

# Desempenho em uma tarefa complexa de “timing” coincidente com desaceleração do estímulo visual em indivíduos de diferentes idades<sup>1</sup>

CDD. 20.ed. 152.3

João de Paula PINHEIRO\*  
Umberto Cesar CORRÊA\*

\*Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo.

## Resumo

Esse trabalho teve o objetivo de investigar o desempenho em uma tarefa complexa de “timing” coincidente com desaceleração do estímulo visual em indivíduos de diferentes idades. Participaram do estudo 60 indivíduos distribuídos em quatro grupos experimentais: criança (n = 15), adolescente (n = 15), adulto (n = 15) e idoso (n = 15). O instrumento utilizado foi um aparelho de “timing” coincidente em tarefas complexas. A tarefa consistiu em tocar cinco alvos em uma ordem pré-estabelecida em integração a um estímulo visual. O estudo foi realizado em uma única fase com a execução de 15 tentativas para cada indivíduo. Os resultados mostraram que os adolescentes apresentaram menor erro absoluto, seguidos pelos adultos, crianças e, por último, idosos. No erro variável, os adolescentes apresentaram menor erro, seguidos pelos adultos, idosos e, por último, crianças. Para o erro constante, as crianças apresentaram uma tendência de atrasar as respostas, enquanto adolescentes, adultos e idosos tiveram uma tendência de adiantá-las.

UNITERMOS: “Timing” coincidente; Desempenho; Tarefa complexa; Diferentes idades.

## Introdução

Em muitas atividades cotidianas e esportivas é comum observar ações motoras que requerem do executante a produção de movimentos que coincidam com um objeto ou evento externo em movimento. Essas ações têm sido denominadas de antecipação coincidente, organização temporal de antecipação (SCHMIDT & WRISBERG, 2001), “timing” e antecipação (DORFMAN, 1977; SCHMIDT, 1968), “timing” coincidente (BESLISE, 1963) e “timing” antecipatório (MAGILL, 1998; STADULIS, 1985). No presente projeto, a denominação “timing coincidente” foi utilizada por se entender que ela melhor representa o referido fenômeno.

Sem sombra de dúvidas, o “timing” coincidente é um dos aspectos mais abordados no campo da Aprendizagem Motora nas últimas décadas e com os mais diversificados focos: prática (FREUDENHEIM, 1992; FREUDENHEIM & TANI, 1995), velocidade de estímulo (TEIXEIRA, SANTOS & ANDREYSUK, 1992),

idade (FERRAZ, 1993), sexo (DUNHAM JUNIOR & REEVE, 1990), nível de experiência (DEL REY, 1989; HART, 2001), nível de complexidade (WILLIAMS, JASIEWICZ & SIMMONS, 2001), nível de habilidade (RIPOLL & LATIRI, 1997), conhecimento de resultados (MAGILL, CHAMBERLIN & HALL, 1991), entre outros fatores. Embora muitas tarefas tenham sido utilizadas no estudo do “timing” coincidente como, por exemplo, movimento com um braço em uma única direção com o objetivo de pressionar uma chave ou derrubar uma barreira (MAGILL, CHAMBERLIN & HALL, 1991; WRISBERG, HARDY & BEITEL, 1982), “slide” manual (BALL & GLENCROSS, 1985), receber uma bola (FERRAZ, 1993; PETRAKIS, 1985), rebater uma bola com bastão ou raquete (FRANKS, WEICKER & ROBERTSON, 1985; MEEUWSEN, GOODE & GOGGIN, 1995), chutar uma bola (WILLIAMS, 2000), entre outras, aquela que mais tem se destacado é a de pressionar um botão

coincidindo com o acendimento de um estímulo visual, ou seja, aquela realizada com o “temporizador de antecipação de Bassin” (Bassin Anticipation Timer - Lafayette Instrument Co., Model no. 50575) (BRADY, 1996; FERRAZ, 1993).

Não há dúvidas que esses estudos têm fornecido importantes contribuições para o entendimento da aprendizagem e performance humana. Contudo, eles têm possibilitado identificar dois tipos de problemas: o primeiro, foco desse estudo, refere-se à simplicidade da tarefa e o outro está relacionado às medidas utilizadas (BRADY, 1998; SCHMIDT, 1989; SHEA, SHEBILSKÉ & WORCHEL, 1993).

Tradicionalmente, nas tarefas realizadas com o temporizador de antecipação de Bassin, as exigências da tarefa são apenas em termos perceptivos e as medidas referem-se somente ao desempenho. Recentemente tem havido uma evolução no que se refere às exigências das tarefas utilizadas em pesquisas de “timing” coincidente com o citado equipamento. Por exemplo, WILLIAMS (2000) comparou a tarefa de apertar o botão com a tarefa de chutar, ambas com o objetivo de coincidir com o acendimento de um diodo alvo. Em outro estudo, WILLIAMS, JASIEWICZ e SIMMONS (2001) investigaram a resposta de diferentes tipos de movimentos numa habilidade de “timing” coincidente. A tarefa era apertar um botão em integração a um estímulo luminoso usando um dedo, um movimento do braço e um movimento do corpo terminando com um chute ou um passo em direção ao alvo. Os resultados de ambos os estudos mostraram que o desempenho em tarefas mais simples foi superior àquele das tarefas mais complexas.

Recentemente, CORRÊA e TANI (2004) desenvolveram um equipamento de “timing” coincidente procurando simular situações do mundo real. A tarefa composta de uma seqüência de ações inter-relacionadas e realizada em função de um estímulo externo, envolveu alta demanda perceptiva, semelhantemente àquelas possibilitadas pelo temporizador de antecipação de Bassin, porém com alta demanda efetora. O instrumento, além de permitir a realização de tarefas com essas características, possibilitava medidas de desempenho (precisão, direção e consistência com que o objetivo é alcançado) e relativas à própria execução (padrão

de resposta). O citado equipamento foi denominado de aparelho de “timing” coincidente em tarefas complexas.

Especificamente com o objetivo de investigar o desempenho em tarefas complexas de “timing” coincidente, dois estudos foram realizados. PAROLI, SERRA, UGRINOWITSCH, MEIRA JUNIOR, MARINOVIC, SIMONI, OLIVEIRA e CORRÊA (2003) investigaram o desempenho de indivíduos adultos jovens e maduros em diferentes velocidades de estímulo visual. Os resultados mostraram que adultos jovens e maduros obtiveram similar desempenho, independentemente da velocidade do estímulo visual. Já no estudo de OLIVEIRA, OLIVEIRA, MADUREIRA, OLIVEIRA, DANTAS, MOREIRA, FREUDENHEIM, CORRÊA e MANOEL (2003) foi testado o desempenho de crianças de cinco e seis anos numa tarefa simples e numa tarefa complexa de “timing” coincidente. Os resultados mostraram melhor desempenho em tarefa simples em comparação com aquele da tarefa complexa. Esses resultados, aliados àqueles de WILLIAMS (2000) e WILLIAMS, JASIEWICZ e SIMMONS (2001) reforçam a crítica sobre o poder explicativo limitado dos resultados de pesquisas com tarefas simples.

Contudo, um importante aspecto a ser destacado acerca desses estudos, é que embora eles tenham abrangido indivíduos de diferentes idades e de tarefas com diferentes níveis de complexidade, o estímulo visual foi apresentado sempre em velocidade constante. Porém, no mundo real a sincronização do indivíduo raramente ocorre com objetos em movimento em velocidade constante. Por exemplo, no futebol, a bola muda em termos de aceleração durante sua trajetória; o mesmo ocorre no voleibol com passes, saques e cortadas; no tênis; no basquetebol; etc. Sendo assim, há necessidade de se investigar o desempenho em tarefas complexas de “timing” coincidente considerando-se diferentes acelerações do estímulo visual.

Com base no exposto, o presente estudo teve por objetivo investigar o desempenho em uma tarefa complexa de “timing” coincidente com desaceleração do estímulo visual, utilizando medidas de desempenho global e de padrão de movimento em crianças, adolescentes, adultos e idosos.

## Método

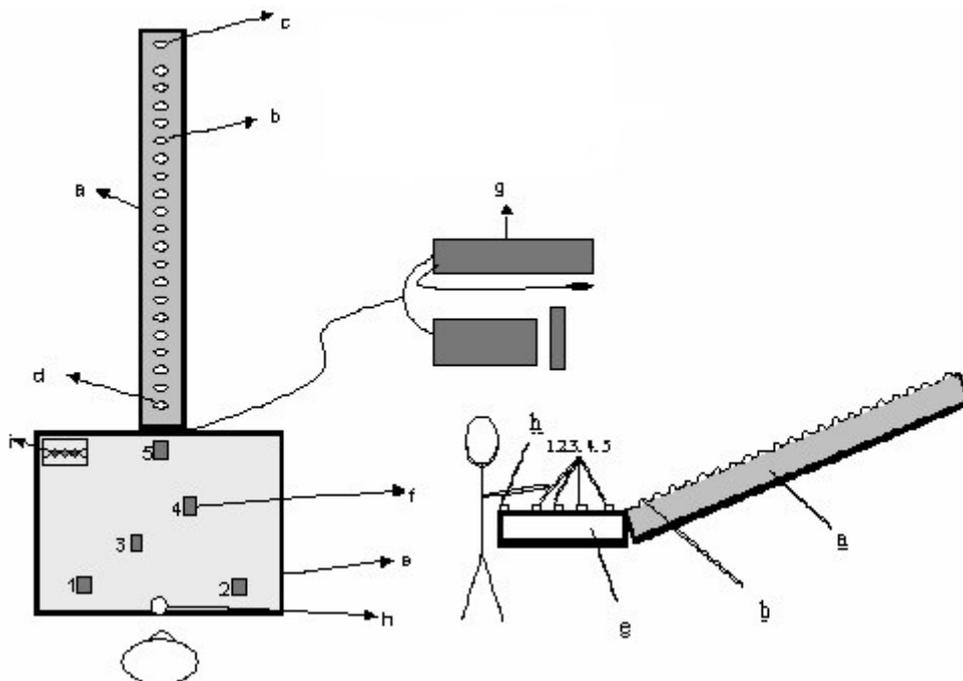
### Participantes

Sessenta indivíduos voluntários, de ambos os sexos, participaram do experimento. Os participantes foram distribuídos de acordo com a faixa etária em quatro grupos: criança, adolescente, adulto e idoso, sendo: 15 crianças com média de idade de 9,1 anos ( $\pm 0,4$ ); 15 adolescentes com média de idade de 14,4 anos ( $\pm 0,5$ ); 15 adultos com média de idade de 35,8 anos ( $\pm 4,7$ ); e 15 idosos com média de idade de 67,6 anos ( $\pm 5,4$ ). As crianças menores de idade necessitaram de autorização prévia, por escrito, dos responsáveis. Destaca-se que a presente pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

### Tarefa e aparato

A tarefa foi tocar cinco sensores em uma ordem pré-estabelecida em integração a um estímulo visual. Para tanto foi utilizado o aparelho de timing coincidente em tarefas complexas (CORRÊA & TANI, 2004).

Conforme ilustra a FIGURA 1, o aparelho era composto por: a) uma canaleta de 207 centímetros de comprimento, 10 centímetros de largura e dois centímetros de altura, posicionada num ângulo de 30°. Sobre a canaleta estavam dispostos, em linha reta, 96 diodos (leds) distantes um centímetro uns dos outros; b) uma mesa de madeira de 70 centímetros de comprimento, 40 centímetros de largura e seis centímetros de altura, sobre a qual estavam dispostos cinco sensores e uma caixa de luzes de diferentes cores que fornecia o “feedback” ao participante sobre o seu desempenho. O equipamento estava acoplado a um computador com um “software” que permitia as seguintes possibilidades: diodos acenderem e apagarem em seqüência, em diferentes velocidades e com mudança de aceleração e direção; controle do início do acendimento dos diodos pelo experimentador ou pelo participante da pesquisa; programação de diferentes intervalos entre as tentativas; manipulação do “feedback”; e, manipulação da quantidade de tentativas.



a) canaleta; b) diodos (“leds”); c) diodo de alerta; d) diodo alvo; e) mesa; f) sensores de 1 a 5; g) computador; h) local de posicionamento da mão de execução; i) “feedback” visual.

FIGURA 1 - Ilustração do aparelho de “timing” antecipatório em tarefas complexas.

O computador registrava os seguintes valores individualmente e de forma agrupada (conforme a solicitação do experimentador): o tempo de execução da tarefa (1→5); o tempo de cada componente, ou seja, os tempos parciais (1→2, 2→3, 3→4, 4→5); o tempo de reação; o “timing” coincidente, que se refere ao tempo entre o último toque e o acendimento do diodo alvo (5→d), e a seqüência em que os sensores foram tocados.

A partir desses dados foram calculados os seguintes valores: a) erro absoluto (precisão com que a meta foi atingida), b) erro variável (consistência do desempenho em uma determinada quantidade de tentativas) e c) erro constante (direção do desempenho, ou seja, se o movimento foi finalizado após ou antes da chegada do estímulo). Também foram calculadas duas medidas relacionadas ao padrão de execução: “timing” relativo e o tempo total de movimento, respectivamente, aspectos invariantes e variantes ou macro e microestrutura de habilidades motoras.

O “timing” relativo foi calculado em relação à magnitude (média aritmética) e variabilidade (desvio padrão) dos componentes, sendo que a primeira mostra a proporção dos componentes em relação ao tempo total, e a segunda indica o quão consistente ela é. A microestrutura da habilidade foi analisada por meio de sua variabilidade, calculada através do desvio padrão do tempo total de movimento. Esta medida indica o quão padronizado o tempo de realização da tarefa está se tornando com a prática.

### **Delineamento e procedimentos**

Por se tratar de investigação sobre o desempenho, o experimento foi realizado em uma única fase, com a execução de 15 tentativas para cada indivíduo. Dessa forma, todos os grupos executaram a tarefa numa mesma ordem de toques nos sensores (1-2-4-3-5; FIGURA 1). Para o grupo das crianças, os sensores 3, 4 e 5 foram colocados 15 cm mais próximos para possibilitar o seu alcance. A velocidade do estímulo visual foi igual a 224,5 cm/s no início da canaleta e de 74,8 cm/s no final da mesma, sendo, portanto, o valor referente à desaceleração do estímulo visual de - 86,18 cm/s<sup>2</sup>. Este valor de desaceleração foi definido por meio de estudo piloto.

O experimento foi realizado nas dependências da Universidade de São Paulo, mais especificamente, no Laboratório de Comportamento Motor (LACOM) da Escola de Educação Física e Esporte. O experimentador explicou o experimento e, em seguida, verificou novamente o interesse do indivíduo em participar. Feito isso, o experimento foi iniciado.

O indivíduo foi posicionado de frente para o aparelho, em pé, de forma que seu abdômen ficasse à altura da mesa (90 cm) e que todos os sensores pudessem ser tocados sem restrições. Também foi verificada a possibilidade de o indivíduo tocar os alvos sem apoiar-se ou debruçar-se sobre a mesa. Para o grupo das crianças foi colocado um plinto de 9 cm de altura no chão, em frente a mesa, sobre o qual executaram a tarefa.

Primeiramente, foram dadas explicações sobre o funcionamento da canaleta (diodo de alerta, diodo alvo, etc.), sobre os sensores e o computador posicionados próximos do participante. Em seguida, a tarefa foi explicada: o experimentador informou ao participante sobre a colocação da mão dominante sobre a mesa, numa marca determinada e que os sensores deveriam ser tocados com a ponta dos dedos, a partir do momento que o estímulo luminoso começasse a correr, fazendo com que o último toque (alvo no. 5) coincidissem com o acendimento do diodo (“led”) alvo. Para todos os indivíduos foram apresentadas analogias com ações esportivas, como por exemplo, a rebatida no tênis, o saque e a cortada no voleibol. Novamente, após essas informações, os indivíduos foram consultados sobre seu interesse em participar do estudo.

Após essas explicações, o experimentador verificou a compreensão da tarefa por parte dos indivíduos e permitiu que ele executasse a seqüência de toques até três vezes, para reforçar seu entendimento. Sobre isso alguns aspectos merecem ser destacados: a seqüência de alvos a ser tocada foi posicionada em cima da mesa, à frente e à esquerda do indivíduo, de modo que sua visualização ficasse facilitada. Além disso, o experimentador apontou para o indivíduo os alvos a serem tocados.

O experimentador informou aos indivíduos que após cada tentativa ele deveria colocar sua mão novamente na marca determinada. O intervalo entre cada execução foi de aproximadamente seis segundos.

## Resultados

### Medidas de desempenho

Os dados foram analisados em um único bloco através da média das 15 tentativas. Foram utilizadas como medidas do desempenho os erros absoluto, variável e constante. Para verificar diferenças entre os grupos (crianças, adolescentes, adultos e idosos) foi feita uma análise não-paramétrica, pois os dados não confirmaram o pressuposto estatístico de homogeneidade. Para isso, utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis e depois, o teste U de Mann-Whitney para localizar as diferenças. Em virtude do citado pressuposto foi utilizada a mediana para

representar o desempenho de cada grupo com relação às medidas dos erros absoluto, variável e constante. Os resultados são ilustrados na FIGURA 2.

Ao observar a FIGURA 2 nota-se que o grupo de adolescentes apresentou o menor erro absoluto, portanto, o melhor desempenho, sendo seguido pelos grupos de adultos, crianças e, por último, idosos. Essas observações foram confirmadas parcialmente pelo teste estatístico. O teste de Kruskal Wallis encontrou diferenças estatisticamente significantes para  $H(3;60) = 12,72$ ,  $p = 0,00$ . O teste U de Mann-Whitney mostrou diferença significativa apenas entre os grupos de adolescentes e idosos ( $Z = -3,13$ ;  $p < 0,01$ ) e entre adultos e idosos ( $Z = -2,59$ ;  $p < 0,02$ ).

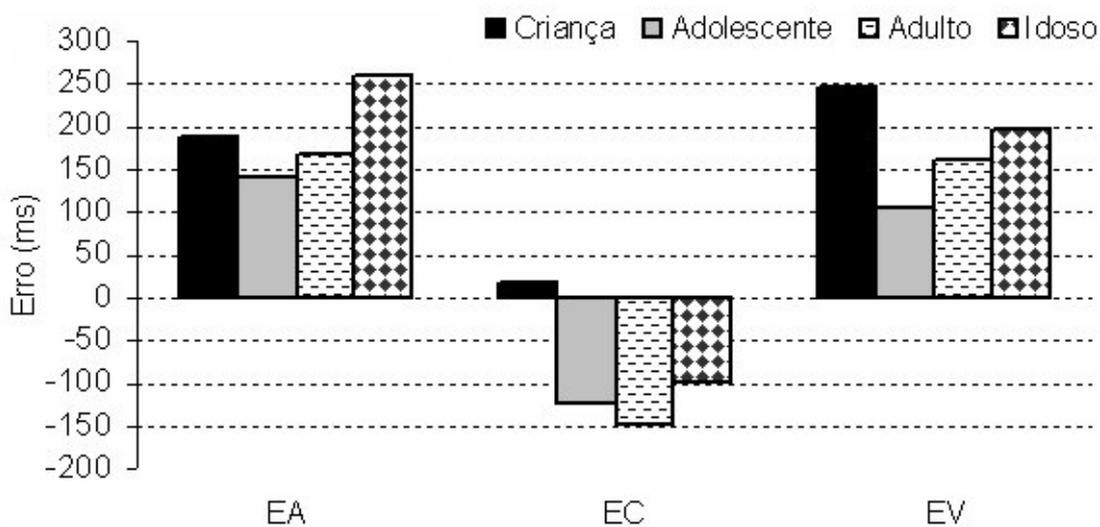


FIGURA 2 - Medianas dos erros absoluto (EA), constante (EC) e variável (EV), em milissegundos, dos quatro grupos experimentais (crianças, adolescentes, adultos e idosos).

Quanto ao erro variável, a observação dos resultados permite verificar que o grupo de adolescentes apresentou menor erro, isto é, foi mais consistente do que os grupos de adultos, idosos e crianças, nessa ordem. O teste de Kruskal Wallis encontrou diferenças estatisticamente significantes para  $H(3;60) = 20,81$ ,  $p = 0,00$ . Todavia, o teste U de Mann-Whitney mostrou diferença significativa apenas entre os grupos de crianças e adolescentes ( $Z = 3,50$ ;  $p < 0,01$ ) e entre crianças e adultos ( $Z = 3,38$ ;  $p < 0,01$ ).

E, concernente ao erro constante, verifica-se na FIGURA 2 que o desempenho dos grupos de adolescentes, adultos e idosos foi no sentido de

adiantar a resposta em relação à chegada do estímulo visual, inversamente ao desempenho do grupo de crianças. O teste de Kruskal Wallis encontrou diferenças estatisticamente significantes para  $H(3;60) = 14,10$ ,  $p = 0,00$ . Entretanto, o teste U de Mann-Whitney mostrou que o desempenho do grupo de crianças foi estatisticamente diferente daquele dos grupos de adolescentes ( $Z = 3,71$ ;  $p < 0,01$ ) e adultos ( $Z = 2,34$ ;  $p < 0,03$ ). A análise estatística mostrou, também, que o desempenho do grupo de adolescentes foi significativamente diferente daquele dos grupos de adultos ( $Z = -2,55$ ;  $p < 0,02$ ) e idosos ( $Z = -3,50$ ;  $p < 0,01$ ).

### Medidas relativas ao padrão de resposta

Conforme colocado anteriormente, foram utilizados o timing relativo (TMR) e tempo total de movimento (TTM) como medidas relativas à organização do movimento. Destaca-se que a análise do conjunto dos desvios padrão - valores - dos indivíduos do grupo refletiram normalidade.

A análise de variância multivariada (MANOVA) identificou diferenças estatisticamente significantes na magnitude do “timing” relativo dos componentes [Wilks’ Lambda = 0,48, Rao’s (15;143) = 2,88,  $p = 0,00$ ], sendo que a análise univariada apontou tais diferenças no primeiro [F(3;56) = 4,50,  $p = 0,01$ ],

quarto [F(3;56) = 4,78,  $p = 0,00$ ] e quinto componentes [F(3;56) = 7,17,  $p = 0,00$ ]. O teste de Tukey<sub>HSD</sub> identificou diferença significativa entre os grupos de criança e adolescentes ( $p = 0,02$ ) e entre adolescentes e idosos ( $p = 0,01$ ) em relação ao primeiro componente; com relação ao quarto componente foi encontrada diferença significativa entre o grupo das crianças e os grupos dos adultos e dos idosos ( $p = 0,01$ ); e, com relação ao quinto componente, o “post hoc” apontou diferenças significantes entre o grupo das crianças e os grupos dos adolescentes ( $p = 0,01$ ), adultos ( $p = 0,00$ ) e idosos ( $p = 0,04$ ). A FIGURA 3 mostra as médias do “timing” relativo dos cinco componentes para os quatro grupos experimentais.

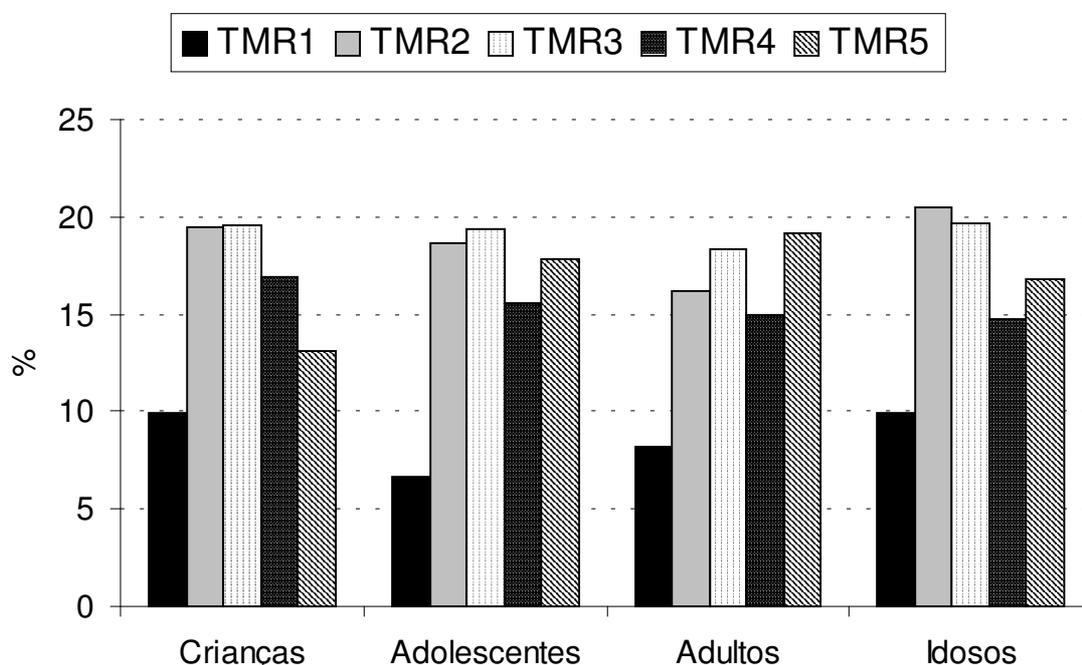


FIGURA 3 - Média do “timing” relativo (%) dos cinco componentes (TMR1, TMR2, TMR3, TMR4 e TMR5), dos quatro grupos experimentais (crianças, adolescentes, adultos e idosos).

Com respeito à variabilidade do “timing” relativo dos componentes desses grupos, a MANOVA não encontrou diferenças significantes Wilks’ Lambda = 0,64, Rao’s (15;143) = 1,68,  $p = 0,06$ .

Para a variabilidade do tempo total de movimento, a análise de variância (ANOVA one-

way) identificou diferenças estatisticamente significantes [F(3,56) = 3,09,  $p < 0,05$ ]. O teste “a posteriori” de Tukey<sub>HSD</sub> identificou diferenças significantes entre os grupos das crianças e adolescentes ( $p < 0,01$ ). Na FIGURA 4 pode-se observar a média da variabilidade do tempo total de movimento para os quatro grupos experimentais.

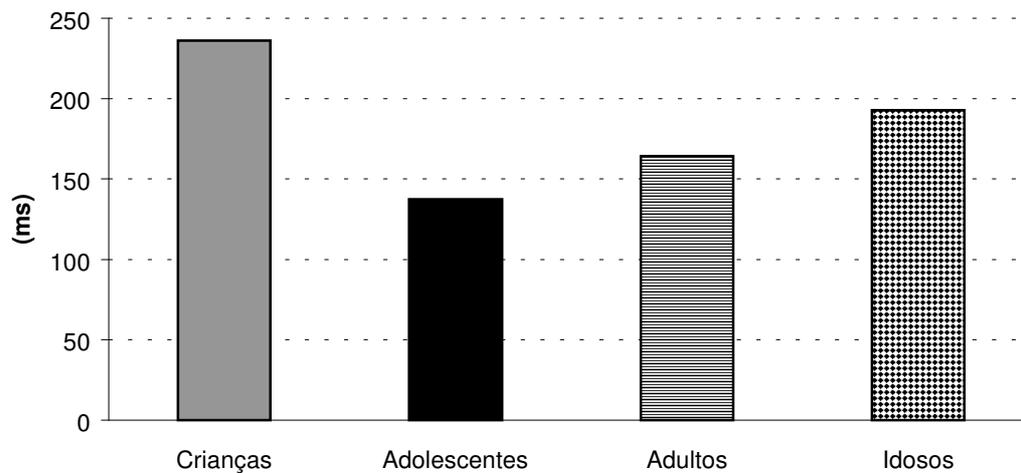


FIGURA 4 - Média da variabilidade do tempo total de movimento, em milissegundos, dos quatro grupos experimentais (crianças, adolescentes, adultos e idosos).

## Discussão e conclusões

O objetivo deste estudo foi investigar o desempenho em tarefas complexas de “timing” coincidente com desaceleração do estímulo visual em indivíduos de diferentes faixas etárias, sendo crianças, adolescentes, adultos e idosos. Os resultados mostraram que os idosos foram mais imprecisos que os adolescentes e os adultos. De certa forma isso era esperado, pois conforme SANTOS e TANI (1995), em tarefas complexas, idosos tendem a aumentar o tempo de resposta do movimento em virtude de exigências relativas ao processamento de informação. Além disso, esses autores destacam a dificuldade do idoso em ignorar informações irrelevantes à execução e na tomada de decisão.

Quanto à consistência do desempenho, os resultados mostraram que as crianças foram mais inconsistentes do que os adolescentes e os adultos. Esses dados corroboram as pesquisas que têm demonstrado que as crianças são menos precisas e mais variáveis que adultos em suas performances nas tarefas envolvendo “timing” coincidente (BARD, FLEURY & GAGNON, 1990; DORFMAN, 1977; FLEURY & BARD, 1985). Isso porque crianças teriam capacidade de integrar a informação visual ao comportamento motor, portanto, os mecanismos perceptivos e efetores, inferior àquela dos adultos.

Em relação à direção da resposta, é interessante ressaltar que as crianças apresentaram uma

tendência em atrasar a resposta, diferentemente dos outros grupos que tocaram o último sensor antes do diodo alvo ter acendido. Essa diferença entre crianças e os demais indivíduos pode refletir a sugestão de FERRAZ (1993) sobre as crianças de oito anos terem mais dificuldade de estabelecer a relação espaço-temporal do que os mais velhos. Também foi possível verificar que os adultos adiantaram mais do que adolescentes e idosos. Uma possível explicação para isso pode ser aquela de FLEURY e BARD (1985), sobre esses resultados refletirem, apenas, que esses indivíduos utilizam-se de diferentes estratégias.

Em relação a esse último aspecto, os resultados mostraram que as crianças e os idosos tiveram o “timing” relativo do primeiro componente superior àquele dos adolescentes. Esse resultado pode ser relacionado à programação da resposta ter ocorrido anteriormente e durante a execução dos primeiros componentes, como sugerem BURTON (1987) e FISCHMAN (1984).

Um outro aspecto interessante observado nos resultados refere-se às crianças terem o “timing” relativo do quarto componente superior ao dos adultos e idosos e o “timing” relativo do quinto componente inferior àqueles dos demais grupos. Esses resultados foram inversos aos de CORRÊA (2001), o qual utilizou a mesma tarefa e disposição

dos alvos. O citado autor inferiu que o quarto componente foi aquele com menor “timing” relativo, pois os indivíduos tentavam disponibilizar um tempo maior para o ajuste à chegada do estímulo (quinto componente) e, também, devido ao quarto componente referir-se a um movimento de reversão. Nesse caso, tentava-se retornar as ações em direção ao alvo mais rapidamente.

É importante se abordar nessa discussão, também, a questão da “velocidade do estímulo visual”. Os resultados do presente estudo foram diferentes de outros realizados com tarefas semelhantes, porém, com o estímulo visual em velocidade constante (OLIVEIRA et al., 2003; PAROLI et al., 2003). Se for considerado que tarefas de “timing” coincidente do mundo não envolvem velocidade constante, mas sim diferentes acelerações, os resultados do presente estudo induzem à interpretação de limitada generalização dos resultados daqueles estudos.

Em conclusão, os resultados do presente estudo mostraram que adolescentes e adultos obtiveram superior desempenho em relação a crianças e idosos na tarefa complexa de “timing” coincidente com desaceleração do estímulo visual. Mostraram,

também, que o desempenho de crianças teve um sentido de atraso e o desempenho dos demais grupos teve o sentido de adiantamento à chegada do estímulo luminoso. Além disso, verificou-se que adultos atrasaram mais do que idosos e adolescentes. As crianças apresentaram a macroestrutura da habilidade diferente dos demais grupos. Semelhante macroestrutura foi observada em adolescentes e adultos. E, os idosos apresentaram uma macroestrutura que divergia um pouco daquelas dos demais grupos. Com relação à microestrutura, as crianças apresentaram mais variabilidade do que os demais grupos.

Em relação ao estímulo visual, pôde-se concluir que o desempenho em tarefas complexas de “timing” coincidente com velocidade constante foi diferente do desempenho em tarefas complexas de “timing” coincidente com desaceleração do estímulo visual com relação aos adolescentes e os adultos. Em termos de futuros estudos, visualiza-se a necessidade de se explorar a combinação de aceleração com desaceleração, bem como as estratégias utilizadas pelos indivíduos em tarefas complexas de “timing” coincidente, ou seja, o padrão de resposta.

## Abstract

Performance in a complex coincident timing task with disacceleration of visual stimulus in individuals of different ages

The aim of this study was to investigate the performance in a complex task of coincident timing with deceleration of visual stimulus in individuals of different ages. Participated in the study 60 individuals distributed in four experimental groups: child (n =15), adolescent (n =15), adult (n =15), and elderly (n =15). The instrument used was an apparatus of coincident timing in a complex task. The task consisted of touching five response keys sequentially in conjunction with a visual stimulus. Each individual executed 15 trials. The results revealed that the adolescents presented smaller absolute error, followed by adults, children, and elderly. In the variable error, the adolescents presented smaller error, follow by adults, elderly, and children. For the constant error, the children presented a trend towards a delay in the response, while adolescents, adults and elderly a tendency to advance it.

UNITERMS: Coincident timing; Performance; Complex task; Different ages.

## Nota

1. Projeto fomentado pelo CNPq (106929/2003-8).

## Referências

- BALL, C.T.; GLENCROSS, D. Developmental differences in a coincident timing task under speed and time constraints. *Human Movement Sciences*, Amsterdam, v.4, p.1-15, 1985.
- BARD, C.; FLEURY, M.; GAGNON, M. Coincidence-anticipation timing: an age related perspective. In: BARD, C.; FLEURY, M.; HAY, L. (Eds.). *Development of eye-hand coordination across life span*. Columbia: University of South Carolina, 1990. p.283-305.
- BESLISE, J.J. Accuracy, reliability and refractoriness in a coincidence-anticipation task. *Research Quarterly*, Washington, v.34, p.271-81, 1963.
- BRADY, F. Anticipation of coincidence, gender, and sports classification. *Perceptual and Motor Skills*, Missoula, v.82, n.3, p.227-239, 1996.
- \_\_\_\_\_. A theoretical and empirical review of the contextual interference effect and the learning of motor skills. *Quest*, Champaign, v.50, n.3, p.266-93, 1998.
- BURTON, A.L. The effect of number of movement components on response time in children. *Journal of Human Movement Studies*, London, v.13, p.231-47, 1987.
- CORRÊA, U.C. *Estrutura de prática e processo adaptativo na aquisição de habilidades motoras*. 2001. 220f. Tese (Doutorado) – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- CORRÊA, U.C.; TANI, G. Aparelho de timing coincidente em tarefas complexas. P.I. nº 0.403.433-4 de 03/08/2004. *Revista da Propriedade Industrial*, São Paulo, RPI n.1763, p.178, 19/10/2004.
- DEL REY, P. Training and contextual interference effects on memory and transfer. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, Washington, v.60, n.4, p.342-347, 1989.
- DORFMAN, P.W. Timing and anticipation: a developmental perspective. *Journal of Motor Behavior*, Washington, v.9, p.67-79, 1977.
- DUNHAM JUNIOR, P.; REEVE, J. Sex, eye experience and speed of stimulus effect on anticipation of coincidence. *Perceptual Motor Skills*, Missoula, v.45, n.1, p.1171-6, 1990.
- FERRAZ, O.L. *Desenvolvimento de timing antecipatório em crianças*. 1993. 100f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- FISCHMAN, M.G. Programming time as a function of number of movement parts and changes in movement direction. *Journal of Motor Behavior*, Washington, v.16, n.4, p.405-23, 1984.
- FLEURY, M.; BARD, C. Age stimulus velocity and task complexity as determiners of coincident timing behavior. *Journal of Human Movement Studies*, London, v.11, p. 305-317, 1985.
- FRANKS, I.M.; WEICKER, D.; ROBERTSON, D.G.E. The kinematics, movement phasing and timing of a skilled action in response to varying conditions of uncertainty. *Human Movement Science*, Amsterdam, v.4, p.91-105, 1985.
- FREUDENHEIM, A.M. *Formação de esquema motor em crianças numa tarefa que envolve timing coincidente*. 1992. 116f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- FREUDENHEIM, A.M.; TANI, G. Efeitos da estrutura de prática variada na aprendizagem de uma tarefa de “timing” coincidente em crianças. *Revista Paulista de Educação Física*, São Paulo, v.9, n.2, p.87-98, 1995.
- HART, M.A. Influence of speed, plane of movement, and softball experience on the performance of a coincidence anticipation task. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, Washington, p.A-47, 2001. Supplement.
- MAGILL, R.A. *Motor learning: concepts and application*. 5th.ed. Dubuque: WCB/McGraw-Hill, 1998.
- MAGILL, R.A.; CHAMBERLIN, C.J.; HALL, K.G. Verbal knowledge of results as a redundant information for learning an anticipation timing skill. *Human Movement Science*, Amsterdam, v.10, p.485-502, 1991.
- MEEUWSEN, H.J.; GOODE, S.L.; GOGGIN, N.L. Coincidence-anticipation timing. *Women in Sport and Physical Activity*, Fort-Worth, v.4, p.59-75, 1995.
- OLIVEIRA, J.A.; OLIVEIRA, P.H.V.; MADUREIRA, F.; OLIVEIRA, D.L.; DANTAS, L.E.P.B.T.; MOREIRA, C.R.P.; FREUDENHEIM, A.M.; CORRÊA, U.C.; MANOEL, E.J. Timing antecipatório de crianças: um estudo exploratório do desempenho em função da complexidade da tarefa. *Motriz*, Rio Claro, v.9, n.1, p.S76, 2003.
- PAROLI, R.; SERRA, M.; UGRINOWITSCH, H.; MEIRA JUNIOR, C.M.; MARINOVIC, W.; SIMONI, C.G.; OLIVEIRA, P.H.V.; CORRÊA, U.C. Timing coincidente em tarefas complexas: estudo exploratório do desempenho de adultos em diferentes velocidades de estímulo. *Motriz*, Rio Claro, v.9, n.1, p.S168, 2003.
- PETRAKIS, E. Sex differences and specificity of anticipation of coincidence. *Perceptual and Motor Skills*, Missoula, v.61, n.3, p.1135-38, 1985.

- RIPOLL, H.; LATIRI, I. Effect of expertise on coincident-timing accuracy in a fast ball game. **Journal of Sports Sciences**, London, v.15, p. 573-580, 1997.
- SANTOS, S.; TANI, G. Tempo de reação e aprendizagem de uma tarefa de timing antecipatório em idosos. **Revista Paulista de Educação Física**. São Paulo, v.9, n.1, p.51-62, 1995.
- SCHMIDT, R.A. Anticipation and timing in human motor performance. **Psychological Bulletin**, Washington, v.70, p.63-46, 1968.
- \_\_\_\_\_. Toward a better understanding of the acquisition of skill: theoretical and practical contributions of the task approach. In: SKINNER, J.S.; CORBIN, C.B.; LANDERS, D.M.; MARTIN, P.E.; WELLS, C.L. (Eds.). **Future directions in exercise and sport science research**. Champaign: Human Kinetics, 1989. p.395-410.
- SCHMIDT, R.A.; WRISBERG, C.A. **Aprendizagem e performance motora: uma abordagem da aprendizagem baseada no problema**. 2.ed. Porto Alegre: ArtMed, 2001.
- SHEA, C.H.; SHEBILSKIE, W.L.; WORCHEL, S. **Motor learning and control**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1993.
- STADULIS, R.E. Coincidence-anticipation behavior of children. In: CLARK, J.E.; HUMPHREY, J.H. (Orgs.). **Motor development: current selected research**. Princeton: Princeton Book, 1985.
- TEIXEIRA, L.A.; SANTOS, V.A.; ANDREYSUK, R. Tarefas que envolvem timing antecipatório: seriam as velocidades mais baixas as mais fáceis para sincronizar? **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v.6, n.2, p.21-28, 1992.
- WILLIAMS, L.R.T. Coincidence timing if a soccer pass: effects of stimulus velocity and movement distance. **Perceptual and Motor Skills**, Missoula, v.91, p.39-52, 2000.
- WILLIAMS, L.R.T.; JASIEWICZ, J.; SIMMONS, R.W. Coincidence timing of finger, arm, and whole body movements. **Perceptual and Motor Skills**, Missoula, v.92, p.535-547, 2001.
- WRISBERG, C.A.; HARDY, C.J.; BEITEL, P.A. Stimulus velocity and movement distance as determiners of movement velocity and coincident timing accuracy. **Human Factors**, New York, v.24, n.5, p.599-608, 1982.

ENDEREÇO

João de Paula Pinheiro  
Laboratório de Comportamento Motor  
Escola de Educação Física e Esporte -USP  
Av. Prof. Melo Moraes, 65  
05508-900 - São Paulo - SP - BRASIL  
jdppinheiro@ig.com.br

Recebido para publicação: 20/12/2004  
Revisado: 09/06/2005  
Aceito: 04/07/2005