

## EFEITOS DO *FEEDBACK* APÓS BOAS TENTATIVAS DE PRÁTICA NA APRENDIZAGEM DE UMA HABILIDADE MOTORA COMPLEXA EM CRIANÇAS

### *FEEDBACK* AFTER GOOD TRIALS AND THE LEARNING OF A COMPLEX MOTOR SKILL IN CHILDREN

Suzete Chiviacowsky\*  
Luciana Toaldo Gentilini Ávila\*\*  
Angélica Kaefer\*\*\*

#### RESUMO

Estudos têm mostrado que a aprendizagem é beneficiada em adultos e idosos se o *feedback* for fornecido após “boas” tentativas em vez de após “más” tentativas de prática. Entretanto o mesmo não foi confirmado em crianças, em estudo sobre a aprendizagem de uma tarefa com demanda de controle espacial. O presente estudo pretendeu verificar os efeitos desta variável na aprendizagem de uma tarefa complexa em crianças. Os participantes praticaram uma tarefa de equilíbrio que consiste em andar de “pedalo” por certa distância, no menor espaço de tempo possível. Todos os participantes receberam 50% de frequência de conhecimento de resultados (CR), de forma sumariada a cada quatro tentativas de prática. Enquanto a um grupo foram fornecidos CRs para as duas tentativas mais efetivas de cada bloco, ao outro grupo foram fornecidos CRs para as duas tentativas menos efetivas. Os resultados demonstraram a inexistência de diferenças significativas.

**Palavras-chave:** Aprendizagem motora. *Feedback*. Crianças.

#### INTRODUÇÃO

A área de estudo Aprendizagem Motora procura estudar os processos e mecanismos envolvidos na aquisição de habilidades motoras e os fatores que a influenciam, ou seja, como a pessoa se torna eficiente na execução de movimentos para alcançar uma meta desejada, com a prática e a experiência (TANI, 2005). Os conhecimentos gerados por esta área de conhecimento são de importância fundamental como auxílio no processo ensino-aprendizagem de habilidades motoras, principalmente no contexto da Educação Física e do Esporte.

Uma ampla variedade de informações pode ser recebida pelo aprendiz, durante ou após a execução de seus movimentos, em uma sessão de aprendizagem de habilidades motoras. No

conjunto dessas informações está incluído o *feedback*. Segundo Schmidt (1988), *feedback* é todo tipo de informação produzida por uma resposta motora que é recebida pelo executante durante ou após o movimento. O conhecimento de resultados (CR) refere-se a uma forma de *feedback* que informa ao aprendiz sobre o resultado do movimento executado em relação ao objetivo da tarefa (SCHMIDT, 1999).

Em estudos prévios na área da aprendizagem de habilidades motoras envolvendo a variável frequência auto-controlada de *feedback*, considerada como o arranjo de prática onde o próprio aprendiz escolhe o momento em que quer receber o *feedback*, Chiviacowsky e Wulf (2002, 2005) encontraram resultados que remetem à preferência do aprendiz em receber *feedback* após a realização de “boas” tentativas de prática, ou seja,

\* Professora Doutora da Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas.

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

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

tentativas que mais se aproximem do objetivo da tarefa, ao invés de após “más” tentativas, assim como superior aprendizagem, medida através de teste de retenção, para sujeitos que receberam *feedback* após “boas” em relação a após “más” tentativas de prática (CHIVIACOWSKY; WULF, 2007; CHIVIACOWSKY; WULF; WALLY; BORGES, 2009).

Tais resultados, vão de encontro a estudos anteriores que têm procurado explicar a função do *feedback* na aprendizagem. A variável *feedback* tem sido considerada como particularmente importante após tentativas ineficientes de prática (SALMONI; SCHMIDT; WALTER, 1984; SCHMIDT, 1991), isto é, após erros considerados grandes e, ainda, na fase mais inicial da sessão de prática, onde geralmente se assume que tal informação tenha a capacidade de guiar o aprendiz em direção ao movimento correto. Após tentativas eficientes e já no final da prática, a informação de *feedback* é vista como sendo menos importante. A discrepância entre os resultados positivos alcançados pelo *feedback* após boas tentativas encontrados nos estudos de Chiviawsky e Wulf (2002, 2007) e Chiviawsky, Wulf, Wally e Borges (2009) e as visões teóricas que têm procurado explicar a função do *feedback* na aprendizagem (SALMONI et al., 1984; SCHMIDT, 1991) é motivo para maiores estudos na área, que procurem examinar com mais cuidado a função do *feedback* após tentativas eficientes e ineficientes.

Ainda não estão estabelecidas através de pesquisas na área, os fatores determinantes da preferência dos aprendizes em receber *feedback* após boas tentativas e não após más tentativas. Sabe-se que o conhecimento de resultados possui funções importantes na aprendizagem de habilidades motoras, como a motivacional (MAGILL, 1989; SCHMIDT, 1975), a de orientar o aprendiz em direção à resposta apropriada (ADAMS, 1971), assim como a relacional, que possibilita estabelecer relações entre os comandos motores e a resposta que levam ao fortalecimento de esquemas para a produção de novos movimentos (SCHMIDT, 1975).

Fatores motivacionais podem ser os responsáveis pela preferência por *feedback* após tentativas eficientes, ao invés de após tentativas ineficientes, o que poderia contribuir para as vantagens encontradas no *feedback* auto-controlado (CHIVIACOWSKY; WULF, 2002, 2005). Os autores colocam que os aprendizes

poderiam preferir *feedback* após boas tentativas porque seria mais fácil repetir um padrão de movimento que obteve sucesso do que modificar um padrão de movimento na tentativa de corrigir o erro realizado. O grupo com *feedback* externamente controlado (ou seja, com frequência de *feedback* controlada pelo experimentador), por outro lado, não pode utilizar o *feedback* após boas tentativas para confirmar o sucesso de seus movimentos da mesma forma que o grupo auto-controlado. A falta do *feedback* após tentativas consideradas boas pode ter diminuído a sua motivação para aprender a tarefa, em relação ao grupo auto-controlado.

Nos estudos de Chiviawsky e Wulf (2007) e Chiviawsky et al. (2009) foram encontrados resultados superiores para grupos de sujeitos adultos e idosos que praticaram recebendo *feedback* após “boas” tentativas de prática em relação a sujeitos que praticaram recebendo *feedback* após “más” tentativas de prática. Entretanto, Chiviawsky, Kaefer, Medeiros e Pereira (2007) não encontraram diferenças na aprendizagem de crianças que praticaram uma tarefa de arremessar saquinhos de feijão em um alvo e receberam *feedback* após boas ou más tentativas.

Cabe ressaltar que as diferenças entre os resultados dos estudos citados podem ser devidas às diferenças relacionadas ao nível de desenvolvimento motor dos sujeitos. As mudanças relacionadas com o desenvolvimento motor, que também implicam mudanças no desempenho e na aprendizagem de habilidades motoras, podem ser atribuídas a duas classes de variáveis, de acordo com Connolly (1970). A primeira refere-se às mudanças básicas que acompanham o crescimento, como por exemplo o desenvolvimento de fatores mecânicos, como o aumento da força e do tamanho dos membros, assim como o desenvolvimento de fatores neurológicos, como a melhoria das componentes do sistema nervoso central. Tais mudanças são consideradas como estruturais. A segunda classe de variáveis refere-se à melhoria na capacidade de utilização das estruturas em desenvolvimento. São mudanças, consideradas cognitivas e que ocorrem como consequência do desenvolvimento da capacidade de processar informações (CONNOLLY, 1977; THOMAS,

1980). Diferenças entre adultos e crianças (BADAN; HAUERT; MOUNOUD, 2000; CHI, 1977; CHIVIACOWSKY; GODINHO, 1997; CONNOLLY, 1970, 1977; FAYET; MINET; SCHEPENS, 1993; LAMBERT; BARD, 2005; THOMAS, 1980; XIMENES; CATUZZO, 2009), principalmente na capacidade de processar informações, faz com que não tenhamos clareza sobre os efeitos dos diferentes fatores que afetam a aprendizagem motora, mais especificamente, os efeitos do *feedback* fornecido após tentativas eficientes de prática.

Estando a aprendizagem e o desempenho de habilidades motoras estreitamente relacionadas com o nível de desenvolvimento motor, diferenças entre crianças e adultos devem ser estudadas em relação aos efeitos dos fatores que afetam a aprendizagem motora.

Dentro deste contexto, o presente trabalho possui como objetivo verificar os efeitos do fornecimento de CR após “boas” ou “más” tentativas de prática, na aprendizagem de uma tarefa motora, em crianças.

## METODOLOGIA

### Amostra

A amostra foi constituída de 26 crianças, de ambos os sexos, na faixa etária de 10 anos de idade, distribuída em dois grupos de 13 crianças, de acordo com os diferentes tipos de fornecimento de CR. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas, com o protocolo número 008/2008. Todos os sujeitos participaram como voluntários tendo, os responsáveis, assinado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os sujeitos não possuíam conhecimento sobre o objetivo específico do experimento e também não possuíam experiência anterior com a tarefa.

### Tarefa, equipamento e material

A tarefa (também utilizada no experimento de Totsika e Wulf, 2003), com demanda de equilíbrio, consistiu em andar de Pedalo (Figura 1) por certa distância, no menor espaço de tempo possível. A distância de sete metros (escolhida após estudo piloto) foi demarcada por

linhas de partida e chegada. Cada tentativa iniciou com o Pedalo atrás da linha de partida e terminou quando as rodas da frente ultrapassaram a linha de chegada. O Pedalo move-se quando a plataforma superior é empurrada para frente e para trás (similar aos pedais de uma bicicleta). As plataformas possuem a dimensão de 30 x 14,5 cm. As rodas medem 21,5 cm. A utilização do pedalo envolve a coordenação corporal global e, principalmente, manutenção do equilíbrio. Todas as tentativas iniciaram com o pé direito dos participantes sobre a plataforma superior. Um cronômetro foi utilizado para medir o tempo de movimento (TM), ou seja, o tempo necessário para andar com o Pedalo da linha de partida até a linha de chegada.



**Figura 1** - O Pedalo (fabricado por Holz-Hoerz, Münsingen, Germany).

### Delineamento experimental e procedimentos

Antes do início da fase de aquisição os participantes foram informados que teriam que realizar várias tentativas de andar para frente no Pedalo, de uma linha para a outra. Eles poderiam realizar uma tentativa de familiarização com a tarefa. Os participantes foram designados para um dos dois grupos de prática: grupo que recebeu conhecimento de resultados após as boas tentativas de prática (grupo CRB) e grupo que recebeu conhecimento de resultados após as más tentativas de prática (grupo CRM), com igual número de praticantes e gênero por grupo. Os participantes realizaram cada tentativa de forma auto-compassada, iniciando a mesma até 5 segundos após um aviso de alerta. A

coleta dos dados (TM) iniciou a ser realizada assim que as rodas da frente do Pedalo tocaram a linha de partida. Houve um intervalo de 30 seg. entre as tentativas consecutivas.

Ambos os grupos realizaram 42 tentativas de prática e receberam 50% de frequência de CR, ou seja, todos os sujeitos receberam CR em metade das tentativas de prática. O CR foi fornecido de forma sumariada, ou seja, todos os sujeitos receberam CR em duas de cada grupo de quatro tentativas, e após a realização das mesmas. Para o grupo CRB, após a realização do grupo de quatro tentativas de prática, foram selecionados os dois melhores resultados para comporem a informação de CR. Já para o grupo CRM, as duas piores tentativas do grupo de quatro foram selecionadas para comporem a informação de CR.

Foi realizado um estudo piloto a fim de determinar o número necessário de tentativas de prática, suficiente para alcançar a estabilização na fase de aquisição, assim como a distância mais adequada a esta faixa etária. As fases de retenção e transferência foram realizadas 24 horas após a fase de aquisição e constaram de 04 tentativas cada, ambas sem CR. Enquanto a fase de retenção constou de tentativas de andar com o Pedalo para frente, similar à fase de aquisição, a fase de transferência constou de tentativas de andar com o Pedalo para trás.

Os dados foram coletados em locais especialmente reservados para este fim, com a presença apenas dos experimentadores e de um sujeito de cada vez.

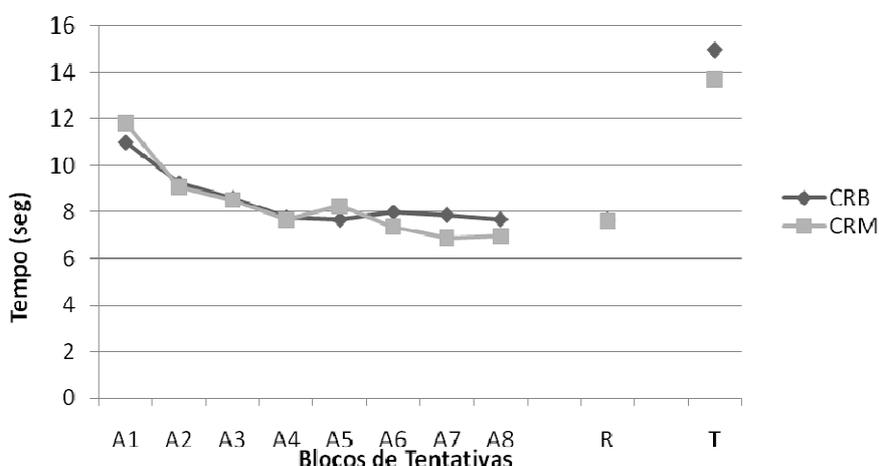
## RESULTADOS

Na análise dos resultados, as curvas de desempenho foram traçadas em função dos blocos de tentativas, tendo como medida da variável dependente o tempo utilizado para percorrer a distância entre as linhas de partida e chegada. Para a fase de aquisição foram realizadas comparações das médias, sendo estas organizadas em blocos de quatro tentativas. Já as fases de retenção e transferência constaram de apenas um bloco de quatro tentativas cada. Foram realizadas Análises de Variância (ANOVA) para verificar as eventuais diferenças entre blocos e grupos para a fase de aquisição e entre grupos para as fases de retenção e transferência, separadamente para cada fase. O teste de *Tukey* foi utilizado para verificar as diferenças específicas.

Os dados foram analisados através do programa estatístico SPSS.

### Fase de aquisição

Observa-se (Figura 2, blocos A1 a A8) que ambos os grupos melhoraram o seu desempenho do primeiro ao quarto bloco da fase de aquisição, praticamente estabilizando o seu desempenho nos quatro blocos seguintes. Através da ANOVA *Two-Way*, com medidas repetidas no fator bloco, foram encontradas diferenças significativas entre os blocos,  $F(7;168) = 16,26$ ,  $p = 0,00$ , mas não entre os grupos  $F(1;24) = 0,02$ ,  $p = 0,88$ , e na interação entre blocos e grupos  $F(7;168) = 0,85$ ,  $p = 0,54$ .



**Figura 2** - Médias dos resultados dos grupos, por blocos de tentativas, nas fases de aquisição, retenção e transferência.

### Fase de Retenção

Para a fase de retenção (Figura 2, bloco R), pode-se constatar praticamente nenhuma diferença no desempenho dos grupos, como comprovado pela ANOVA *One-Way*,  $F(1;25)=0,007$ ,  $p=0,93$ .

### Fase de Transferência

Para a fase de transferência (Figura 2, bloco T), pode-se constatar pequena diferença no desempenho dos grupos, com menor valor de erro para o grupo CRM. A ANOVA *One-Way* não detectou diferença significativa entre os grupos,  $F(1;25)=0,68$ ,  $p=0,41$ .

## DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

O presente estudo procurou examinar se os resultados de estudos recentes (CHIVIAKOWSKY; WULF, 2007; CHIVIAKOWSKY; WULF; WALLY; BORGES, 2009) realizados em adultos e idosos, os quais têm demonstrado que a aprendizagem é beneficiada se, aos aprendizes, for fornecido *feedback* após “boas” tentativas em vez de após “más” tentativas de prática, podem ser observados também em crianças.

Chiviakowsky e Wulf (2007) estudaram sujeitos adultos que praticaram uma tarefa de arremessar, com a mão não-dominante, saquinhos de feijão em um alvo, sem visualizá-lo. Todos os participantes receberam conhecimento de resultados em três de cada seis tentativas, com um grupo recebendo *feedback* das três melhores tentativas e o outro grupo das três piores tentativas de cada bloco. Já Chiviakowsky et al. (2009) estudaram idosos com tarefa e metodologia semelhantes, também obtendo resultados superiores para o grupo que recebeu *feedback* após as tentativas eficientes.

Os resultados do presente estudo, entretanto, não demonstraram diferenças entre os grupos que receberam CR após “boas” ou “más” tentativas de prática, contrariando os resultados prévios de pesquisa em adultos e idosos e concordando com resultados anteriores em crianças (CHIVIAKOWSKY; KAEFER; MEDEIROS; PEREIRA, 2007). No presente estudo, foi utilizada uma tarefa com demanda de equilíbrio, escolhida em virtude de diferenciar-

se da tarefa utilizada no estudo de Chiviakowsky, Kaefer, Medeiros e Pereira (2007), o qual utilizou uma tarefa de demanda espacial.

Dois aspectos importantes podem estar nas causas das diferenças encontradas nos resultados dos experimentos com crianças e adultos, ambos relacionados a fatores de desenvolvimento e à capacidade de processamento de informações. O primeiro mais relacionado à capacidade geral de utilizar informações de CR. O segundo mais relacionado à metodologia utilizada no presente experimento, mais especificamente à forma sumariada de fornecimento de CR.

Quanto ao primeiro aspecto, crianças geralmente diferem dos adultos na sua capacidade de processar informações (BADAN; HAUERT; MOUNOUD, 2000; CHI, 1977; CONNOLLY, 1970, 1977; FAYET; MINET; SCHEPENS, 1993; LAMBERT; BARD, 2005; THOMAS, 1980). As mudanças de desenvolvimento na capacidade de memória, ou seja, capacidade de reter e organizar informações, assim como a capacidade de utilizar estratégias a fim de manipular informações na memória de curta duração parecem afetar a velocidade de processamento. O conhecimento básico das crianças na memória de longa duração pode diferir do adulto em três formas: falta de agrupamento reconhecível, tamanho do agrupamento e acesso ao agrupamento (CHI, 1977). Estas características podem resultar na dificuldade de reconhecer estímulos, lentidão em recuperar informações e incapacidade para reconhecer a informação na memória de curta duração para armazenamento na memória de longa duração.

Estudos têm demonstrado que a velocidade de processamento aumenta dos três anos até a adolescência (BADAN et al., 2000; CHI, 1977; LAMBERT; BARD, 2005). Assim, com o aumento da idade, a mesma carga informacional pode ser processada em menos tempo, melhorando, assim, a capacidade dos indivíduos de utilizar informações mais efetiva e eficientemente. Mais especificamente, resultados de estudos tem demonstrado que crianças de 10 anos de idade são diferentes dos adultos com relação à velocidade de processamento em várias tarefas de pontaria

(BADAN et al., 2000; LAMBERT; BARD, 2005).

As limitações das crianças na capacidade de processar informações também podem afetar a aprendizagem de habilidades motoras (THOMAS, 1980), e especificamente a utilização de *feedback* (CR). A capacidade de utilizar as informações de CR a fim de melhorar o desempenho tem demonstrado aumentar com a idade (BARCLAY; NEWELL, 1980; NEWELL; KENNEDY, 1978). Barclay e Newell (1980) utilizaram intervalos pós-CR auto-controlados e encontraram que crianças de 10 a 11 anos de idade não utilizavam aqueles intervalos eficientemente a fim de melhorar o seu desempenho (experimento 1), ou levavam mais tempo para processar a informação de CR (experimento 2).

Com relação à este aspecto, estudos específicos na área da aprendizagem com auto-controle, também tem encontrado algumas diferenças entre crianças e adultos. Chiviakowsky, Neves, Locatelli e Oliveira (2005), replicando em crianças o estudo de Chiviakowsky e Wulf (2002) com adultos, que procurou verificar os efeitos do *feedback* auto-controlado na aprendizagem de uma habilidade motora sequencial, com requisitos temporais, colocam que apesar dos resultados dos questionários assemelham-se em ambos os estudos (preferência por receber CR após “boas” tentativas), a análise do desempenho das crianças na fase de aquisição, comparando tentativas em que solicitaram ou não CR, não são coerentes com o mesmo. Isto indica que, apesar da preferência “subjetiva” demonstrada pelos resultados do questionário, em receber CR após boas tentativas, as crianças não são tão eficientes quanto os adultos em diferenciar entre boas e más tentativas de prática naquele tipo de tarefa e, talvez por isto, não tenham sido beneficiadas pelas frequências auto-controladas de CR naquela situação.

Cabe ressaltar que, em estudo posterior sobre o mesmo tema com crianças, utilizando uma tarefa mais simples de arremessar saquinhos de feijão em um alvo, Chiviakowsky, Wulf, Medeiros, Kaefer e Tani (2008) encontraram resultados que demonstram o benefício da frequência auto-controlada de *feedback* em relação à frequência externamente

controlada, para esta população, concordando com os resultados encontrados em adultos e idosos. Pode-se observar que o fator complexidade da tarefa pode estar interagindo com os efeitos da frequência auto-controlada de CR.

No caso do presente estudo, também pode-se considerar a forma de fornecimento de CR oferecida, no caso o CR sumário reduzido, como um fator de aumento de incerteza para a criança. O CR sumário envolve o fornecimento de CR sobre um grupo ou bloco de tentativas após o término da realização das mesmas. Fica claro a maior dificuldade de utilização das informações sobre o resultado de cada movimento quando este não é fornecido imediatamente após a sua realização. Diferente dos adultos e idosos, as crianças podem ter tido grande dificuldade em processar as informações de *feedback*, apresentadas de certa forma “distantes” das respectivas tentativas de prática realizadas, além de intercaladas com outras tentativas e, com isto, os efeitos benéficos encontrados em adultos e idosos para esta categoria de *feedback* podem não ter se manifestado.

Conclui-se, pelos resultados do presente estudo, que o *feedback* fornecido de forma reduzida e sumária após tentativas eficientes de prática, não possui efeitos superiores de aprendizagem de uma tarefa complexa com demanda de equilíbrio em crianças, quando comparado ao *feedback* fornecido após tentativas menos eficientes de prática.

Sugere-se que outras opções metodológicas sejam utilizadas em estudos subsequentes, a fim de minimizar a dificuldade do processamento das informações de *feedback* nesta população e assim verificar a possível eficiência desta variável para a aprendizagem. Uma opção seria a utilização de faixas de amplitude de erro para fornecimento do CR (*bandwidth*), onde o CR seria fornecido imediatamente após tentativas eficientes (dentro da faixa de erro) ou ineficientes (fora da faixa).

Claramente novos estudos são necessários a fim de aumentar o conhecimento existente sobre os efeitos do fornecimento de *feedback* após “boas” ou “más” tentativas de prática em sujeitos com diferentes níveis de desenvolvimento.

**FEEDBACK AFTER GOOD TRIALS AND THE LEARNING OF A COMPLEX MOTOR SKILL IN CHILDREN****ABSTRACT**

Studies have shown that learning is improved in adults and the elderly if *feedback* is supplied after “good” instead of after “bad” practice trials. However, the same situation was not confirmed in children, in a study on the learning of a task with a spatial control demand. The objective of the current study was to verify the effects of this variable in the learning of a complex task with balance demand control in children. The participants practiced a task which involved to ride a “pedalo” for a certain distance, in the shortest possible space of time. All of the participants received 50% knowledge of result frequency (KR), in a summary form at every four practice trials. While a group was supplied with KRs for the two most effective trials of each block, the other group was supplied with KRs for the two least effective trials of each block. The results demonstrated no existence of significant differences.

**Keywords:** Motor learning. *Feedback*. Children.

**REFERÊNCIAS**

- ADAMS, J. A. A closed-loop theory of motor learning. **Journal of Motor Behavior**, Washington, D. C., v. 3, p. 111-149, 1971.
- BADAN, M., HAUERT, C. A.; MOUNOUD, P. Sequential pointing in children and adults. **Journal of Experimental Child Psychology**, New York, v. 75, p. 43-69, 2000.
- BARCLAY, C. R.; NEWELL, K. M. Children’s processing of information in motor skill acquisition. **Journal of Experimental Child Psychology**, New York, v. 30, p. 98-108, 1980.
- CHI, M. T. H. Age differences in memory span. **Journal of Experimental Child Psychology**, New York, v. 23, p. 266-281, 1977.
- CHIVIAKOWSKY, S.; GODINHO, M. Aprendizagem de habilidades motoras em crianças: algumas diferenças na capacidade de processar informações. **Boletim da Sociedade Portuguesa de Educação Física**, Lisboa, p. 15-16, 39-4, 1997.
- CHIVIAKOWSKY, S.; KAEFER, A.; MEDEIROS, F. L.; PEREIRA, F. M. Aprendizagem motora em crianças: *feedback* após boas tentativas melhora a aprendizagem? **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 157-165, 2007.
- CHIVIAKOWSKY, S.; WULF, G. *Feedback* after good trials enhances learning. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Reston, v. 78, p. 40-47, 2007.
- CHIVIAKOWSKY, S.; WULF, G. Self-controlled *feedback* is effective if it is based on the learner’s performance. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Reston, v. 76, p. 42-48, 2005.
- CHIVIAKOWSKY, S.; WULF, G. Self-controlled *feedback*: Does it enhance learning because performers get *feedback* when they need it? **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Reston, v. 73, p. 408-415, 2002.
- CHIVIAKOWSKY, S.; WULF, G.; MEDEIROS, F. L.; KAEFER, A.; TANI, G. Learning benefits of self-controlled knowledge of results in 10-year old children. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Reston, v. 79, p. 405-410, 2008.
- CHIVIAKOWSKY, S.; WULF, G.; WALLY, R.; BORGES, T. *Feedback* after good trials enhances learning in the elderly. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Reston, v. 80, no. 3, p. 663-668, 2009.
- CONNOLLY, K. **Mechanisms of motor skill development**. London: Academic Press, 1970.
- Connolly, K. The nature of motor skill development. **Journal of Human Movement Studies**, London, v. 3, p. 128-143, 1977.
- FAYET, C.; MINET, M.; SCHEPENS, N. Children’s and adults’ learning of visuomanual coordination: Role of ongoing visual *feedback* and spatial errors as a function of age. **Perceptual and Motor Skills**, Missoula, v. 77, p. 659-669, 1993.
- LAMBERT, J.; BARD, C. Acquisition of visuomanual skills and improvement of information processing capacities in 6- to 10-year-old children performing a 2D pointing task. **Neuroscience Letters**, Limerick, v. 377, p. 1-6, 2005.
- MAGILL, R. A. **Motor learning: concepts and applications**. 3rd. Iowa: Wm. C. Brown, 1989.
- NEWELL, K. M.; KENNEDY, J. A. Knowledge of results and children’s motor learning. **Developmental Psychology**, Washington, D. C., v. 14, p. 531-536, 1978.
- SALMONI, A.; SCHMIDT, R. A.; WALTER, C. B. Knowledge of results and motor learning: A review and critical reappraisal. **Psychological Bulletin**, Washington, D. C., v. 95, p. 355-386, 1984.
- SCHMIDT, R. A. A schema theory of discrete motor skill learning. **Psychological Review**, Washington, D.C., v. 82, p. 225-260, 1975.
- SCHMIDT, R. A. Frequent augmented *feedback* can degrade learning: evidence and interpretations. In: REQUIN J.; STELMACH, G. E. (Ed.). **Tutorials in motor neuroscience** Netherlands: Kluwer Academic, 1991. p. 59-75.
- SCHMIDT, R. A. **Motor control and learning: a behavioral emphasis**. Champaign: Human Kinetic, 1988.
- SCHMIDT, R. A. **Motor control and learning: a behavioral emphasis**. 3rd. Champaign: Human Kinetics, 1999.

TANI, G. Aprendizagem Motora: tendências, perspectivas e problemas de investigação. In: \_\_\_\_\_. (Ed.). **Comportamento motor: aprendizagem e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p. 17-33.

THOMAS, J. R. Acquisition of motor skills: Information processing differences between children and adults. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Reston, v. 51, p. 158-173, 1980.

TOTSIKA, V.; WULF, G. The influence of external and internal foci of attention on transfer of novel situations and skill. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Reston, v. 74, p. 220- 225, 2003.

XIMENES, D. C. G.; CATUZZO, M. T. A interação entre fatores de aprendizagem e estágio de desenvolvimento: o efeito da precisão de CR em crianças. In: CATUZZO, M. T.; TANI, G. (Ed.). **Leituras em biodinâmica e comportamento motor: conceitos e aplicações**. Recife: Edupe, 2009. p. 209-229.

Recebido em 23/07/09

Revisado em 03/03/10

Aceito em 16/03/10

---

**Endereço para correspondência:** Suzete Chiviacowsky. Universidade Federal de Pelotas, Escola Superior de Educação Física, Departamento de Desportos. Rua Luis de Camões, 625, Tablada, CEP 96055-630, Pelotas-RS, Brasil. E-mail: [suzete@charqueadasantarita.com.br](mailto:suzete@charqueadasantarita.com.br)