como área de estudo), aproveitando a perspectiva do filósofo para, mais adiante, propor uma nomenclatura mais apropriada e distinta para diferentes coisas que hoje são discutidas sob o mesmo rótulo, o que só contribui para aumentar a confusão e dificuldade de comunicação reinantes nessa área.

COMPONENTE CURRICULAR

Alguém interessado em analisar os planos de curso elaborados para a Educação Física no contexto escolar ficaria espantado com a quantidade e diversidade de objetivos propostos. Dentre os objetivos estabelecidos com maior freqüência, e geralmente dentro de um mesmo curso, encontram-se:

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

Que maravilhoso seria se a Educação Física tivesse todo esse potencial! Os diretores de escolas da redes pública e particular de ensino aumentariam em pelo menos dez vezes a sua carga horária, talvez até eliminassem todas as outras disciplinas do currículo e colocalassem a Educação Física em período integral. O ministro da educação daria pulos de alegria, pois o problema educacional do Brasil estaria resolvido. Não seria mais necessário construir escolas e instrumentalizá-las, mas apenas construir mais quadras, e comprar mais bolas, plintos e colchões.

Voltando à realidade, não é razoável acreditar que alguém creia ser possível atingir todos esses objetivos através de 3, 4 ou 5 aulas semanais de Educação Física. Não há reservas quanto à predisposição de se contribuir da melhor e mais significativa forma possível para a educação do ser humano, mas é necessário, em primeiro lugar, distinguir entre o possível e o utópico, em segundo lugar assumir uma posição profissional e responsável o suficiente para verificar se os objetivos propostos estão sendo realmente atingidos, e por último estabelecer uma hierarquia de objetivos onde o foco central e as preocupações de segundo nível estejam claramente definidas.

Simri (1978) aborda o problema da pretensiosidade da Educação Física sugerindo que seja mais modesta e mais realista em seus propósitos, e para isso é necessário que se concentre sobre sua especificidade, ou seja, o desenvolvimento do corpo e da capacidade motora. Complementando a proposição de Simri, poderia ser acrescentado que essa busca pelo desenvolvimento corporal e da capacidade motora deveria limitar-se ao nível ótimo e não máximo, satisfazendo às aspirações particulares de cada pessoa. Essa proposição não deve ser vista sob um prisma reducionista ou excludente. Quando se fala em desenvolvimento do corpo e da capacidade motora está se falando em

termos de ênfase, o que não implica que a aquisição de conhecimentos, socialização e desenvolvimento afetivo, por exemplo, devam ser desconsiderados. A intenção é orientar o foco de preocupação para os elementos principais da hierarquia, relacionando as características e necessidades, em cada fase do desenvolvimento, com o conteúdo específico da Educação Física mais apropriado para atender às particularidades temporais e contextuais desse processo.

A partir da definição do foco central da Educação Física como o desenvolvimento do corpo e da capacidade motora a um nível ótimo, será analisada a seguir a adequação do conteúdo normalmente utilizado nesse componente do currículo escolar: esporte e atividades recreativas.

Esporte

O esporte tem sido utilizado como um dos conteúdos mais freqüentes em Educação Física escolar, principalmente na segunda metade do primeiro grau e durante todo o segundo grau. Essa tendência atual decorre fundamentalmente de um lado pelas exigências de vigor físico e aquisição de habilidades motoras pelo esporte (aspectos muito valorizados em Educação Física), e de outro lado pela maciça influência da mídia sobre a população em geral.

Iniciaremos a análise da adequação do esporte como conteúdo a partir da caracterização feita por Edwards (1973):

(...) todos os esportes necessariamente demandam uma preparação meticulosa por parte de todos que têm uma participação direta na determinação do resultado do evento esportivo. Assim, técnicos traçam estratégias cuidadosamente, atletas se preparam e condicionam-se mental e fisicamente, e sessões de prática extensiva são desenvolvidas com o propósito de coordenar os vários esforços. Todas essas preparações são orientadas a uma meta vencer [o grifo é meu].

A busca da vitória aparece como elemento centralizador quando se considera o esporte. Todas as atividades, procedimentos e preocupações giram ao redor da meta de ser o melhor num determinado nível de competição. Esse objetivo central, quase que invariavelmente, produz resultados incompatíveis com o que se busca em Educação Física. Inicialmente, quando se coloca a vitória em primeiro plano, há a necessária exclusão dos menos habilidosos e daqueles com menor potencial físico. Em segundo lugar, a tentativa de atingir o desenvolvimento ao nível máximo, na maioria das vezes, leva a lesões ou ao stress pelo excesso de treinamento. E por fim, o consumo de drogas, a desonestidade e a agressão física e/ou moral ao adversário, são algumas das consequências que são marca registrada do esporte, e que se deseja evitar a qualquer custo na Educação Física.

Outra característica importante quando se fala em esporte é a rigidez das regras. As regras que regem a prática de cada modalidade esportiva são determinadas por uma instituição (federação), geralmente de âmbito internacional, que delibera sobre a manutenção ou alteração dessas regras. Esse aspecto do esporte, principalmente num país de terceiro mundo, onde faltam espaço e material, provoca situações paradoxais em que se procura proporcionar a prática do basquete para 30 ou 40 crianças com apenas uma bola, em que se busca o desenvolvimento de todos os alunos, mas somente os mais habilidosos tiram algum proveito da atividade, e onde apesar das condições materiais, de instalações, e do estágio de aprendizagem dos alunos não favorecerem a prática do esporte, insiste-se em praticá-lo na sua mais pura concepção.

Atividades recreativas

O termo recreação por muito tempo foi considerado como sinônimo de Educação Física infantil. Essa concepção errônea sobre o papel da Educação Física, predominantemente para essa faixa etária, parece ter origem na intenção de atender às características psicológicas dessa fase específica do desenvolvimento, visando colocar em prática um trabalho mais apropriado e diferenciado daquele

desenvolvido para adolescentes e adultos.

Adotando a mesma estratégia da discussão sobre o esporte como conteúdo, iniciaremos nossa análise a partir da definição de recreação, ou seja, "conjunto de atividades culturais às quais o indivíduo se engaja voluntariamente visando seu divertimento, descanso ou seu desenvolvimento em um determinado tempo livre" (Prado, 1988).

O primeiro ponto de interesse nessa definição é que a recreação é efetuada através de atividades culturais. Assim, atividades tais como jogo de dama, esconde-esconde, cantar, e brincar numa gangorra ou escorregador poderiam ser perfeitamente classificados como atividades recreativas, porém seria difícil sustentar o argumento de que essas atividades trazem alguma contribuição significativa para o desenvolvimento do corpo ou da capacidade motora.

Analizando-se aulas de caráter recreativo, pode-se observar que na maioria das vezes o objetivo está centrado no divertimento e no prazer que aquela atividade proporciona, dificilmente tendo algum objetivo de desenvolvimento. As atividades vão se sucedendo tendo como único parâmetro para adaptações na, ou mudanças de, atividade a manutenção do nível de entretenimento com as tarefas propostas.

A partir do momento que se pensa em desenvolvimento, torna-se necessário programar uma série de atividades que tenham um encadeamento lógico, uma seqüência de atividades organizadas de acordo com o conhecimento que se possui sobre as características, necessidades e o potencial desse ser humano, e a repetição do processo para que o aluno tenha oportunidade de evoluir. Dessa forma, quando se tem o desenvolvimento do aluno como meta, nem sempre é possível manter o clima de divertimento em patamares tão elevados, pois o desenvolvimento implica em esforço, dedicação, frustração no erro e a contínua busca de objetivos colocados em níveis cada vez mais elevados, o que nem sempre é algo tão prazeroso assim.

Concluindo a análise do conteúdo que tem sido empregado em Educação Física, não gostaria de deixar a idéia de que o esporte e atividades com caráter recreativo devam ser completamente abandonados. Na minha forma de ver existem alguns aspectos positivos em ambas atividades, que podem e devem ser aproveitados, quando se tem por objetivo o desenvolvimento corporal e da capacidade de movimento. No caso do esporte, cada modalidade pode dar origem a vários jogos, com modificação de regras, objetivo, número de participantes e local de prática. Dentro dessa dinâmica, inevitavelmente surgirão novas formas de jogo bastante originais e interessantes, que poderão até ser difundidas e transmitidas a gerações futuras. Seria a produção de cultura dentro da própria escola, ao invés da restrição tradicional à transmissão da cultura já instituída. Em relação à recreação, considero que o prazer na execução de uma atividade deve ser buscado, porém não como objetivo mas como estratégia para manter o nível motivacional dos alunos elevado. As atividades que possuem o elemento lúdico têm o potencial de manter os seus praticantes envolvidos mais profundamente e por um período maior de tempo do que tarefas do tipo repetição, onde a monotonia instaura rapidamente um clima de fadiga mental e desmotivação.

PROFISSÃO

Boa parte dos problemas encontrados no componente do currículo escolar chamado Educação Física é originária da formação dos profissionais da área. A incapacidade de selecionar conteúdo apropriado, a confusão entre objetivos e estratégias, a inabilidade para lidar com as diferenças individuais, e a falta de conhecimento para fazer avaliações nos diferentes estágios do processo ensino-aprendizagem que contribuam para uma melhora efetiva do ensino, são alguns dos principais problemas que a categoria profissional como um todo enfrenta.

Na verdade, o professor de Educação Física não possui uma filosofia de trabalho que lhe permita vislumbrar objetivos a longo prazo. Não consegue enxergar além do objetivo de ensinar o saque de vôlei nas próximas aulas e a manchete nas aulas seguintes. Com raras exceções, não tem convicção da

importância das suas aulas nem muita certeza da efetividade dos procedimentos de ensino que adota. No ensino de cada conteúdo, geralmente emprega a mesma "seqüência pedagógica" que lhe foi ensinada na universidade, independentemente da faixa etária e do estágio de aprendizagem dos alunos. Em síntese, o professor de Educação Física tem sido um eterno repetidor de procedimentos, de duvidosa fundamentação teórica, sem conhecer sua real função dentro do processo educacional, e o seu potencial de contribuição para o desenvolvimento de seus alunos.

Em função desse quadro, tem sido proposto que a Educação Física passe a ser caracterizada como uma ocupação ao invés de profissão (Morford, 1972). Isto é, uma ocupação é um ofício transmitido de pai para filho ou de mestre para aprendiz, sendo um conjunto de técnicas obtidas através de um processo de tentativa e erro, muito pouco influenciável pelo avanço científico e pela reflexão crítica de seu produto. Por outro lado, uma profissão é caracterizada pela aquisição de um corpo de conhecimentos de origem acadêmica, que são organizados e transmitidos por um curso de formação profissional, geralmente ministrado em universidades. Além disso, suas atividades estão sujeitas à análise teórica, e são modificadas como resultado das conclusões obtidas a partir dessa análise. Enfim, se fizermos uma avaliação criteriosa do estado atual da arte, a conclusão não poderá ser diferente: a Educação Física atualmente é uma ocupação!

Essa análise, feita do interior da comunidade dos profissionais de Educação Física, parece não ser muito diferente daquela realizada pelo grupo de profissionais ligados à escolarização e pela sociedade em geral. Isso apresenta reflexos diretos no "status" e prestígio desse profissional perante a sociedade, fazendo com que vários ex-atletas, técnicos de fim de semana, e até mesmo curiosos, concorram em igualdade de condições com o profissional de Educação Física. Quando é feita uma comparação com outras profissões, pode-se organizar uma hierarquia estabelecida pela dificuldade de se dominar o conteúdo relativo a cada uma dessas profissões. Nessa hierarquia, a Educação Física ocupa um dos mais baixos patamares, pois existem professores e técnicos leigos aos milhares (Morford, 1972).

Partindo-se da suposição de que a profissão como um todo encontra-se nessa situação, a responsabilidade principal não pode recair sobre os profissionais da área, mas sim sobre as instituições de preparação profissional que são responsáveis pela sua formação acadêmica. Dessa forma, quando reorienta-se o foco de análise para essas instituições pode-se detectar três grandes falhas: (1) uma abordagem sem meta definida, (2) o desenvolvimento de habilidades motoras ao invés de habilidades pedagógicas, e (3) a falta de um corpo teórico que fundamente os procedimentos práticos e a filosofia de trabalho.

Os cursos de preparação profissional parecem ter a ambição de dotar seus estudantes com condições de atuar em quase todos os segmentos profissionais que, de alguma maneira, estejam relacionados com a motricidade humana. Apesar da grande maioria da carga horária ser destinada às "disciplinas esportivas", tais como basquete, futebol, natação, etc., ao analisar-se o currículo das faculdades, fica evidente a falta de orientação para uma meta definida. Essa falta de orientação fica caracterizada pela extensão e diversidade do currículo, que procura abranger pelo menos seis áreas de atuação profissional: (1) licenciatura, (2) iniciação e técnica esportiva, (3) recreação e lazer, (4) condicionamento físico, (5) atuação em academias de ginástica e centros de estética, e (6) dança. Todavia, é importante lembrar que a totalidade desses cursos, há bem pouco tempo atrás, era legalmente formadora somente de recursos humanos especializado para atuar junto ao ensino de primeiro e segundo graus da rede escolar, e ainda hoje representam a grande maioria.

Durante uma boa parte do curso o estudante de Educação Física utiliza o seu tempo intra e extra aula desenvolvendo habilidades motoras relativas às chamadas disciplinas práticas, pois ainda hoje o desempenho nessas habilidades é colocado como requisito para aprovação. Além disso, essas habilidades são adquiridas através de "seqüências pedagógicas", que são fielmente anotadas para depois serem reproduzidas. Entretanto, não se sabe ao certo a que tipo de alunos aplicá-las. Servem só para iniciantes? Devem ser aplicadas sempre a partir dos passos iniciais? Quando introduzir modificações? Na dúvida, elas são repetidas exatamente como foram aprendidas.

Essa forma de agir, que freqüentemente é contraditória com o pensar, infelizmente vem

sendo reforçada nos centros de preparação profissional, os quais deveriam se preocupar mais em dotar os graduandos com habilidades essenciais ao exercício profissional do que com habilidades motoras relacionadas ao esporte. Dentre essas habilidades profissionais a observação, por exemplo, assume um papel de destaque, porque é principalmente através dela que o professor é capaz de fazer avaliações sobre o progresso da aprendizagem, e extrair informações úteis para uma melhor interação com os alunos, passando de um paradigma de circuito aberto para um de circuito fechado de processamento de informação, fazendo uso contínuo da retro-alimentação. Em outras palavras, seria necessário que o professor aprendesse a analisar as respostas de seus alunos para adequar diversas variáveis de ensino, deixando de orientar seus procedimentos unicamente por um plano rígido e pré-estruturado de atividades (Teixeira, 1990).

Esse tipo de conhecimento, que tem sido chamado de conhecimento de procedimentos (Newell, 1990a), quando adequadamente transmitido, centrando-se não no conteúdo mas na interação aluno-conteúdo, é muito importante na formação profissional. No entanto, quando esses conhecimentos se tornam alienados do, e impermeáveis ao, conhecimento teórico, passam a ser meras técnicas que melhor caracterizam uma ocupação. Para atingir o "status" de profissão torna-se necessária a elaboração de um corpo de conhecimentos científicos, que aumentem a segurança e efetividade do trabalho empreendido, mudando radicalmente o paradigma de tentativa e erro vigente na atualidade.

ÁREA DE ESTUDO

A Educação Física por muito tempo preocupou-se apenas com o que poderia fazer pelo ser humano, procurando de todas as maneiras justificar sua importância, o que explica a variedade de objetivos que se propõe a atingir sem estabelecer um foco ou os limites de seu campo de ação. No entanto, quando se pensa em termos de unidade universitária, logo surgem algumas questões: (a) Qual o objeto de estudo da Educação Física? (b) Quais os conhecimentos que são produzidos por essa unidade? (c) Por que uma unidade independente da Faculdade de Educação que só forma professores? (d) Enfim, qual o papel da Educação Física dentro da universidade, local destinado à produção e difusão de conhecimento científico?

Colocando em outros termos, uma unidade universitária que tem como preocupações únicas a tentativa de aplicar o conhecimento produzido na pedagogia, na psicologia, na biologia, etc., e a elaboração de um rol de atividades para crianças, adolescentes e adultos, visando a formação de professores, tem duas perspectivas pela frente: ou se vincula à Faculdade de Educação, contribuindo exclusivamente para a formação de professores, ou é rebaixada para o ensino de segundo grau, admitindo definitivamente que não tem nada a haver com a produção de conhecimento científico. O "status" atual da Educação Física como unidade universitária independente, mantendo-se o estado de coisas atual, é insustentável (Felshin, 1972).

Esse problema já foi colocado para os profissionais da área atuando no ensino superior, há mais de 25 anos atrás, por Henry (1964). Nesse trabalho, que produziu profundas repercussões na atividade acadêmica, Henry diz que é compreensível que nossa preocupação profissional tenha tendido a centrar-se sobre o que a Educação Física pode fazer pelas pessoas ao invés do desenvolvimento de uma área de conhecimento. No entanto, a produção de um corpo de conhecimentos que responda às questões pertinentes e particulares dessa área é condição necessária para que a Educação Física possa contribuir de maneira significativa e segura para essa atividade humana. Assim, conclui, se a disciplina acadêmica de Educação Física ainda não existe, há a necessidade dela ser inventada.

Disciplina acadêmica é uma área de estudo e pesquisa, cujo conhecimento produzido é organizado e transmitido por um curso de formação profissional. A aquisição de tal conhecimento é assumida ser um adequado e valioso objetivo em si, sem qualquer demonstração ou exigência de aplicação prática. Para termos uma disciplina são necessárias pelo menos três características: (1) um foco ou objeto particular de estudo, (2) um método especializado de investigação, e (3) um corpo único de

conhecimento (Renson¹). Além disso, uma disciplina integrativa pode ter uma de duas orientações: interdisciplinar ou transdisciplinar. A interdisciplinaridade significa que a disciplina está baseada no conhecimento oferecido por várias outras disciplinas (Brooks, 1982), como psicologia, fisiologia, sociologia, etc., sendo que o estudante precisa inicialmente selecionar a parte do conteúdo que lhe interessa e, posteriormente, fazer inferências sobre a aplicação desse conhecimento na sua futura atuação profissional. Na transdisciplinaridade tem-se um objeto de estudo definido, e esse objeto de estudo é investigado através de diferentes níveis de análise, constituindo-se assim várias sub-disciplinas com uma delimitação mais restrita do que as disciplinas originárias.

A Educação Física tem se caracterizado por uma abordagem interdisciplinar, porém a necessidade da criação de uma ciência da motricidade humana impõe a transdisciplinaridade, onde o ser humano em movimento seja estudado cientificamente nos seus mais variados aspectos. Partindo desse pressuposto, Rarick (1967) apresentou uma das primeiras propostas de organização da nova disciplina, definindo as sub-disciplinas como:

- (a) biomecânica, aprendizagem e controle motor, psicologia do "esporte" [as aspas são do autor];
- (b) fisiologia do exercício;
- (c) aspectos históricos e culturais da Educação Física; e
- (d) dimensões sociais da Educação Física.

Através dessa abordagem teve início o processo de ingresso da Educação Física no mundo acadêmico, com diversas pesquisas sendo produzidas nos mais variados níveis de análise, métodos de investigação sendo adquiridos e desenvolvidos, referenciais teóricos sendo buscados nas disciplinas fundamentais, e com a criação de um número crescente de periódicos especializados nas sub-disciplinas para difundir os resultados de pesquisa. Esse processo foi responsável pela aquisição de "status" acadêmico pela Educação Física nos Estados Unidos, no entanto deu origem ao que Newell (1990a) chama de abordagem de disciplina de atividade cognata. Disciplina cognata é uma área de estudo que tem uma raiz comum com outra disciplina (*fisiologia* do exercício, *psicologia* do esporte, *sociologia* do esporte, etc.) a qual tem sido denominada "disciplina mãe". Esse tipo de abordagem tem gerado críticas de que os pesquisadores vinculados às Faculdades de Educação Física têm se aproximado demais das disciplinas mães (Henry, 1978; Bressan, 1982; Newell, 1990a), preocupando-se em testar hipóteses originárias dessas disciplinas, e perdendo de vista a preocupação de responder a questões prementes e mais relevantes para a atuação profissional em Educação Física, fragmentando a construção do corpo teórico.

Algumas tentativas têm sido feitas para lidar com o problema da fragmentação da disciplina, através da proposição de esquemas integrativos (p.e., Renson, 1989; Tani, 1989; Newell, 1990a). Com a mesma intenção, tem sido proposto que o estudo da motricidade humana restrinja a abrangência de seu objeto de estudo:

O foco de atenção está sobre o estudo do ser humano como um indivíduo, engajado no desempenho motor requerido na vida diária e em outros desempenhos motores produzindo valores estéticos ou servindo como expressões da natureza física e competitiva da pessoa, aceitando desafios da capacidade humana para enfrentar um ambiente hostil, e participando em atividades de tempo livre de lazer que têm se tornado de crescente importância em nossa cultura (Henry, 1978).

Essas tentativas somam-se a uma crescente busca de integração dentro da área, em oposição à fragmentação do conhecimento, que tem ocorrido com grande frequência ultimamente. Busca-se unidade e elementos em comum nas diversas sub-disciplinas, tais como terminologia e métodos de investigação, além da já citada restrição do foco de investigação proposta por Henry. No entanto, esse assunto suscita algumas questões que parecem não ter recebido a devida atenção e análise até o momento. Em primeiro lugar, há uma incoerência em se querer limitar o estudo da motricidade humana àquelas atividades que tenham algum tipo de valoração cultural, além do estabelecimento da pesquisa aplicada como alternativa preferencial, visto que se persegue implicações práticas dos resultados de pesquisa para serem transformados em procedimentos e atividades. A incoerência é detectada quando se

compara essa proposta com a definição de disciplina acadêmica:

Uma disciplina acadêmica é um corpo organizado de conhecimento (...). A aquisição de tal conhecimento é assumida ser um adequado e valioso objetivo em si, sem qualquer demonstração ou exigência de aplicação prática. O conteúdo é teórico e erudito, distinto do técnico e profissional (Henry, 1964).

A disciplina acadêmica não pode viver em função da profissão!

Em segundo lugar, é difícil imaginar pesquisadores engajados na investigação das dimensões sócio-culturais da motricidade humana falando a mesma linguagem de pesquisadores de fisiologia do exercício. Numa visão macroscópica é o mesmo fenômeno (motricidade humana), porém investigado em diferentes níveis de análise, o que numa visão microscópica (objeto específico de estudo) representa fenômenos completamente diferentes. Tendo esses problemas em mente, colocam-se duas questões: (1) É possível investigadores com interesses tão diversos falarem uma mesma linguagem? (2) É possível haver uma coesão na metodologia de pesquisa, quando se considera uma área que abrange desde fenômenos bioquímicos até sociológicos da motricidade humana?

Como terceiro e último ponto, considerando a argumentação apresentada até esse momento, é colocada a seguinte questão: existe uma disciplina acadêmica chamada Educação Física?

EXISTE UMA DISCIPLINA?

Retomando as características de uma disciplina, colocadas por Renson¹, temos que uma disciplina precisa possuir (a) um foco ou objeto particular de estudo, (b) um método especializado de investigação, e (c) um corpo único de conhecimento. Portanto, para argumentar-se a favor da existência de uma disciplina acadêmica, pelo menos essas três condições precisam ser satisfeitas. Passemos, então, a analisar a área de estudo da Educação Física para ver se, de fato, ela possui os requisitos necessários para uma disciplina.

Foco ou objeto particular de estudo

Como já comentado anteriormente, pode-se argumentar que há um objeto particular de estudo em Educação Física - a motricidade humana (ou atividade física - Newell, 1990b). No entanto, a defesa desse argumento só é sustentável à medida que se aborda a questão à luz de uma perspectiva macroscópica, independentemente de quais aspectos particulares da motricidade serão investigados. Quando se pergunta o que do movimento será estudado, pode-se esperar respostas que vão desde trocas gasosas entre o sangue e o tecido muscular durante a atividade física, até os fatores sócio-culturais que influenciam a adoção de movimentos relacionados ao esporte para a prática da atividade física cotidiana, passando por mecanismos reguladores do controle motor, sobrecarga sobre músculos, ossos e tendões provocadas por determinado movimento, e assim por diante. Em outras palavras, quando se regula adequadamente o foco de análise, especificando o objeto particular de estudo, torna-se difícil sustentar a posição de que haja um objeto singular de estudo.

Método especializado de investigação

Partindo-se de objetos específicos de investigação tão diferenciados, torna-se difícil compreender a proposição de uma metodologia própria e particular da Educação Física. As nossas raízes acadêmicas são originárias das mais variadas disciplinas fundamentais: química, física, biologia, psicologia, sociologia e antropologia. Cada uma dessas disciplinas desenvolveu um conjunto de métodos mais apropriados para investigar o fenômeno que se propõe a estudar. Os químicos trabalham com tubos de ensaio em seus laboratórios, os físicos trabalham com instrumental altamente sofisticado e algumas vezes precisam esperar por avanços tecnológicos para testar suas hipóteses, os psicólogos desenvolveram

métodos muito eficientes para a investigação do comportamento humano, os sociólogos não conseguiriam sobreviver sem seus questionários, e os antropólogos dificilmente abandonariam a fenomenologia como método de investigação.

As sub-disciplinas cognatas da Educação Física não utilizam exatamente os mesmos métodos empregados nas disciplinas mães, fazem algumas adaptações para adequar o método ao problema a ser resolvido. Todavia, o paradigma subjacente ao método raramente é alterado, visto que existe uma metodologia mais apropriada para a investigação de cada fenômeno e, portanto, ela não pode ser alterada em função da vontade do pesquisador.

Corpo único de conhecimento

Henry (1964) defende a idéia de que a Educação Física possui um corpo único de conhecimento, visto que as outras disciplinas não têm manifestado interesse em investigar a motricidade humana, ou, quando o fazem, o movimento não passa de um instrumento para testar hipóteses originárias de elaborações teóricas que não estão centradas na compreensão da motricidade humana. Por esse raciocínio a motricidade humana, nos seus mais variados níveis de análise, é defendida como a área de conhecimento particular da Educação Física.

Contudo, seria difícil sustentar um motivo pelo qual um psicólogo não possa investigar a motricidade humana, o mesmo ocorrendo para o bioquímico, para o biofísico, para o fisiologista, para o neurologista, para o sociólogo, enfim para os pesquisadores das mais variadas áreas. Na verdade, não há sequer uma única sub-disciplina da Educação Física que possa ostentar, ao menos de direito, a condição de detentora de um corpo único de conhecimento, quanto mais a disciplina como um todo.

Sintetizando os argumentos até aqui apresentados, poderíamos dizer que ...

(...) cada uma de nossas sub-disciplinas tem uma diferente disciplina tradicional como seus pais, o que significa que ela herda uma linhagem diferente, diferentes processos de investigação, e diferentes conceitualizações sobre seus fenômenos de interesse. Nossas sub-disciplinas, então, são fundamentalmente incompatíveis umas com as outras. É impossível ser uma família se todos têm pais diferentes. A questão de se o nosso futuro trará ou não um "estilhaçamento" de nossa estrutura disciplinar não tem sentido. Essa estrutura já está estilhaçada (Bressan, 1982, p.23).

Se a Educação Física não pode ser caracterizada como uma disciplina ou uma ciência, o que ela é então? Onde ela se situa em relação ao empreendimento científico?

A ciência moderna tem se desenvolvido através de dois caminhos principais: disciplinas e temas (Thomas, 1987). As disciplinas clássicas ou fundamentais são mais tradicionais na ciência e reconhecidas pelo seu corpo de conhecimento bem definido, metodologias de pesquisa específicas e sofisticadas, e várias teorias estabelecidas. Mais recentemente a ciência tem sido solicitada a resolver problemas de relevância para a sociedade contemporânea, que não podem ser solucionados por uma única disciplina, e ao redor do qual áreas de investigação têm se desenvolvido. Essas áreas de estudo têm sido chamadas de "temas científicos" (Haag, citado em Thomas, 1987).

Dessa forma, parece que a Educação Física fica melhor caracterizada como um tema científico do que como disciplina acadêmica, onde a aproximação das disciplinas (e não mais sub-disciplinas) cognatas com as disciplinas mães parece algo inevitável e um processo irreversível. Isso é justificável à medida que as preocupações dos pesquisadores ligados a esse tema científico não podem se restringir aos problemas originários da profissão, mas sim compreender a motricidade humana nas suas mais diversas manifestações, independentemente de quem faça uso desse conhecimento. Se há uma área de estudo responsável pela investigação desde os movimentos mais simples, como os reflexos, até habilidades motoras altamente complexas, como o controle de vários implementos simultaneamente pelo malabarista, ou altamente solicitante de mecanismos energéticos, como o levantamento de pesos, essa área é a Educação Física. A adoção dessa abordagem implica em duas consequências principais: (1) uma parte do conhecimento produzido por essa área será aproveitada nos cursos de preparação profissional,

não apenas de Educação Física, mas em todos os cursos onde o conhecimento sobre a motricidade humana seja um aspecto importante; e (2) quebram-se as barreiras entre os pesquisadores de diferentes origens, gerando um maior intercâmbio e interação entre diversas áreas para o estudo da motricidade humana.

INTERFACE ACADÊMICA

A quebra de barreiras entre pesquisadores de diferentes origens é algo que já vem ocorrendo há algum tempo. Ultimamente esse processo tem sido acelerado com pesquisadores de outras áreas se interessando pelo estudo da motricidade humana, através de diversas investigações em conjunto, envolvendo pesquisadores ligados à Educação Física e à outra unidade universitária, e investigações sobre a motricidade humana sendo publicadas em periódicos tradicionais de outras áreas. Colocando em outros termos, a Educação Física tem estabelecido uma interface com diversas disciplinas acadêmicas, tendo como elemento integrador o estudo da motricidade humana.

O número de notórios acadêmicos de várias disciplinas que têm se interessado por tópicos do estudo da motricidade humana tem aumentado exponencialmente. Como um exemplo, apenas nas áreas de controle motor e aprendizagem motora, o número de neurocientistas, físicos, terapeutas físicos, dentistas, fisiologistas, e bioengenheiros aumenta anualmente (Spirduso, 1990). Dentro dessa relação de acadêmicos eminentes constam, por exemplo, Hermann Haken (fundador da Sinergética - físico), Nicolai Bernstein (precursor da abordagem ecológica para o estudo do controle motor - neuro-fisiologista), Jack Adams (Teoria de Circuito Fechado em aprendizagem motora - psicólogo), Steven Keele (Teoria de Programação Motora em controle motor - psicólogo), Jerome Bruner (Teoria da Organização Hierárquica de Habilidades Motoras - psicólogo), e outros que têm contribuído significativamente para a elaboração do corpo de conhecimento sobre essa área de estudo.²

Por outro lado, pode-se constatar a efetivação da interface acadêmica verificando-se o número de trabalhos sobre motricidade humana publicados em periódicos de diferentes áreas. Como alguns exemplos, temos artigos produzidos por pesquisadores vinculados à Educação Física e publicados em: Physics Letters (Kelso et alii, 1986), Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance (Zelaznik et alii, 1988), Experimental Brain Research (Schmidt et alii, 1988), Child Development (Wallace et alii, 1978), e American Educational Research Journal (Singer et alii, 1975).³

Essa interface acadêmica reforça cada vez mais a idéia de que o estudo da motricidade humana não é exclusividade da Educação Física, e muito menos um instrumento que tem como finalidade diminuir as incertezas de qualquer profissão. Insistir no argumento da restrição do foco de investigação, da metodologia de estudo, e até da terminologia utilizada é fechar os olhos à realidade e defender a legitimidade de uma disciplina que na verdade não existe. O que nós estamos desenvolvendo é um conjunto de *ciências* orientadas ao estudo da motricidade humana, cuja preocupação principal tem se centrado na pesquisa básica, visando desvendar mecanismos, estabelecer leis e elaborar teorias, que aumentem a compreensão sobre o nosso objeto de estudo. A pesquisa aplicada não pode ser abandonada, e ultimamente a sua importância tem sido bastante defendida principalmente em se tratando de aprendizagem motora (Christina, 1989; Magill, 1990; Singer, 1990; Stelmach, 1989). No entanto, a profundidade de conhecimento é muito limitada nesse tipo de pesquisa, e esse parece ser o motivo principal da predominância da pesquisa básica numa área onde se conhece tão pouco.

O esfacelamento das barreiras entre pesquisadores originários de diferentes áreas e a diversificação no interesse do estudo da motricidade humana, abrangendo o estudo de movimentos das mais variadas espécies, tem criado condições para que o conhecimento produzido seja aproveitado não somente pelos profissionais da Educação Física mas por todas as áreas de atuação profissional onde o conhecimento sobre um ou mais aspectos da motricidade humana tenham alguma relevância. Esse fato conduz à idéia da formação de Institutos, não mais responsáveis exclusivamente pela formação de profissionais de Educação Física, mas também pelo oferecimento de disciplinas complementares do

currículo de cursos superiores, onde o aspecto motor tenha um papel relevante.

Diversos campos de atuação profissional já têm demonstrado interesse pelos conhecimentos produzidos sobre a motricidade humana. Particularmente em estudos de aprendizagem motora, esse interesse vem ocorrendo por parte da fonoaudiologia; terapêutica; habilidades técnicas, industriais e vocacionais; tarefas militares; funções secretariais; trabalhos domésticos; preparação para pilotagem; e artes (Singer, 1990). Quando considera-se a área de estudo como um todo, tem-se a perspectiva de que a utilização das ciências do movimento podem fornecer oportunidades educacionais para as profissões relacionadas à educação e à saúde, tais como terapia ocupacional e física, e medicina, e para trabalhos em tais campos como ergonomia, fatores humanos, centros de preparação física e esportes (Higgins, 1989). Complementando essa relação, Bouchard (1976) inclui mais quatro campos de atuação profissional que podem tirar proveito desse conhecimento: recreação através de atividades relacionadas ao esporte, dança e expressão corporal, atividade física para populações especiais, e educação para a saúde.

De uma forma geral, a motricidade humana apresenta-se como uma área de investigação que tem despertado grande interesse em pesquisadores das mais diversas origens, tem produzido um grande volume de conhecimento, e tem perspectivas de aplicação em inúmeros campos de atuação profissional. No entanto, há consenso internacional de que o termo "Educação Física" não é representativo dessa área de estudo, além do mais gera problemas de comunicação, pois esse termo tem sido utilizado para designar tanto o estudo da motricidade humana, quanto uma profissão e um componente do currículo escolar.

UM NOME PARA A ÁREA DE ESTUDO

Tem havido muito debate principalmente na América do Norte sobre o termo mais apropriado para designar a área de estudo da motricidade humana, porém uma coisa se tem como certa: Educação Física é que não pode ser! O termo Educação Física já é problemático até mesmo para rotular uma atividade educacional, pois, recordando as palavras do filósofo, o físico não pode ser educado, mas sim a pessoa que possui um corpo e as capacidades de pensar, sentir e de controlar esse corpo. A educação não é do físico nem do intelecto, ela é do ser humano como um todo. Além disso, quando fala-se em Educação Física coloca-se demasiada ênfase sobre a dimensão biológica do ser humano, evidenciando-se aspectos tais como resistência muscular, resistência orgânica, força e flexibilidade, deixando de lado os aspectos de controle e cognitivos, que são de fundamental importância para o desenvolvimento da qualidade de ações motoras e para a aquisição de conhecimentos significativos para a realização da prática de atividade física.

A situação fica mais delicada ainda em se tratando de uma área de investigação científica. A palavra "educação" dá a conotação de algo que será ensinado a alguém, tendo como propósito o atingimento de algum objetivo educacional. Geralmente está relacionada à pedagogia e nunca a uma ciência, que por definição é a busca de conhecimento sobre determinado fenômeno.

Diversas propostas têm sido feitas sobre um nome para essa área de estudo, que seja mais representativo e preciso em relação ao seu foco real de preocupação. Dentre as principais proposições estão ciência da motricidade humana (Sérgio, 1987), ciência do movimento (Higgins, 1989), ciência do exercício (Katch, 1989), ciência do exercício e esporte (Kretchmar, 1989), cinesiologia (Newell, 1989), e cineantropologia (Renson, 1989).

Essa variedade de possíveis nomes demonstra não apenas uma discordância em relação ao rótulo para a área de estudo mas, principalmente, uma discordância no que diz respeito à definição do objeto de estudo. Quando se fala, por exemplo, em ciência do exercício ou ciência do exercício e esporte, tem-se a intenção de restringir o estudo da motricidade humana, no primeiro caso, aos aspectos predominantemente biológicos da motricidade humana, e no segundo caso à soma dos aspectos biológicos e do esporte relacionados ao movimento. Partindo-se do pressuposto de que o estudo da

motricidade humana não deve se restringir a algumas formas de movimento, mas a todo o universo de manifestações motoras que o ser humano é capaz de efetuar, esses dois nomes poderiam ser imediatamente descartados. Para se fazer a seleção do nome mais apropriado, entretanto, há a necessidade de mais critérios.

Newell (1990c) considera que deveriam ser adotados 5 critérios para a escolha do nome da área de estudo:

(1) Representatividade da área de estudo - o nome deveria indicar com precisão o objeto de investigação científica.

(2) Significância intuitiva para a academia e a sociedade - o nome selecionado deveria ser válido e familiar para os pares acadêmicos e para as pessoas em geral; idealmente, também deveria ter um lugar histórico na área de estudo.

(3) Ligação acadêmica o nome deveria ser consistente com as tradições gerais de títulos usados em outras áreas de estudo.

(4) Brevidade o nome deveria ser curto e não composto por dois ou mais termos chave.

(5) Singularidade - o nome deveria enfatizar o empreendimento único da área de estudo e não deveria ter qualquer semelhança, ligação com, ou subordinação a, outras áreas de estudo.

Considerando-se os critérios propostos, o nome *cinesiologia* parece ser o mais apropriado para rotular o estudo da motricidade humana. Essa escolha deve-se, primeiramente, à consideração em conjunto dos critérios de representatividade, brevidade e ligação acadêmica. Analisando-se a palavra cinesiologia, a partir de suas raízes latinas, temos que *cine* significa *movimento*, enquanto *logia* significa *disciplina, estudo de ou ciência de* (Slowikowski & Newell, 1990), ou seja, cinesiologia = estudo do movimento. Poderia-se argumentar que os nomes *ciência da motricidade humana* e *ciência do movimento* têm o mesmo sentido e, portanto, a mesma representatividade que *cinesiologia*, todavia o que os primeiros expressam em dois ou três termos combinados o último consegue expressar com apenas um, satisfazendo também o critério de brevidade. Além disso, a terminação do nome em *logia* está plenamente de acordo com as tradições gerais de títulos utilizados em diversas disciplinas, tais como psicologia, sociologia, antropologia, etc.

Em relação ainda ao critério representatividade, sem dúvida nenhuma o mais importante para a precisão terminológica, poderia argumentar-se contra a escolha do termo "cinesiologia" em função de haver um nome mais representativo cineantropologia (*cine* = movimento, *antropo* = homem, *logia* = estudo). Isto é, cineantropologia significa literalmente *estudo do homem em movimento*. No entanto, o termo "cineantropologia" traz um problema crítico em relação ao último critério (singularidade), pois dá uma clara conotação de um ramo de estudo da antropologia, e essa não é a idéia que se deseja que o novo nome transmita à academia e à sociedade em geral. Além disso, as ciências tradicionalmente não têm empregado o termo humano em seus nomes para designar a sua especificidade e preocupação com o ser humano. Assim, temos psicologia e não psicologia humana, sociologia e não sociologia humana, nutrição e não nutrição humana, e assim por diante.

O único obstáculo que parece oferecer alguma resistência à aceitação de cinesiologia como nome para a área de estudo está relacionado, de certa forma, com a própria história de evolução da área. Cinesiologia por muito tempo foi o nome de uma disciplina do curso de formação profissional em Educação Física, orientada para a organização e transmissão de conhecimentos que hoje em dia geralmente se ensina sob o título de biomecânica. No entanto, essa mudança de terminologia é algo que vem ocorrendo desde a década de 70 e, atualmente, não se justifica mais essa imprecisão terminológica, o mesmo se aplicando ao uso de Educação Física para a rotulação de uma área de investigação científica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Depois de todos os argumentos apresentados e as discussões desenvolvidas, chega-se à conclusão de que o filósofo tinha razão, o termo "Educação Física" é demasiadamente ambíguo e

impreciso para expressar alguma idéia. Entretanto a ambiguidade, imprecisão e até mesmo a falta de coerência não estão somente no nome, mas na própria área de estudo, na formação profissional e no conteúdo ensinado no componente do currículo escolar.

A desordem parece ter se instalado de uma hora para outra, a partir de um estado da mais completa ordem, onde não havia uma área de estudo, a formação profissional era feita à base de exercícios ginásticos, técnicas esportivas e algumas disciplinas sobre escolarização, e o componente do currículo escolar consistia na reprodução exata das aulas práticas assistidas na universidade. Não haviam dúvidas porque não haviam questionamentos. Nunca se questionou o que a Educação Física faz na universidade sem produzir conhecimento, se métodos ginásticos e técnicas esportivas não seria um conteúdo mais apropriado para o ensino profissionalizante de segundo grau, ou mesmo se as atividades que estão sendo desenvolvidas na escola são compatíveis com os objetivos estabelecidos pelos professores. Colocando em outros termos, a desordem já estava presente porém não era percebida.

Na tentativa de dissipar a desordem agora detectada, são feitas a seguir seis propostas, em função da argumentação apresentada até o momento:

(1) Definição do objeto de estudo a motricidade humana estudada nos seus mais diversos aspectos e manifestações, em todo o espectro dos possíveis níveis de análise.

(2) Nome da área de estudo cinesiologia.

(3) Conteúdo da formação profissional - parcela do conhecimento produzido pela cinesiologia que seja significativa para a atuação profissional.

(4) Título do profissional (bacharel) cinesiólogo.

(5) Conteúdo do componente curricular atividades motoras que contribuam para o desenvolvimento do corpo e da capacidade de movimento dos alunos.

(6) Nome do componente curricular atividades motoras.

A partir, pelo menos, da discussão dessas proposições, espera-se que o que se chama atualmente de Educação Física alcance um nível superior de ordem, desenvolvendo a área de estudo aonde ela está apenas germinando, selecionando melhor o conteúdo que tem sido apresentado nas universidades aos futuros profissionais, e compatibilizando o conteúdo aos objetivos no componente do currículo escolar. Apesar de cada um dos três segmentos - área de estudo, formação profissional e componente curricular - ter suas especificidades, as mudanças só podem ter origem a partir do conhecimento, ou seja, a área de estudo deve ser a mola propulsora responsável por desencadear esse processo, pois caso contrário esse empreendimento será errático, adotando inevitavelmente a estratégia ineficaz de tentativa e erro.

ABSTRACT

HUMAN MOVEMENT STUDY AS SOURCE OF ORDER FOR A SCIENTIFIC THEME, A PROFESSION, AND A COMPONENT OF THE SCHOOL CURRICULUM

Three criteria are used to verify the rightfulness of a discipline: (1) specific focus or object of study, (2) specialized method, and (3) unique body of knowledge. Analyzing the Physical Education in the light of these criteria, it is concluded that it is better characterized as a scientific theme rather than as an academic discipline. This characteristic has propitiated a large interchange with the other areas of investigation, giving rise to the development of a body of knowledge about human movement. A significant part of this knowledge is considered as the more appropriate content for the courses of professional preparation in Physical Education, besides complementing the academic preparation of other professionals whose knowledge about human movement assumes a relevant role. As concluding remarks, are made six propositions to dissipate the disorder installed in the area of study, in the profession, and in the component of the school curriculum, presented early in this paper.

UNITERMS: Human movement; Physical education.

NOTAS

1. RENSON, R. *Homo movens: in search of paradigms for the study of humans in movement*. Trabalho não publicado.
2. Os nomes citados não devem ser entendidos como uma tentativa de exemplificar a atuação de notórios acadêmicos em toda abrangência de estudo da motricidade humana, a intenção é fornecer alguns exemplos de uma área que tenho maior conhecimento.
3. A intenção dos exemplos citado não foi a de abranger os canais de difusão de todas as disciplinas da Educação Física, mas aqueles que vem sendo utilizados por pesquisadores interessados em aprendizagem motora, controle motor e desenvolvimento motor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOUCHARD , C. Physical activity science: a basic concept for the organization of the discipline and the profession. *International Journal of Physical Education*, v.13, n.3, p.14-5 e n.4, p.10-5, 1976.
- BRESSAN, E.S. An academic discipline of physical education: what a fine mess! In: NAPEHE ANNUAL CONFERENCE. Anais. 1982. p.22-7.
- BROOKS, G.A. What is the discipline of physical education? In: BROOKS, G.A., ed. *Perspectives on the academic discipline of physical education*. Champaign, IL., Human Kinetics, 1982.
- CHRISTINA, R.W. Whatever happened to applied research in motor learning? In: SKINNER, J.S. et alii, eds. *Future directions in exercise and sport science research*. Champaign, IL., Human Kinetics, 1989.
- EDWARDS, H. *Sociology of sport*. Homewood, Dorsey Press, 1973.
- FELSHIN, J. *More than movement: an introduction to physical education*. Philadelphia, Lea & Febiger, 1972.
- HENRY, F. Physical education: an academic discipline. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, v.35, p.33-4, 1964.
- HENRY, F.M. The academic discipline of physical education. *Quest*, v.29, p.13-29, 1978.
- HIGGINS, J.R. Movement science. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, v.60, n.8, p.66-7, 1989.
- KATCH, F.I. Exercise science - it's more than just a name change. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, v.60, n.8, p.71-2, 1989.
- KELSO, J.A.S. et alii. Non-equilibrium phase transitions in coordinated biological motion: critical fluctuations. *Physics Letters*, v.A118, p.279-84, 1986.
- KRETCHMAR, R.S. Exercise and sport science. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, v.60, n.8, p.68-9, 1989.
- MAGILL, R.A. Motor learning is meaningful for physical educators. *Quest*, v.42, n.2, p.126-33, 1990.
- MORFORD, W.R. Toward a profession, not a craft. *Quest*, v.18, p.88-93, 1972.
- NEWELL, K.M. Kinesiology. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, v.60, n.8, p.69-70, 1989.
- _____. Physical activity, knowledge types, and degree problems. *Quest*, v.42, n.3, p.243-68, 1990a.
- _____. Physical education in higher education: chaos out of order. *Quest*, v.42, n.3, p.227-42, 1990b.
- _____. Kinesiology: the label for the study of physical activity in higher education. *Quest*, v.42, n.3, p.269-78, 1990c.
- PRADO, A.C.M. *Educação Física de tempo livre: tendências para uma capacitação profissional*. São Paulo, 1988. Dissertação (Mestrado) - Escola de Educação Física, Universidade de São Paulo.
- RARICK, G.L. The domain of physical education. *Quest*, v.9, p.49-52, 1967.
- RENON, R. From physical education to kinanthropology: a quest for academic and professional identity. *Quest*, v.41, p.235-56, 1989.
- SCHMIDT, R.A. et alii. Rapid movements with reversal in direction I. The control of movement time. *Experimental Brain Research*, v.69, p.344-54, 1988.

- SÉRGIO, M. Algumas teses sobre a ciência da motricidade humana. *Revista Brasileira de Ciência do Esporte*, v.8, 152-54, 1987.
- SIMRI, U. A diversidade dos conceitos de educação física e sua influência sobre seus objetivos. *Boletim da Federação Internacional de Educação Física*, v.48, n.1, p.42-6, 1978.
- SINGER, R.N. Motor learning research: meaningfull for physical educators or a waste of time? *Quest*, v.42, n.2, p.114-25, 1990.
- SINGER, R.N.; GAINES, L. Effects of prompted and problem-solving approaches on learning and transfer of motor skills. *American Educational Research Journal*, v.12, n.3, p.395-403, 1975.
- SLOWIKOWSKY, S.S.; NEWELL, K.M. The philology of kinesiology. *Quest*, v.42, n.3, 279-96, 1990.
- SPIRDUSO, W.W. Commentary: The Newell epic - a case for academic sanity. *Quest*, v.42, n.3, p.297-304, 1990.
- STELMACH, G.E. The importance of process-oriented research: a commentary. In: SKINNER, J.S. et alii, eds. *Future directions in exercise and sport science research*. Champaign, IL., Human Kinetics, 1989.
- TANI, G. Perspectivas da educação física como disciplina acadêmica. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, 2, Rio Claro, 1989. Anais. Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, 1989. v.2, p.2-13.
- TEIXEIRA, L.A. Estágios de aprendizagem motora e o processo de interação professor-aluno. *Kinesis*, v.6, n.1, p.23-42, 1990.
- THOMAS, J.R. Are we already in pieces, or just falling apart? *Quest*, v.39, n.2, p.114-21, 1987.
- WALLACE, S.A. et alii. Decision and response times as a function of movement difficulty in preschool children. *Child Psychology*, v.49, p.509-12, 1978.
- ZELAZNIK, H.N. et alii. Role of temporal and spatial precision in determining the nature of the speed-accuracy trade-off in aimed-hand movements. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, v.14, n.2, p.221-30, 1988.

Recebido para publicação em: 13/08/92

ENDEREÇO: Luis Augusto Teixeira
Av. Prof. Mello Moraes, 65
05508-900 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, inclusive o título). 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 fotocópias 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 4.0 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 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 fotocópias 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 fotocópias 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, espaço 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 fotocópias 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.

