

## INTERFERÊNCIA DO CONTEXTO NO DESEMPENHO DE TAREFAS MOTORAS SINCRONIZATÓRIAS

Luis Augusto TEIXEIRA\*

---

### RESUMO

Evidência empírica tem sido apresentada de que em tarefas motoras sincronizatórias as velocidades mais baixas e/ou as mais altas de uma seqüência são aquelas que geralmente induzem ao pior desempenho. Nesse estudo foram contrastadas duas hipóteses: (1) o efeito observado é devido à magnitude das velocidades x (2) esse efeito é provocado pelo contexto em que a tarefa sincronizatória está inserida. Os sujeitos (n = 36) foram distribuídos em dois grupos que realizaram a tarefa de sincronizar o acionamento de um interruptor com o acendimento do último diodo de uma seqüência disposta linearmente, cujo acendimento seriado gera a percepção de movimento. Um dos grupos executou essa tarefa nas velocidades de 2,2 - 3,1 - 4,0 m/seg (grupo CAV - contexto de alta velocidade) e o outro grupo nas velocidades de 3,1 - 4,0 - 4,9 m/seg (grupo CBV - contexto de baixa velocidade). Nas comparações intra e intergrupos não foram encontradas diferenças significativas entre os desempenhos em cada velocidade, no entanto as tendências observadas são contraditórias com a análise inferencial, sugerindo um efeito de contexto que pode ter sido minimizado pela programação das tentativas do teste.

UNITERMOS: Sincronização; Interferência de contexto.

---

### INTRODUÇÃO

A capacidade de sincronizar uma resposta motora com um determinado evento do meio ambiente é uma das características mais notáveis do comportamento motor habilidoso. Essa capacidade sincronizatória assume um papel de destaque particularmente em tarefas executadas em ambiente instável (constantes alterações da posição, velocidade ou direção de deslocamento dos componentes do ambiente de execução), onde processos antecipatórios precisam ser utilizados para que o sucesso na tarefa seja obtido.

Nos últimos 20 anos diversos estudos têm sido conduzidos sobre as variáveis que influem no desempenho de tarefas motoras envolvendo sincronização. A partir desse conjunto de pesquisas o efeito de algumas variáveis, tais como velocidade do estímulo e tempo de observação do estímulo, passou a ser melhor conhecido. A velocidade de deslocamento do estímulo, na verdade, tem sido uma das variáveis mais investigadas e aquela que tem mostrado um dos resultados mais consistentes: os piores desempenhos são encontrados na velocidade mais baixa (Dunham & Reeve, 1990; Haywood, 1977, 1983; Teixeira et alii, 1992), na velocidade mais alta (Dunham & Reid, 1987) ou em ambas (Fleury & Bard, 1985; Shea et alii, 1982; Wade, 1980), em uma série de tentativas com velocidades diferentes. O aspecto

---

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

interessante desses resultados é que apesar da grande abrangência das velocidades empregadas para estudo (de 0,9 a 22 m/seg), freqüentemente tem sido encontrado que o melhor desempenho é obtido em velocidades intermediárias de deslocamento do estímulo e o pior desempenho em uma ou ambas velocidades extremas.

A explicação desses resultados tem sido feita através da proposição de duas hipóteses (Teixeira et alii, 1992): (1) para uma determinada tarefa motora sincronizatória há uma velocidade de estímulo mais apropriada para aumentar a precisão temporal, de forma que o aumento ou diminuição dessa velocidade provoca um declínio de desempenho (hipótese de velocidade); (2) independentemente das velocidades dos estímulos, o contexto de execução é que determina em quais velocidades se observarão os melhores e os piores desempenhos, com o desempenho em cada velocidade de estímulo, portanto, dependendo da magnitude das demais velocidades de estímulo que fazem parte de uma série de tentativas (hipótese de contexto).

A hipótese de velocidade é originária da idéia de uma velocidade de estímulo ótima, mais compatível com o tempo necessário para o processamento de informações, onde o executante tenha um tempo adequado para decodificar a informação sensorial e transmitir informação eferente, favorecendo uma maior precisão temporal da resposta. No caso das velocidades mais baixas os executantes podem ter dificuldade em retardar a efetuação do plano de ação, o que gera tanto uma diminuição da precisão temporal da resposta como uma tendência para o aumento da inconsistência do desempenho. Para as velocidades mais altas é necessário considerar o tempo de reação visual (180-200 msec) e o tempo de duração do estímulo, que para as velocidades mais altas geralmente fica disponível por um intervalo de tempo muito curto. Nessa condição o executante tem um tempo bastante limitado para fazer a extração de informação visual, podendo tornar-se um tempo insuficiente para a análise perceptiva e a organização da resposta. Caso a hipótese esteja correta, a diminuição ou o aumento da velocidade do estímulo em relação à velocidade ótima, independentemente do contexto de prática, deverão provocar um declínio de desempenho.

Na segunda forma de explicar os resultados, o contexto em que a tarefa é realizada teria maior influência do que a velocidade do estímulo. Alguma evidência empírica tem sido apresentada de que o desempenho em tarefa motora de sincronização em determinada velocidade de estímulo é influenciado pela prática com outras velocidades numa seqüência de tentativas (Haywood, 1983; Haywood et alii, 1981). A evidência do efeito de fatores contextuais favorece a interpretação de que o executante, ao realizar uma seqüência de tentativas com velocidades variadas, estabelece uma expectativa de velocidade do estímulo com base na "média" das velocidades praticadas, de forma que quando a velocidade difere dessa expectativa há uma correspondente queda de desempenho. Assim, uma mudança de contexto, fazendo com que uma das velocidades intermediárias numa seqüência passe para uma posição extrema (menor ou maior velocidade) em outra seqüência, deverá provocar deterioração do desempenho.

## MÉTODO

### Sujeitos

Fizeram parte do estudo 36 estudantes, de ambos os sexos, da Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo, na faixa etária de 17 a 24 anos ( $M = 20,4$  e  $SD = 1,7$  anos). Todos participaram voluntariamente, não recebendo crédito em disciplina ou remuneração por sua participação. Nenhum dos sujeitos tinha experiência prévia com a tarefa utilizada.

### Instrumento e Tarefa

O instrumento utilizado foi o Bassin Anticipation Timer, constituído por uma estrutura

metálica de 152 cm de comprimento, 8,5 cm de largura e 6,5 cm de altura, que suporta 32 diodos emissores de luz dispostos em seqüência sobre seu eixo longitudinal mediano. O acendimento seqüenciado dos diodos gera a percepção de movimento do estímulo luminoso, que é controlado por um dispositivo eletrônico capaz de regular a velocidade de deslocamento aparente do estímulo e o intervalo entre o sinal preparatório (acendimento do primeiro diodo) e o início do deslocamento aparente. O aparelho registra o desempenho em cada tentativa, indicando a diferença em milissegundos entre o acendimento do último diodo da seqüência e o acionamento do interruptor ligado ao final da estrutura metálica.

Para deixar o sujeito numa posição mais favorável à observação da propagação do estímulo, a estrutura metálica foi inclinada 25 graus, através da elevação da extremidade distal do aparelho em relação ao sujeito, a partir da superfície da mesa de suporte. O sujeito sentava-se de forma a ficar com o aparelho posicionado frontalmente, mantendo o interruptor seguro pela mão de preferência ao lado do último diodo da seqüência. A partir dessa disposição, o sujeito tinha que acionar o interruptor sincronizadamente com o acendimento do último diodo.

### **Delineamento experimental**

Os sujeitos foram distribuídos em dois grupos em função da ordem de chegada para a realização do experimento, sendo a distribuição feita alternadamente nos dois grupos no decorrer da experimentação. Cada um dos grupos executou 3 blocos de 8 tentativas (um bloco para cada velocidade), onde as 3 primeiras tentativas de cada bloco tiveram a função de familiarizar o sujeito com a nova tarefa, sendo somente as 5 últimas tentativas de cada bloco utilizadas para a análise. A seqüência dos blocos foi balanceada entre os sujeitos de cada grupo a fim de evitar efeitos de testagem.

Um dos grupos foi testado nas velocidades de 2,2, 3,1 e 4,0 m/seg (grupo CAV - contexto de alta velocidade, uma vez que as velocidades de 3,1 e 4,0 m/seg foram as mais altas da seqüência) e o outro grupo nas velocidades de 3,1, 4,0 e 4,9 m/seg (grupo CBV - contexto de baixa velocidade - uma vez que as velocidades de 3,1 e 4,0 m/seg foram as mais baixas da seqüência). Dessa forma, ambos os grupos compartilharam duas tarefas de mesma velocidade (3,1 e 4,0 m/seg), porém executadas em contextos diferenciados.

### **Procedimentos**

Após o sujeito assumir a posição correta para execução da tarefa, era informado verbalmente pelo experimentador sobre o funcionamento do aparelho e sobre o objetivo da tarefa motora. No decorrer das instruções era enfatizada a importância tanto da atenção na execução da tarefa como da disposição para se obter a maior precisão possível em cada resposta. O sujeito realizava uma tentativa com velocidade de estímulo diferente daquelas de teste (1,8 m/seg) para certificação de que a tarefa havia sido entendida. Uma vez compreendida a tarefa, era iniciado o teste com a execução do primeiro bloco de tentativas, havendo um intervalo de 8 seg entre uma tentativa e outra. Após a execução de cada tentativa o sujeito recebia conhecimento de resultados verbal, informando-lhe sobre a direção (adiantamento ou atraso) e a magnitude de seu erro (em milissegundos). Entre um bloco de tentativas e outro o intervalo de repouso era aumentado para 15 seg, período em que o sujeito era informado que a velocidade aparente do estímulo seria alterada. Não eram dadas informações sobre o número de tentativas nem sobre a velocidade do bloco de tentativas seguinte.

## **RESULTADOS**

A análise estatística intragrupo foi efetuada a partir dos resultados obtidos nas 3

velocidades, enquanto que a análise intergrupos incluiu somente os resultados nas duas velocidades comuns aos dois grupos. Os resultados foram analisados em função de 3 variáveis dependentes: erro absoluto (medida de precisão temporal, indicando a diferença absoluta entre o acionamento do interruptor e o acendimento do último diodo, independentemente da direção do erro), erro constante (medida indicativa da direção do erro - adiantamento ou atraso) e erro variável (medida indicativa da consistência do desempenho).

A representação gráfica dos resultados de precisão (FIGURA 1), direção predominante de erro (FIGURA 2) e consistência de desempenho (FIGURA 3), indica algumas tendências que foram testadas inicialmente fazendo-se uma análise intra-grupo através de uma análise de variância de um fator (velocidade) para medidas repetidas, estabelecendo-se o nível mínimo de significância em 5%.

Os resultados não indicaram efeito significativo de velocidade em nenhum dos dois grupos para as 3 variáveis. Grupo CAV: erro absoluto  $F(2,53) = 1,06$ ; erro constante -  $F(2,53) = 0,23$ ; erro variável -  $F(2,53) = 0,69$ . Grupo CBV: erro absoluto -  $F(2,53) = 0,08$ ; erro constante  $F(2,53) = 0,68$ ; erro variável -  $F(2,53) = 2,08$ .

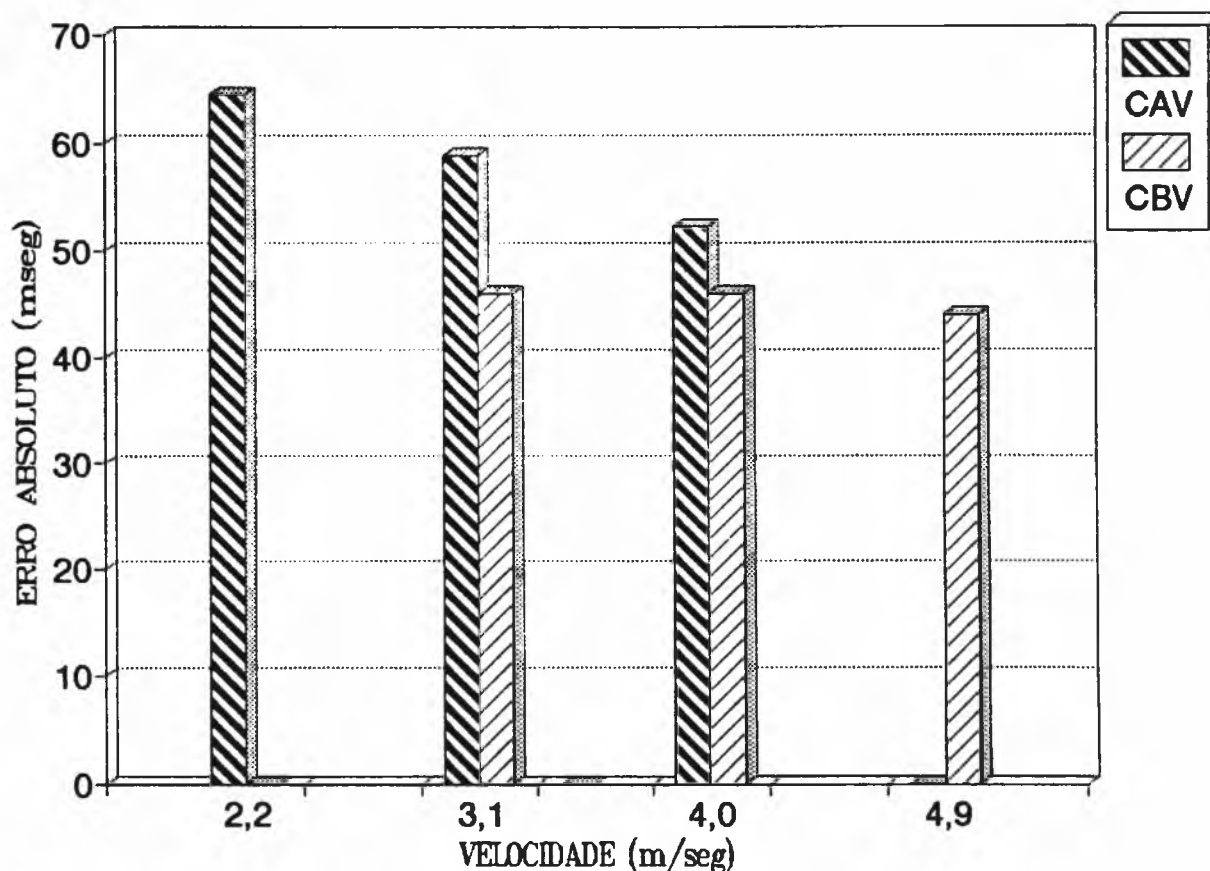
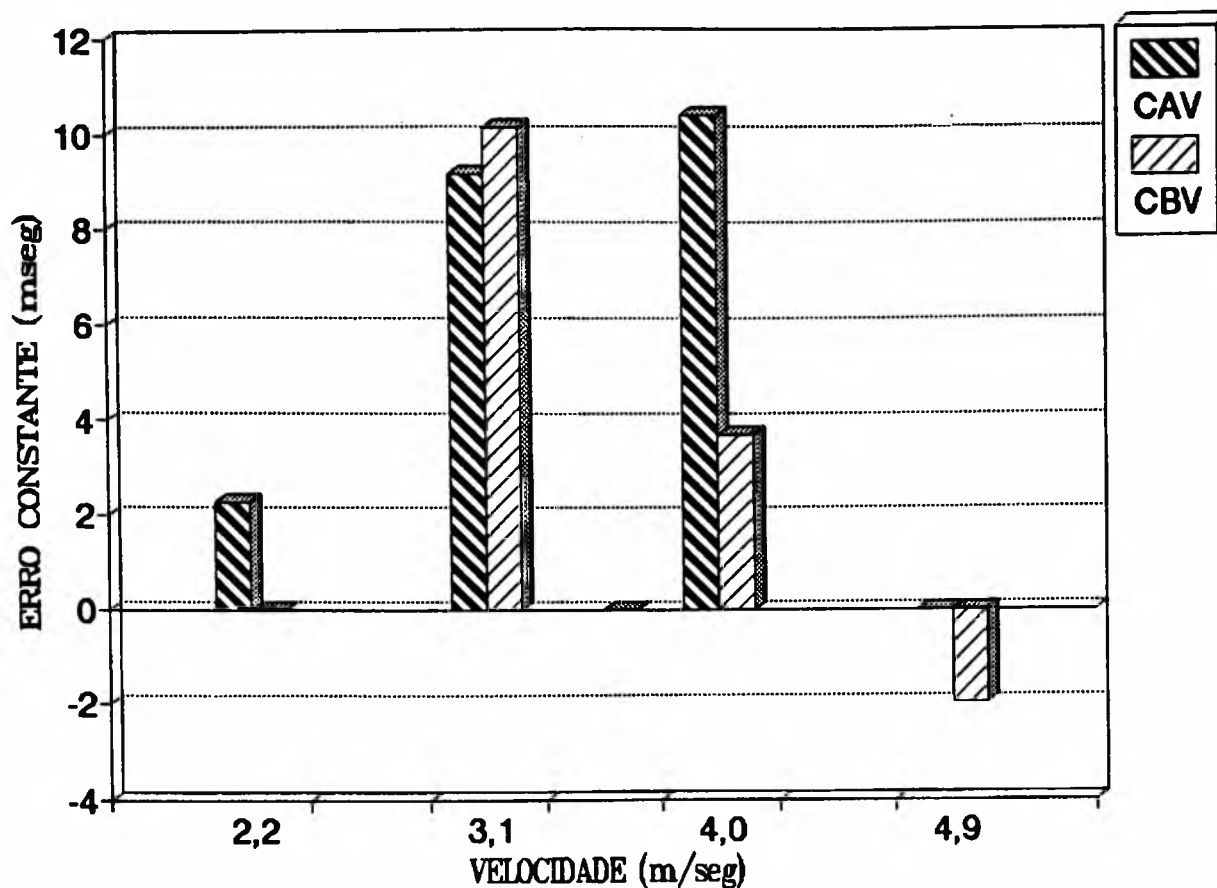
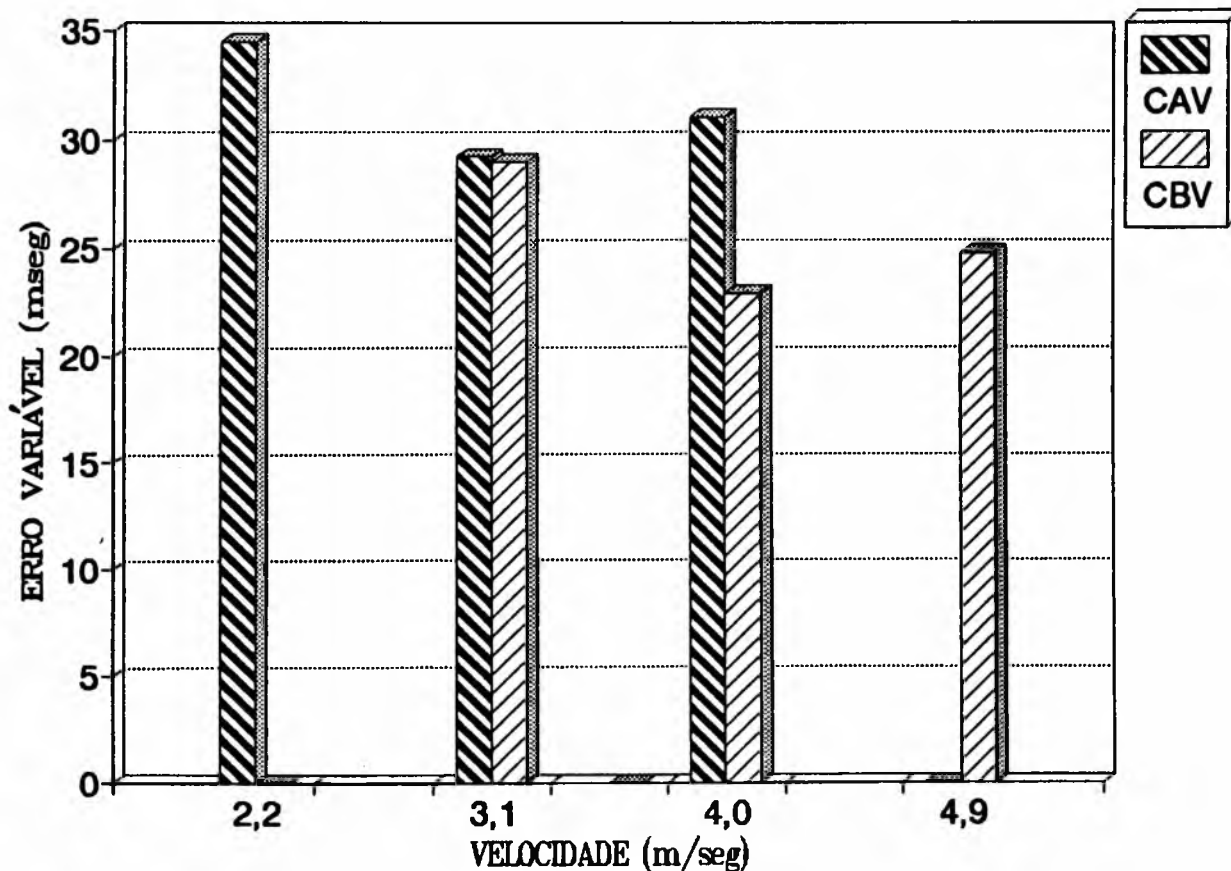


FIGURA 1 - Erro absoluto de sincronização do grupo CAV para as velocidades de 2,2, 3,1 e 4,0 m/seg, e do grupo CBV para as velocidades de 3,1, 4,0 e 4,9 m/seg.



**FIGURA 2** - Erro constante de sincronização do grupo CAV para as velocidades de 2,2, 3,1 e 4,0 m/seg, e do grupo CBV para as velocidades de 3,1, 4,0 e 4,9 m/seg.



**FIGURA 3** - Erro variável de sincronização do grupo CAV para as velocidades de 2,2, 3,1 e 4,0 m/seg, e do grupo CBV para as velocidades de 3,1, 4,0 e 4,9 m/seg.

Para a análise intergrupos foi efetuada uma análise de variância 2 x 2 (grupo x velocidade) para medidas repetidas no segundo fator, mantendo-se o nível de significância em 5%. Os resultados dessa análise, assim como da análise intragrupo, não indicaram qualquer diferença significativa para erro absoluto [ $F(1,34) = 2,15$  para o fator grupo;  $F(1,34) = 0,50$  para o fator velocidade;  $F(1,34) = 0,50$  para interação], erro constante [ $F(1,34) = 0,79$  para o fator grupo;  $F(1,34) = 0,09$  para o fator velocidade;  $F(1,34) = 0,66$  para interação] e erro variável [ $F(1,34) = 0,27$  para o fator grupo;  $F(1,34) = 0,44$  para o fator velocidade;  $F(1,34) = 0,16$  para interação].

## DISCUSSÃO

À primeira vista a ausência de diferenças significativas nas comparações intra e intergrupos não fornece sustentação nem à hipótese de velocidade nem à hipótese de contexto, uma vez que pelo menos uma diferença entre as velocidades deveria ter sido encontrada. No entanto, a ausência de diferença entre a velocidade de 2,2 m/seg e as velocidades de 3,1 e 4,0 m/seg pode ser considerada como uma evidência inicial a favor da hipótese de contexto, visto que em estudo anterior (Teixeira et alii, 1992), em condições muito semelhantes às da presente investigação, o desempenho nessa mesma velocidade foi significativamente inferior ao desempenho nas demais velocidades, numa programação também de tentativas em blocos, porém com o teste sendo realizado em 6 velocidades de estímulo, o que representa um contexto diferente de execução, afastando as velocidades extremas da velocidade média da seqüência.

Além disso, se a análise inferencial for colocada temporariamente de lado e proceder-se a uma análise exclusivamente descritiva, chega-se a algumas observações que fornecem maior sustentação à hipótese de contexto. Em primeiro lugar, analisando-se o desempenho em função do erro absoluto, percebe-se uma tendência do grupo CAV (contexto de alta velocidade) aumentar sua precisão na tarefa sincronizatória com o aumento da velocidade do estímulo, enquanto o grupo CBV (contexto de baixa velocidade) tende a manter seu desempenho constante através das velocidades, particularmente para aquelas de 3,1 e 4,0 m/seg.

Ao observar-se o gráfico de erro constante as tendências se tornam ainda mais evidentes. Com o aumento da velocidade do estímulo o grupo CAV apresenta um correspondente aumento do atraso da resposta, ao passo que o grupo CBV diminui progressivamente o atraso até chegar a uma tendência de adiantamento na velocidade mais alta (4,9 m/seg). Se compararmos apenas as velocidade de sobreposição entre os dois grupos veremos que em 3,1 m/seg o grupo CAV apresenta um desempenho muito semelhante ao do grupo CBV (ligeiramente superior), enquanto que na velocidade de 4,0 m/seg o grupo CBV mostra um desempenho com tendência mais nítida de superioridade, indicando um possível efeito de contexto. Nessa comparação entre os grupos, com base no erro constante, não se pode deixar de mencionar que os piores desempenhos ocorreram em velocidades extremas: a mais alta para o grupo CAV (4,0 m/seg) e a mais baixa para o grupo CBV (3,1 m/seg).

Em relação ao erro variável foram encontrados os resultados mais próximos ao esperado para a corroboração da hipótese de contexto. Inicialmente os dois grupos apresentaram uma tendência para o desempenho mais consistente na velocidade intermediária, o menos consistente na velocidade mais baixa e o segundo menos consistente na velocidade mais alta da seqüência. Em segundo lugar, apesar de na velocidade de 3,1 m/seg os dois grupos apresentarem o mesmo nível de desempenho, na velocidade de 4,0 m/seg a tendência para desempenhos diferenciados se acentua, conduzindo à interpretação de que nessas tarefas não são os valores absolutos das velocidades os fatores principais a influir em seu desempenho, mas sim o contexto em que elas estão inseridas.

A comparação das análises inferencial e descritiva produz resultados difíceis de serem interpretados. De um lado não foram encontradas quaisquer diferenças significativas, de outro observa-se tendências que corroboram a hipótese de contexto. Esses resultados contraditórios talvez possam ser explicados pela forma de programação das tentativas do teste. Isto é, para se provocar um efeito de alta

interferência do contexto sobre o desempenho seria mais indicada uma seqüência pseudo-aleatorizada de velocidades [ver Shea & Morgan (1979) para elaboração teórica e evidência empírica sobre os efeitos de aprendizagem da interferência contextual] ao invés de blocos de mesma velocidade, criando condições para que a interferência do contexto fosse maximizada. Prosseguindo nessa linha de pensamento, a interferência do contexto foi bastante diminuída por haver apenas um bloco de tentativas em cada velocidade, pois o primeiro bloco não sofreu qualquer interferência das tentativas nas demais velocidades, o segundo bloco sofreu interferência apenas das tentativas na primeira velocidade, sendo que o único bloco de tentativas que sofreu interferência das tentativas nas outras duas velocidades foi o terceiro.

Dessa forma, apesar de terem sido observadas tendências favoráveis à interpretação da hipótese de contexto na tarefa sincronizatória utilizada neste estudo, evidência empírica mais robusta necessita ser apresentada para a confirmação dessas tendências. O caminho que parece mais apropriado para esse empreendimento é a elaboração de delineamentos experimentais onde as velocidades que fazem parte da série sejam programadas de forma pseudo-aleatorizada ou seriada, buscando maximizar o efeito de contexto.

---

### ABSTRACT

#### CONTEXT INTERFERENCE ON THE PERFORMANCE OF ANTICIPATORY TIMING TASKS

Empirical evidence has shown that the lower and/or higher stimulus velocities within a series usually bring about poorer performance in anticipatory timing tasks. This study contrasted two hypothesis: (1) the observed effect is due to the velocities magnitude x (2) this effect is caused by the context in which anticipatory timing task is inserted. The subjects (n = 36) were assigned into two groups that carried out the task of timing the pressing of a switch with the lighting of the last diode of a set disposed linearly, whose serial lighting yields a perception of motion. One of the groups executed this task at velocities of 2.2 - 3.1 4.0 m/sec (HVC group high velocity context) and the other group at velocities of 3.1 - 4.0 - 4.9 m/sec (LVC group low velocity context). In the intra- and inter-groups comparisons no significant differences among performances on each velocity were found, however trends were contradictory to inferential analysis, suggesting a context effect that may have been reduced by the trials scheduling of the test.

UNITERMS: Anticipatory timing; Context interference.

---

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DUNHAM, P.; REEVE, J. Sex, eye preference and speed of stimulus effect on anticipation of coincidence. *Perceptual and Motor Skills*, v.71, p.1171-6, 1990.
- DUNHAM, P.; REID, D. Information processing: effect of stimulus speed variation on coincidence-anticipation of children. *Journal of Human Movement Studies*, v.13, p.151-6, 1987.
- 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.
- HAYWOOD, K.M. Eye movements during coincidence-anticipation performance. *Journal of Motor Behavior*, v.9, n.4, p.313-8, 1977.

- HAYWOOD, K.M. Eye movements during coincidence-anticipation performance. **Journal of Motor Behavior**, v.9, n.4, p.313-8, 1977.
- \_\_\_\_\_. Response to speed changes in coincidence-anticipation judgements after extended practice. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.54, n.1, p.28-32, 1983.
- HAYWOOD, K.M. et alii. Contextual factors and age group differences in coincidence-anticipation performance. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.52, n.4, p.458-64, 1981.
- SHEA, J.B.; MORGAN, R.L. Contextual interference effects on the acquisition, retention and transfer of a motor skill. **Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory**, v.5, n.2, p.179-87, 1979.
- SHEA, C.H. et alii. Information processing in coincident timing tasks: a developmental perspective. **Journal of Human Movement Studies**, v.8, n.2, p.73-83, 1982.
- TEIXEIRA, L.A. et alii. Tarefas que envolvem timing antecipatório: seriam as velocidades mais baixas as mais fáceis para sincronizar? **Revista Paulista de Educação Física**, v.6, n.2, p.21-8, 1992.
- WADE, M.G. Coincidence anticipation of young normal and handicapped children. **Journal of Motor Behavior**, v.12, n.2, p.103-12, 1980.

Recebido para publicação em: 17/06/93

Destino agradecimentos especiais à Professora Valquíria Aparecida dos Santos pela coordenação da coleta de dados e à Patrícia Dini, Adriana Akemi Yoshimura e Laura Mello de Mattos pela participação nesse projeto de pesquisa.

ENDEREÇO: Luis Augusto Teixeira  
Av. Prof. Mello Moraes, 65  
05508-900 - São Paulo - SP BRASIL