

Intervalo pós-CR na aprendizagem de uma habilidade discreta em crianças

Elaine C. Bernardo da Silva, Taysa K. Vieira Guimarães, Rebeca Lopes Trindade, Aline K. Maria de Siqueira, Natália Barros Beltrão, Rafael dos Santos Henrique & Maria Teresa Cattuzzo

Escola Superior de Educação Física, Universidade de Pernambuco
Recife, PE, Brasil 50100-130

Post-KR interval in learning a discrete motor skill in children

Abstract: The aim of this study was to test the post-KR interval in the learning of a motor skill. The sample was constituted of thirty children, from 9 to 10 years old, distributed in three groups: G1 – had post-KR interval free; G2 - received KR and after 5s started the next trial; and G3 - received KR and after 10s started the next trial; the verbal KR on the direction and magnitude of the error was given to the end of all the attempts. The task was to throw metal discs in a target arranged horizontally on a table, throughout two phases: acquisition (60 trials) and adaptation (10 trials). The measure of performance were the absolute, constant and variable error. The research questions were if very short intervals of post-KR may be do not benefit the adaptive process of the acquisition of skills, and if the control of the interval post-KR practiced by the learner himself could have positive effect in this process. The results suggested that the self-controlled post-KR interval can facilitate the learning of a discrete task in children.

Key Words: Motor learning, knowledge of results, post-KR interval, self-controlled post-KR.

Introdução

A capacidade para desempenhar habilidades é uma característica inerente à existência humana, mas todo ser humano ao nascer é um iniciante para todas as coisas e, posteriormente, com a aprendizagem e experiência, adquire habilidades específicas com relação a determinadas tarefas (Tani, 1989). A aprendizagem motora pode ser caracterizada como mudanças nos processos internos que determinam a capacidade de um indivíduo para produzir uma tarefa motora (Schmidt & Wrisberg, 2001), mas também refere-se ao processo pelo qual os erros são gradativamente corrigidos até a realização de ações corretas, precisas e consistentes (Tani, 1989).

A informação sobre o erro, também denominada *feedback*, possibilita identificar diferenças entre o desempenho desejado (meta) e o real (Schmidt, 1993; Godinho, 2004); o *feedback* intrínseco é a informação sensorial interna ao aprendiz que surge como consequência natural do seu movimento; já o extrínseco corresponde à informação sobre o erro fornecida por alguma fonte externa, tal como o professor. Se o *feedback* extrínseco indicar o sucesso do aprendiz sobre o

alcance da meta ambiental, ou seja, exclusivamente sobre o seu resultado, é denominado Conhecimento de Resultados (CR) (Salmoni, Schmidt & Walter, 1984; Schmidt & Wrisberg, 2001). Salmoni *et al* (1984) enfatizam que o CR é uma variável crítica na aquisição de habilidades motoras, amplamente considerada na maioria dos livros-textos na área e, excetuando-se a própria prática, é vista como a mais importante variável para aprendizagem. Ademais, de acordo com Ennes e Benda (2004), as dúvidas relativas aos diferentes momentos para se fornecer CR, diferentes formas de fornecimento, e mesmo saber se deve ou não ser utilizado são fatores que afetarão a eficiência do processo de ensino-aprendizagem na aquisição de habilidades motoras.

O CR é uma informação suplementar para o aprendiz, a qual deveria ajudá-lo a interpretar as informações já normalmente disponíveis: o CR deveria fornecer uma referência, ou uma checagem confiável para o praticante, a fim de assegurar que as fontes de *feedback* intrínseco estão sendo corretamente interpretadas; a aprendizagem pode ser enfraquecida se a informação suplementar obstruir essa interpretação proveniente do *feedback* intrínseco, como por exemplo, quando o CR é

fornecido instantaneamente e após cada tentativa (Lee, Swinnen & Serrien, 1994)

Segundo Magill (2000), a organização temporal do CR pode ser descrita por intervalos de tempo específicos. Um deles é o intervalo pré-CR, que se situa entre o fim de uma tentativa prática e o CR; o intervalo pós-CR refere-se ao tempo entre a apresentação de CR e a realização da próxima ação; o intervalo inter-tentativas é a soma dos intervalos pré e pós-CR, ou seja, é o tempo que separa duas respostas (Schmidt & Lee, 1999). Dentre estes intervalos relacionados à temporalidade do CR, Schmidt e Lee (1999) consideram que o pós-CR é aquele onde o aprendiz deve ser um ativo e criativo modificador do comportamento: é durante esse período que o aprendiz programa a ação para a próxima tentativa, por meio do acesso tanto às informações proprioceptivas como à informação do CR. Ou seja, para garantir a aprendizagem, é necessário um intervalo de tempo mínimo para que o aprendiz possa realizar os processos de detecção e correção do erro (Magill, 2000; Palhares *et al.*, 2006).

Schmidt e Lee (1999) ao analisar estudos sobre pós-CR argumentaram que existe alguma evidência que a aprendizagem poderia ser prejudicada se o intervalo pós-CR fosse muito curto. Ou seja, por causa do tempo insuficiente para planejar a próxima ação, o desempenho na tentativa subsequente poderá piorar (Schmidt, 1993). Mas, pensando na aprendizagem como um processo contínuo de adaptação às demandas ambientais, essa “piora” poderia ser apenas temporária e somente a resposta à uma perturbação poderia evidenciar se o aprendiz usou eficazmente esse intervalo de tempo para processar a informação sobre o erro.

Alguns estudos como os de Proença (1990), Vieira (2006) e Vieira, Ennes, Lage, Palhares, Ugrinowitsch, e Benda (2006) têm chegado à conclusão que diferentes intervalos pós-CR não influenciam o desempenho e aprendizagem de habilidades motoras, mas eles divergem com relação à complexidade da tarefa e ao nível de desenvolvimento dos participantes (crianças vs adultos). Em relação à complexidade da tarefa, Schmidt (1993) afirma que quanto mais complexa for, maior teria que ser o intervalo, pois muitas decisões diferentes terão que ser tomadas, e as estratégias de movimento, alteradas.

Nesses estudos anteriormente apontados o intervalo pós-CR era controlado pelo experimentador e, investigações sobre autocontrole de CR, por exemplo, frequência autocontrolada de CR (Janelle, Barba, Frehlich, Tennant & Cauraugh, 1997, Chiviawsky & Wulf, 2002), autocontrole

do momento de recebimento de CR (antes ou depois da execução de uma tentativa) (Chiviawsky & Wulf, 2005), autocontrole da quantidade de CR (Chiviawsky, Wulf, Medeiros, Kaefer & Wally, 2008; Chiviawsky, Wulf, Medeiros, Kaefer & Tani, 2008) têm repetidamente evidenciado que quando o aprendiz tem autonomia sobre o conhecimento de seu erro, isso pode vir a ser positivo para a aprendizagem. Numa visão dinâmica da aquisição de habilidades, a noção de aprendizagem, confunde-se com a de autonomia, no sentido que aquele que aprende como alcançar a meta de uma ação e como se ajustar às demandas dinâmicas do ambiente, da tarefa e do próprio aprendiz, tem autonomia sobre esse processo.

Os achados das pesquisas podem, portanto, ser questionados de acordo com os contornos dados pela teoria base usada para explicar o fenômeno. Considerando a aprendizagem motora como um fenômeno contínuo e dinâmico há que se analisar tanto a formação quanto a reorganização da estrutura mental frente à perturbação, tal como proposto na abordagem do Processo Adaptativo (Tani, Bastos, Castro, Jesus, Sacay & Passos, 1982). Nesta abordagem a aprendizagem ocorre quando o sujeito é capaz de se ajustar às perturbações presentes no sistema; isso pode ser conseguido através de uma flexibilidade na estrutura ou mediante a reorganização dela, o que leva a um estado de maior complexidade (Tani, 2005).

O único estudo feito sob a ótica do Processo Adaptativo utilizando o intervalo pós-CR, teve por objetivo analisar as atividades interpoladas no respectivo intervalo e foi realizado com adultos (Tani, Meira Júnior & Gomes, 2005). Não foram identificadas diferenças significativas na fase de adaptação, concluindo-se que as atividades interpoladas no pós-CR podem ser fontes de instabilidade não prejudiciais no processo adaptativo em aprendizagem motora.

Tendo como base a abordagem do Processo Adaptativo nenhum estudo foi realizado investigando o intervalo pós-CR, e tampouco com o CR associado ao auto-controle. Assim, este pode ser considerado um estudo do tipo exploratório pois, de acordo com Sampieri, Collado e Lucio (2006), estudos exploratórios acontecem quando o objetivo é examinar um tema ou problema de pesquisa pouco estudado ou que não foi abordado antes e o seu valor reside no fato de que ele serve para familiarizar-se com o fenômeno e gerar informações para um estudo mais detalhado, de maior alcance explicativo. Neste sentido algumas questões norteadoras, fundamentadas em estudos similares, realizados com crianças, mas sob outro

escopo teórico foram: um intervalo pós-CR curto irá trazer desvantagem para o processo adaptativo em uma tarefa com meta de precisão espacial? E, inspirado em resultados de estudos com auto-controle de CR, será que o controle do intervalo pós-CR exercido pelo próprio aprendiz pode ser positivo nesse processo?

Assim, considerando a aprendizagem de habilidades motoras como um processo contínuo, dinâmico e adaptativo, o objetivo deste estudo foi investigar o intervalo pós-CR, especificamente explorando o intervalo pós-CR auto-controlado e os intervalos pós-CR controlados pelo experimentador de 5s e de 10s na aprendizagem de uma tarefa discreta, manipulativa, com meta de precisão espacial, em crianças.

Método

Participantes

Participaram deste estudo trinta crianças, na faixa etária de 9 a 10 anos (masculino = $9,7 \pm 0,48$ anos; feminino = $9,1 \pm 0,83$ anos), integrantes de um projeto de extensão comunitária da Escola Superior de Educação Física da Universidade de Pernambuco, Recife, PE. Os critérios de inclusão para participação na pesquisa foram: ter de 9 a 10 anos e onze meses, não ter experiência anterior com a tarefa e que tivessem autorização para participar do estudo, mediante a assinatura dos pais ou responsáveis no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para participação em pesquisa, aprovado pelo Comitê de Ética da UPE (protocolo do CEP-UPE no. 042/08; CAAE - 0042.0.097.000-08).

Tarefa

A tarefa utilizada nesse estudo consistia em jogar discos metálicos em um alvo disposto horizontalmente sobre uma mesa, com o objetivo de acertar o centro. A tarefa foi executada a partir da posição em pé, utilizando a mão dominante e a outra apoiada na borda da mesa. Essa tarefa pode ser classificada como manipulativa, discreta, com meta de precisão espacial e foi realizada numa das salas do Centro de Estudos da ESEF-UPE, Recife, PE.

Aparatus

O equipamento utilizado foi um alvo circular, pintado em tecido sobre uma mesa retangular (Figura 1). O centro do alvo estava a uma distância de 2,00 m da beirada da mesa; uma borda de

madeira de 20 cm de altura forrada com material emborrachado cercava o alvo, ficando a uma distância de 18 cm da faixa externa do alvo; as dimensões dos discos metálicos foram 3,5 cm de diâmetro, 2 cm de altura e cada disco pesava 160g. Cada faixa do alvo media 7 cm de largura e a tarefa foi pontuada da seguinte maneira: o centro do alvo tinha o valor de 100 pontos e as outras faixas, respectivamente, 93, 86 e 79 pontos. O alvo também foi dividido em quatro partes, para tornar possível o conhecimento de resultados sobre a direção do erro (quadrantes 1, 2, 3 e 4).

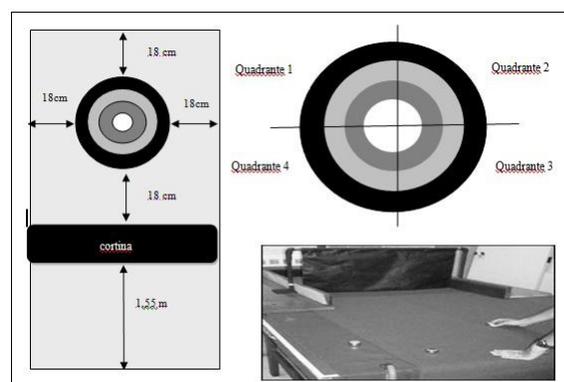


Figura 1: Dispositivo experimental: dimensões e representação da situação de coleta

Os participantes foram distribuídos em grupos de 10 sujeitos, equiparados em relação ao gênero. Todos os grupos recebiam o CR verbal sobre magnitude e direção do erro imediatamente após a execução de cada tentativa; o G1 tinha o intervalo pós-CR auto-controlado; o G2 recebia CR e iniciava a próxima tentativa após 5s e o G3 recebia o CR e só começava a próxima tentativa após 10s; todos os grupos tiveram o intervalo pré-CR livre..

Os sujeitos recebiam a instrução sobre a meta da tarefa e em seguida executavam cinco tentativas-ensaios com visão total do alvo antes que o teste fosse iniciado; nos grupos onde o intervalo pós-CR era externamente controlado eles eram advertidos que só poderiam começar cada tentativa ao aviso do experimentador. Após o ensaio, uma cortina era colocada de forma a impedir a visão do alvo e então eles recebiam CR ao final de todas as tentativas. O teste teve duas fases: 60 tentativas na fase de aquisição e 10 tentativas após a introdução de uma perturbação, sendo esta última fase sem recebimento CR, e denominada fase de adaptação. A perturbação caracterizou-se por um obstáculo - um disco metálico semelhante ao do jogo, mas com 5 cm de diâmetro - posicionado à frente do centro do alvo, antes da cortina.

Medidas de desempenho

As medidas de desempenho neste estudo foram o erro absoluto (EA), erro constante (EC) e erro variável (EV). O EA tem como objetivo medir o erro espacial por meio da diferença absoluta em centímetros entre a posição final do disco e o centro do alvo. O EC fornece um índice significativo para avaliar a direção do erro dos sujeitos, ou seja, por meio do EC foi atribuído um sinal positivo se o disco ultrapassasse o alvo, ficando posicionado nos quadrantes superiores 1 e 2, ou um sinal negativo se o disco ficasse posicionado nos quadrantes 3 e 4. O valor do EV é calculado pelo desvio-padrão do EC, indicando o nível de consistência no desempenho para uma série de tentativas (Schmidt & Wrisberg, 2001).

Análise estatística

A análise da normalidade das distribuições das medidas de desempenho foi realizada mediante inspeção visual e com a utilização do teste de Shapiro-Wilk. A falta de normalidade na maior parte dos blocos de todos os grupos conduziu ao uso de testes não paramétricos, e como medida de tendência central, a mediana. Para análise intra-grupo foi utilizado o teste de Friedman e como *post-hoc*, Wilcoxon; na análise inter-grupos foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis e como *post-hoc*, U de Mann Whitney. O programa estatístico utilizado foi o SPSS 10.0.

Resultados

Os gráficos do desempenho em EC, EA e EV são mostrados na Figura 2. Inicialmente foram feitas as análises dos resultados do efeito da prática, ou seja, a análise das curvas de desempenho em função dos blocos de tentativas na fase de aquisição (B1 até B12) e de adaptação (AD1 e AD2). Em seguida foram feitas as análises inter-grupos.

Na análise do efeito da prática para a variável EC, no G1, houve diferença significativa [χ^2 (gl=13)=29,154; p=0,006] e o teste *post-hoc* evidenciou diferença estatística na aquisição especificamente entre B1-B5, (p=0,016) e, com a perturbação, houve diferença entre B11-AD1(p=0,011) e B12-AD2 (p=0,004). Para a variável EA o G1 apresentou diferença significativa ao longo das tentativas práticas [χ^2 (gl=13)=26,331;p=0,015], entre os blocos iniciais e intermediários da aquisição B1-B5 (p=0,18), B1-B8 (p=0,047), B2-B5 (p=0,024), B2-B8 (p=0,033), B3-B5 (p=0,010),

B3-B8 (p=0,032), e entre os intermediários e finais da aquisição B5-B9 (p=0,017), B5-B11 (p=0,016), B5-B12 (p=0,026), B8-B11 (p=0,041), B8-B12 (p=0,006); ao ser submetido à perturbação o G1 apresentou diferenças significativas entre os seguintes blocos: B11-AD1 (p=0,013), B11-AD2 (p=0,001), B12-AD1 (p=0,010), B12-AD2 (p=0,004). Não houve diferenças significativas na variável EV, no G1.

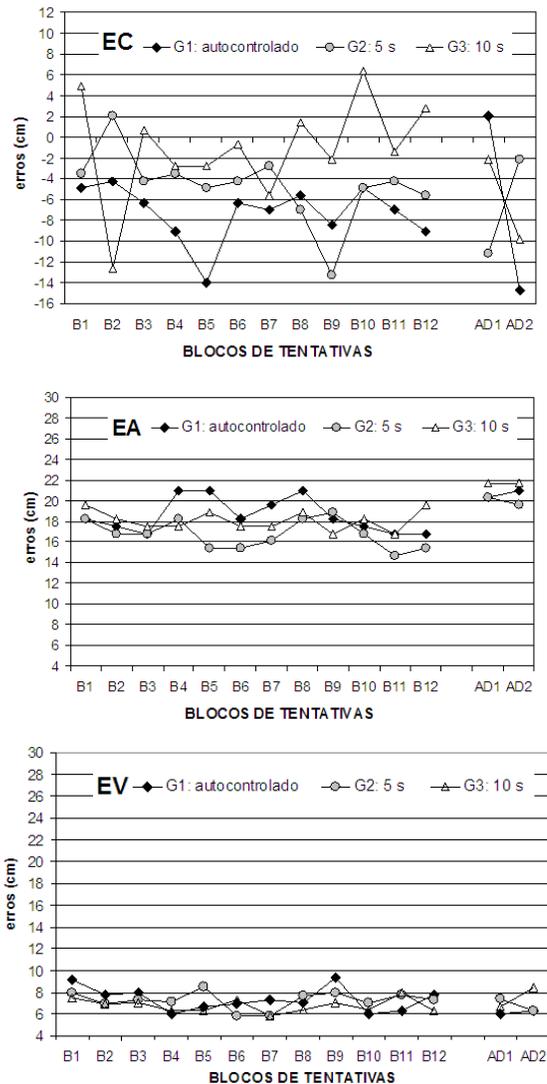


Figura 2: Gráficos da mediana dos erros constante (EC) [painel superior], erro absoluto (EA) [painel do meio] e erro variável (EV) [painel inferior] nas fases de aquisição (B1 até B12) e de adaptação (AD1 e AD2) dos grupos G1 (pós-CR autocontrolado), G2 (pós-CR de 5 s) e G3 (pós-CR de 10 s).

No G2 não foram encontradas diferenças significativas ao longo das tentativas para EC, EA e EV. No G3 houve diferença significativa somente para o EC [χ^2 (gl=13)=22,731;p=0,045] em vários

momentos da aquisição: B1-B2 ($p=0,023$), B1-B5 ($p=0,036$), B2-B3 ($p=0,038$), B2-B10 ($p=0,013$), B3-B5 ($p=0,046$), B5-B6 ($p=0,046$), B5-B8 ($p=0,045$), B5-B10 ($p=0,025$), B7-B10 ($p=0,011$) e com a perturbação ocorreram diferenças significativas entre os seguintes blocos B11-AD2 ($p=0,005$) e B12-AD2 ($p=0,005$).

Na análise inter grupos para a variável EC os testes de Kruskal-Wallis não apontaram diferenças significativas tanto na estabilização quanto na adaptação. Para a variável EA, apesar do G2 mostrar uma tendência à superioridade no desempenho tanto na fase de aquisição como na adaptação, houve diferença significativa apenas no bloco 5 da aquisição [$\chi^2(n=3, gl=2)=11,225; p=0,004$]; o *post-hoc* U de Mann-Whitney, apontou que essa diferença significativa ocorreu entre os grupos G1 e G2 [$Z(n=3, gl=2)=-3,086; p=0,002$] e G2 e G3 [$Z(n=3, gl=2)=-2,414; p=0,016$].

Na análise do EV, em termos descritivos o G2 pareceu manter um desempenho mais uniforme que os outros dois grupos ao longo da aquisição. Após a perturbação tanto o G2 quanto o G1 pareceram sofrer maiores alterações do que o G3. Na análise inferencial, houve diferença significativa somente no bloco 3 [$\chi^2(n=3, gl=2)=7,322; p=0,026$] e o teste *post hoc* evidenciou que essa diferença ocorreria entre os grupos G1 e G2 [$Z(n=3, gl=2)=-2,344; p=0,019$]; e G2 e G3 [$Z(n=3, gl=2)=-2,270; p=0,023$].

Discussão

O objetivo desse estudo foi explorar o efeito dos intervalos pós-CR: autocontrolado (G1), de 5s (G2) e de 10s (G3) na aprendizagem de uma tarefa discreta, manipulativa e com meta de precisão espacial, em crianças.

Em termos absolutos só o grupo G1 melhorou significativamente seu desempenho ao longo da prática na fase de aquisição. O G2 ou G3 não apresentaram diferenças significativas nesta fase. Quando submetido à perturbação o grupo G1 respondeu aumentando seu erro de maneira significativa. Esses resultados sugerem que o grupo de crianças que autocontrolava o tempo entre a apresentação do CR e a sua próxima ação, parece ter tido vantagem na estabilização do desempenho, e sua adaptação deu-se com o aumento do erro absoluto.

Na medida que expressa a mudança de direção do desempenho (EC) os grupos G1 e G2, ao longo da maioria dos blocos da fase de aquisição, subestimaram significativamente a localização do alvo. Ao serem submetidos à perturbação, somente

os grupos G1 e G3 responderam alterando significativamente seu desempenho, subestimando a localização do alvo; ou seja, tanto G1 como G3 parecem ter se adaptado diminuindo a quantidade de força empregada para o lançamento do disco.

Na medida que expressa a variabilidade do desempenho (EV) as diferenças não foram substanciais intra e inter-grupos.

Nesses termos, o conjunto de resultados sugere que o G1 parece ter sido o único cuja prática durante a fase de estabilização levou-o a responder à perturbação alterando seu desempenho em termos do erro absoluto da distância até o alvo, subestimando-a.

Mediante a análise inter-grupos os resultados do EA indicaram superioridade significativa do G2 para os demais grupos, mas isso ocorreu somente num bloco (B5), o que não torna substancial este resultado para afirmar que houve diferença entre os grupos, em decorrência de diferentes tipos de intervalos pós-CR.

A análise desses resultados alinha-se com os achados em outros estudos que avaliaram a questão do intervalo pós-CR. Testando a aprendizagem de crianças de mesma faixa etária que as do presente estudo, e utilizando uma tarefa com meta também similar, Proença (1990) não indentificou diferenças significativas entre os intervalos pré e pós-CR, nem foi possível identificar efeito de prática.

Em um outro estudo testando sujeitos adultos jovens, Vieira (2006) também não encontrou efeito do intervalo pós-CR no desempenho e na aprendizagem. Nesse sentido, pode-se sugerir que intervalos de pós-CR, tanto os mais longos como os mais curtos, não afetaram a aprendizagem de tarefas com meta de precisão, tanto em crianças como em adultos.

Em consonância com os resultados de pesquisa com autocontrole de CR (Chiviacowsky & Wulf, 2002; Chiviacowsky & Wulf, 2005; Chiviacowsky, Wulf, Medeiros, Kaefer & Wally, 2008; Chiviacowsky, Wulf, Medeiros, Kaefer & Tani, 2008) os dados do presente estudo sugerem que o intervalo pós-CR auto-controlado facilitou a aprendizagem. Assim, pode-se sugerir que a autonomia no uso do tempo para preparar a próxima ação parece ter beneficiado a formação da estrutura, nessa tarefa.

Para Lee, Swinnen e Serrien (1994) encorajar a interpretação do desempenho, reduzir a frequência relativa de CR (combinada com a amplitude da faixa-limite de erro), aumentar o tamanho do CR resumido, causa impacto positivo no esforço cognitivo para a aprendizagem. Fundamentado nos resultados do presente estudo e na revisão da literatura sobre o tema pode-se sugerir que a

autonomia no uso do tempo para o conhecimento sobre o erro também parece ter um papel importante para promover o encorajamento da interpretação do desempenho.

No presente estudo o tempo de intervalo inter-tentativas foi livre, não controlado, mas o estudo de Vieira (2006) indicou a ocorrência de diferença entre grupos com superioridade para aqueles com intervalos mais curtos. Assim, para os próximos estudos sugere-se que o intervalo inter-tentativas seja controlado.

Voltando-se para as questões inicialmente propostas neste estudo, os resultados sugerem que os intervalos pós-CR curto (5s) ou longo (10s) não tiveram efeito no processo adaptativo em uma tarefa com meta de precisão espacial, em crianças. Por outro lado, o controle do intervalo pós-CR exercido pelo próprio aprendiz pareceu ser positivo nesse processo. No entanto, deve-se considerar que, uma vez que uma vez que crianças foram os participantes deste experimento, estudos futuros poderiam questionar se nível de desenvolvimento/base de conhecimento seria uma variável interveniente neste fenômeno.

Conclusão

Diante do exposto, pode se concluir que, nesse estudo, os intervalos pós-CR externamente controlados de 5s e 10s e o intervalo pós-CR autocontrolado não difeririam entre si para a aquisição de uma habilidade motora com meta de precisão espacial, em crianças. O intervalo pós-CR autocontrolado, teve influência na fase de estabilização e na resposta à perturbação, sugerindo que o controle do intervalo pós-CR exercido pelo próprio aprendiz parece ter facilitado o processo adaptativo de aprendizagem motora.

Referências

- Chiviawsky S. & Wulf G. (2005). Self-Controlled Feedback is effective if it is based on the learner's performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 76(1), 42-48.
- Chiviawsky S. & Wulf G. (2002). Self-controlled feedback: does it enhance learning because performers get feedback when they need it? *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 73(4), 408-415.
- Chiviawsky, S. Wulf, G. Medeiros, F. L. Kaefer, A., & Wally, R. (2008). Self-controlled feedback in 10-year-old children: higher feedback frequencies enhance learning. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 79(1), 122-127
- Chiviawsky, S., Wulf, G., Medeiros, F. L., Kaefer, A., & Tani, G. (2008). Learning Benefits of Self-controlled Knowledge of Results in 10-year-old children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 79(3), 405-410.
- Ennes, F. C. M., Benda, R. N. (2004). Conhecimento de resultados e sua combinação com outras variáveis no processo de aquisição de habilidades motoras. In: J. Barreiros, M. Godinho, F. Melo, & C. Neto. (Org.). *Desenvolvimento e aprendizagem: perspectivas cruzadas* (p. 51-65). Cruz Quebrada: FMH Edições.
- Godinho, M. (2004). *Controle Motor e Aprendizagem. Fundamentos e aplicações*. Lisboa: FMH Edições.
- Janelle, C.M., Barba, D.A., Frehlich, S.G., Tennant, L.K., & Cauraugh, J.H. (1997) Maximizing performance effectiveness through videotape replay and a self-controlled learning environment. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 68(4), 269-279.
- Lee T.D., Swinnen S.P. & Serrien D.J. (1994). Cognitive effort and motor learning. *QUEST*, 46(3), 328-344.
- Magill, R. A. (2000). *Aprendizagem motora: Conceitos e aplicações*. São Paulo: Edgard Blucher.
- Meira Junior, C. M. (2005) *Conhecimento de resultado no processo adaptativo em aprendizagem motora*. [Tese de doutorado], Universidade de São Paulo, Escola de Educação Física e Esporte, São Paulo.
- Palhares, L. R., Bruzi, A.T., Lage, G.M., Fialho, J.V.A.P., Ugrinowitsch, H., & Benda, R.N. (2006). Efeitos da frequência relativa e intervalo de atraso de conhecimento de resultados (CR) na aquisição de habilidades motoras. *Brazilian Journal of Motor Behavior*, 1, 53-63.
- Proença, J. E. (1990). Efeitos da variação temporal do conhecimento de resultado na aprendizagem de uma habilidade motora discreta simples. *Revista Paulista de Educação Física*, 4(1/2), 120-121.
- Salmoni, A.W., Schmidt, R.A., & Walter, C.B. (1984) Knowledge of results and motor learning, a review and critical reappraisal. *Psychological Bulletin*, 95, 355-386.
- Schmidt, R. A. (1993). *Aprendizagem e Performance Motora: Dos princípios a prática*. São Paulo: Movimento.
- Schmidt, R. A., Wrisberg, C. A. (2001) *Aprendizagem e performance motora: Uma abordagem da aprendizagem baseada no problema*. 2ª ed. São Paulo: Artmed.

- Schmidt, R. A., & Lee, T. D. (1999) *Motor control and learning: A behavioral emphasis*. 3th ed. Champaign: Human Kinetics.
- Tani, G. (1989). Significado, detecção e correção do erro de performance no processo ensino-aprendizagem de habilidades motoras. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 3(1), 50-57.
- Tani, G. (1992). Estudo do comportamento motor, educação física escolar e a preparação profissional em educação física. *Revista Paulista de Educação Física*, 6(1), 62-66.
- Tani, G. (2005). *Comportamento Motor: Aprendizagem e Desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Tani, G., Bastos, F.C., Castro, I.J., Jesus, J.F., Sacay, R.C., & Passos, S.C.E. (1992). Variabilidade de resposta e processo adaptativo em aprendizagem motora. *Revista Paulista de Educação Física*, 6, 16-25.
- Tani, G., Meira Júnior, C.M., & Gomes, F.R.F. (2005). Frequência, precisão e localização temporal de conhecimento de resultados e o processo adaptativo na aquisição de uma habilidade motora de controle da força manual. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 5(1), 59-68.
- Ugrinowitsch, H., & Tani, G. (2005). Efeitos do tipo de perturbação e do nível de estabilização no processo adaptativo em aprendizagem motora. In: G. Tani (Ed.) *Comportamento Motor: Aprendizagem e Desenvolvimento*. (p. 162-172). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Vieira, M. M., Ennes, F.M., Lage, G.M., Palhares, L.R., Ugrinowitsch, H., & Benda, R. (2006). Efeitos do intervalo pós-conhecimento de resultados na aquisição do arremesso da bocha. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 6(1), 50-54.
- Vieira, M. M. (2006). *Efeitos dos intervalos de tempo de apresentação de conhecimento de resultados (CR) na aquisição de habilidades motoras*. [Dissertação de mestrado] Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais.

Endereço para correspondência:

Elaine Cristina Bernardo Da Silva
Rua da Regeneração 243, Apto: 09
Recife, PE, 52120-300
E-mail: laininha_20@yahoo.com.br

Submetido: 18 de maio de 2009.
Revisado: 31 de março de 2010.
Aceito: 02 de maio de 2010.