

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 significativa ($p > 0,05$) 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 conseqüências 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) conseqüências 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 conseqüências 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 conseqüências 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 conseqüências sensoriais esperadas. Comparando-se as conseqüências 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 conseqüências 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 conseqüências 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 abstraídas 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 apertado 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 2×10 (grupos \times 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 3×4 (grupos \times 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 significativa 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 significativa, $F(9,342)=1,90$, $p < 0,05$ 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 significativa 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 significativa 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 significativa 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

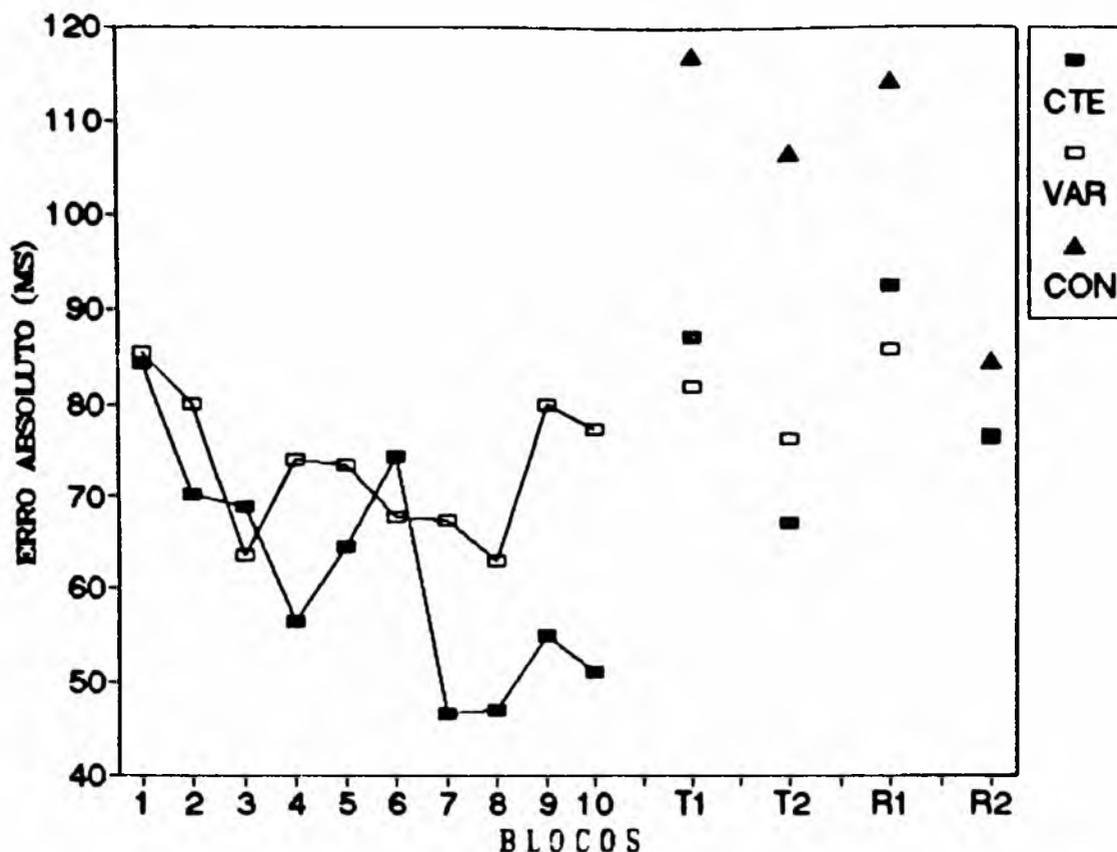


FIGURA 1 Curvas de "performance" referentes às médias de erro absoluto (ms) por blocos de oito tentativas da fase de aquisição e, por blocos de quatro tentativas das fases de transferência e retenção.

as fases de teste não influenciou diferenciadamente o desempenho dos grupos. Por outro lado, como a única diferença significativa 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 significativa 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 significativa 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.

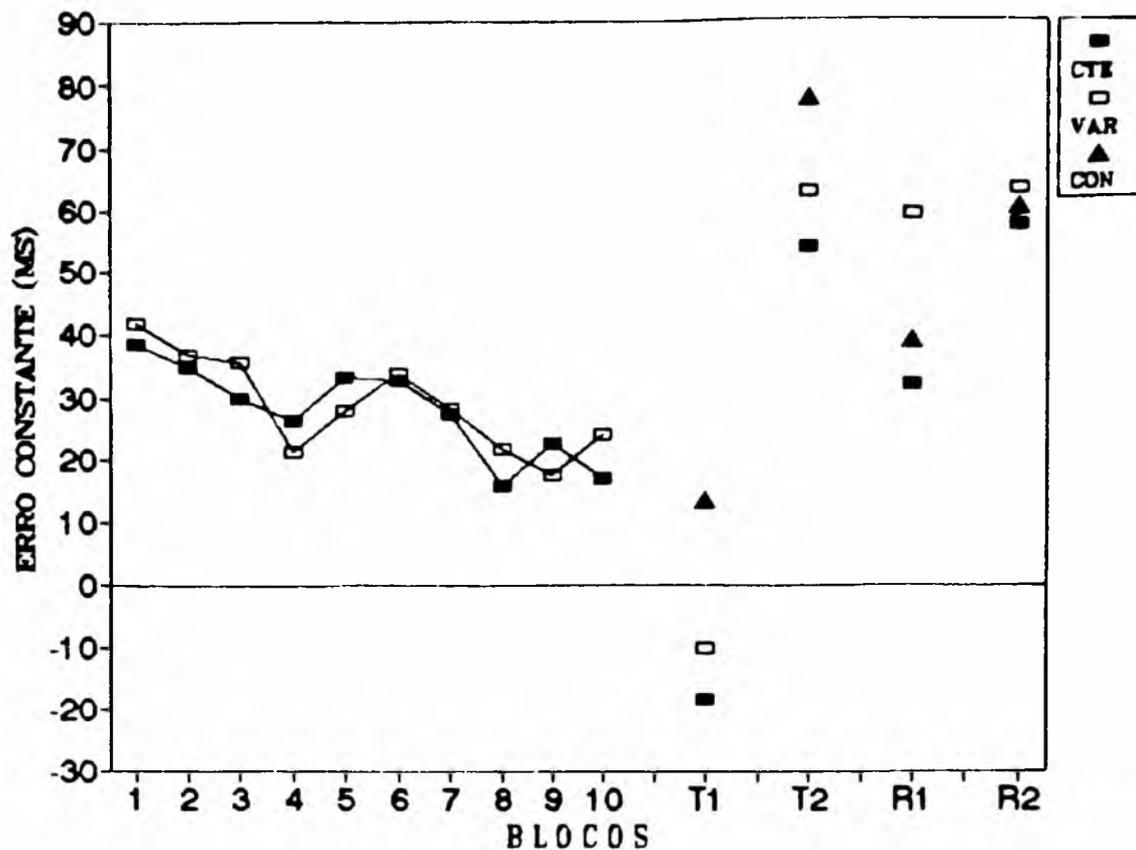


FIGURA 2 Curvas de "performance" referentes às médias de erro constante (ms) por blocos de oito tentativas da fase de aquisição e por blocos de quatro tentativas, das fases de transferência e retenção.

Nas fases de transferência e retenção os resultados não revelaram diferença significativa 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 significativa, $F(3,171)=17,31$, $p < 0,05$, 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 significativa 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 significativa ($t=-3,568$, $GL=38$, $p < 0,05$), 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.

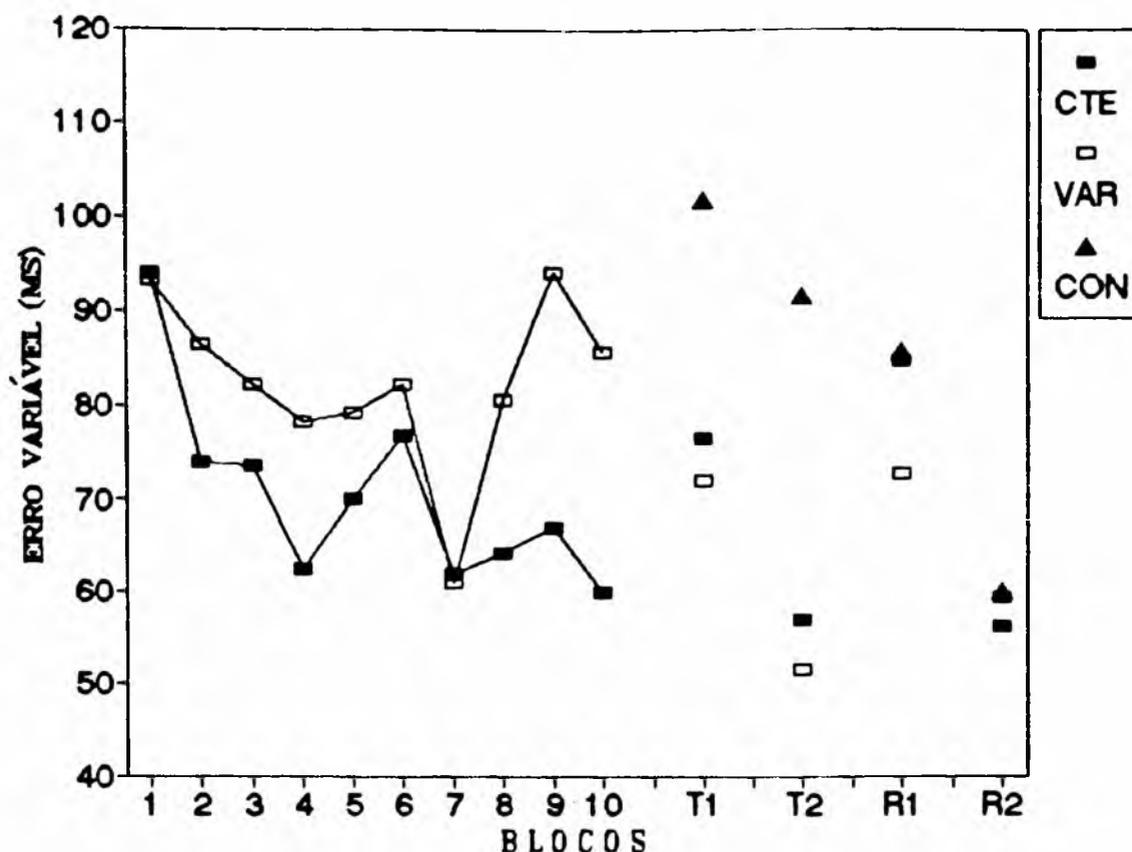


FIGURA 3 Curvas de "performance" referentes às médias de erro variável (ms) por blocos de oito tentativas da fase de aquisição e por blocos de quatro tentativas, das fases de transferência e retenção.

Foi detectada, na fase de aquisição, diferença significativa 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 significativas 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 significativamente 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 significativa 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 significativa 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 significativa, 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 significativa 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 conseqüências 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. Seguindo 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 consequences 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 hypothesis. *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