

“Feedback” auto-controlado e aprendizagem de uma tarefa motora com demanda de força

CDD. 20.ed. 152.3

Suzete CHIVIAKOWSKY*
Franklin Laroque de MEDEIROS*
Angélica KAEFER*

*Escola Superior de
Educação Física, Uni-
versidade Federal de
Pelotas.

Resumo

O objetivo do presente estudo foi comparar os efeitos da frequência de conhecimento de resultados (CR) auto-controlada com frequências externamente controladas, na aprendizagem de uma tarefa motora com demanda de força. Foram utilizados 24 sujeitos, estudantes universitários, distribuídos em dois grupos: grupo auto-controlado e grupo externamente controlado. A tarefa requeria que os participantes pressionassem um dinamômetro manual analógico com o objetivo de acertar 50% da sua força máxima. Diferente de resultados anteriores com adultos, não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos.

UNITERMOS: Aprendizagem motora; Aprendizagem com auto-controle; "Feedback"; Conhecimento de resultados; Adultos.

Introdução

Uma variável de reconhecida importância para a aprendizagem de habilidades motoras é o “feedback”. O conhecimento de resultados (CR) é uma forma de “feedback” que informa sobre o resultado do movimento em termos do seu objetivo ambiental e 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).

O CR pode ser fornecido de várias formas. Estudos recentes (SALMONI, SCHMIDT & WALTER, 1984; WULF, 1992; WULF, LEE & SCHMIDT, 1994; WULF & SCHMIDT, 1989) têm contrariado a visão antiga (ADAMS, 1971; BILODEAU & BILODEAU, 1958; BILODEAU, BILODEAU & SCHUMSKY, 1959; SCHMIDT, 1975) de que CRs mais frequentes, precisos e imediatos são melhores para a aprendizagem. A partir do estudo de SALMONI, SCHMIDT e WALTER (1984), importante principalmente por ressaltar a necessidade de utilização de testes de

retenção e transferência para medir a aprendizagem, vários experimentos têm demonstrado que frequências reduzidas de CR são tão ou mais eficientes do que o CR frequente.

Entretanto, um aspecto importante a ressaltar é que a frequência de CR utilizada nos experimentos da área apresentou sempre frequências controladas pelo experimentador, deixando dúvidas sobre se os efeitos encontrados na aprendizagem de habilidades motoras que utilizam o CR nestas circunstâncias serão iguais aos efeitos encontrados na aprendizagem quando esta variável é controlada pelo próprio aprendiz. Na verdade, pode acontecer a situação de estarmos fornecendo o CR quando o aprendiz não necessita desta informação ou, por outro lado, não a estarmos fornecendo quando ele realmente necessita.

A aprendizagem com auto-controle difere de abordagens anteriores de pesquisa até aqui realizadas na área da aprendizagem motora, já que naquelas podemos observar praticamente um controle total da situação de aprendizagem por parte do pesquisador, enquanto pouca ou nenhuma ênfase é colocada no aprendiz e suas estratégias de aprendizagem. Nesta

abordagem, o próprio sujeito é quem toma decisões relacionadas às variáveis do processo de aprendizagem, atuando mais ativamente no decorrer da prática.

Variados estudos realizados na área da percepção da auto-eficácia (BANDURA, 1977, 1993), da utilização de estratégias de aprendizagem auto-reguladas (CHEN & SINGER, 1992), do auto-estabelecimento de metas (ZIMMERMAN & KITSANTAS, 1997), assim como da aprendizagem acadêmica (WINNE, 1995) vêm indicando que a capacidade de utilizar estratégias cognitivas ou comportamentais, num contexto auto-controlado pelos próprios sujeitos, tem-se mostrado positiva para a aprendizagem.

Os primeiros pesquisadores a utilizarem a abordagem da aprendizagem com auto-controle, especificamente nos experimentos sobre frequência de conhecimento de resultados (CR), foram JANELLE, KIM e SINGER, (1995) e JANELLE, BARBA, FREHLICH, TENNANT e CARAUGH (1997). Utilizando tarefas discretas com demanda espacial em seus estudos, os autores compararam grupos que receberam frequências auto-controladas de CR em relação a grupos que praticaram em diferentes condições: com CR sumário a cada cinco tentativas, com 100% de frequência de CR e com frequência de CR igual ao grupo auto-controlado, mas imposto pelo experimentador. Os resultados foram significativamente superiores para os grupos que receberam um arranjo de CR auto-controlado em relação aos outros grupos. CHIVIAKOWSKY e WULF (2002) também confirmaram a superioridade na

aprendizagem para sujeitos adultos que receberam um arranjo auto-controlado de frequência de CR em relação a um grupo que recebeu frequência externamente controlada, numa tarefa seqüencial com demanda combinada espaço-temporal, de pressionar teclas no teclado numérico do computador.

Ainda, comparações foram feitas entre grupos de sujeitos que solicitaram diferentes frequências de CR durante a fase de aquisição, em duas tarefas com demanda combinada espaço-temporal, com diferentes complexidades (CHIVIAKOWSKY, GODINHO & TANI, 2005). Os resultados mostraram que não houve diferença de aprendizagem entre os grupos que solicitaram menos CR e os grupos que solicitaram mais CR, em ambas as tarefas.

TITZER, SHEA e ROMACK (1993) e WULF e TOOLE (1999), por outro lado, analisaram os efeitos da aprendizagem auto-controlada em âmbitos diferentes da pesquisa sobre frequência de CR. Em ambos os estudos os resultados mostraram que os grupos que receberam arranjos de prática auto-controlado obtiveram melhores resultados que os outros grupos.

Parece, assim, que a variável auto-controle apresenta superioridade quando nos referimos à aprendizagem de habilidades motoras em que a principal demanda é de controle espacial ou temporal. Entretanto, pouco se sabe sobre os possíveis efeitos desta variável na aprendizagem de habilidades motoras com demanda de força. O objetivo deste estudo será o de verificar os efeitos da frequência auto-controlada de CR na aprendizagem de uma tarefa motora com demanda de força.

Método

Amostra

A amostra foi constituída de 24 sujeitos, estudantes universitários, equiparados em relação ao sexo, distribuídos em dois grupos de 12 sujeitos (GAC: faixa etária média de 22,3 anos de idade, DP = 2,3; GEC: faixa etária média de 22,4 anos de idade, DP = 3,6), de acordo com os diferentes tipos de frequência. Todos os sujeitos participaram como voluntários, não possuíam conhecimento sobre o objetivo do experimento ou experiência anterior com a tarefa e não sofriam de incapacidades físicas ou mentais.

Tarefa e equipamento

A tarefa consistiu em pressionar um dinamômetro manual analógico com o objetivo de acertar 50% da força máxima. A tarefa foi realizada com o membro não dominante (a fim de aumentar o grau de novidade da tarefa), sem ver o alvo e com os sujeitos na posição sentada. Também foi utilizado um cronômetro digital para controlar os intervalos de tempo entre as tentativas.

Delineamento experimental

No delineamento experimental os sujeitos foram distribuídos em dois grupos desta forma: 12 sujeitos para o grupo que recebeu frequência de CR auto-controlada (GAC) e 12 sujeitos para o grupo que recebeu frequência de CR externamente controlada, ou seja, controlada pelo experimentador (GEC). O GEC recebeu frequências de CR equiparadas, sujeito a sujeito com o GAC, de forma que o número de CRs solicitados assim como o espaçamento entre as solicitações fossem os mesmos do GAC.

O número de tentativas para a fase de aquisição foi determinado após a realização de um estudo piloto, a fim de verificar o número de tentativas necessárias para alcançar a estabilização, assim como evitar possíveis efeitos de fadiga na tarefa, e constou de 40 tentativas de prática. O tempo de espera para apresentação do CR, quando solicitado, foi de 5 s. O tempo pós-CR foi de 5 s. O intervalo inter-tentativas foi, portanto, de 10 s. As fases de retenção e transferência foram realizadas 24 horas após a fase de aquisição e constaram, cada uma, de 10 tentativas, sem CR. Na fase de retenção o objetivo, igual ao da fase de aquisição, era de acertar 50% da força máxima, enquanto que na fase de transferência, foi utilizado o valor de 30% da mesma.

Os dados utilizados para análise em todas as fases estudadas, aquisição, retenção e transferência, foram as médias dos erros de cada tentativa.

Procedimentos

Antes de iniciar a fase de aquisição os sujeitos foram informados que a tarefa consistia em pressionar um dinamômetro manual analógico,

com o objetivo de acertar 50% da sua força máxima, valor a ser obtido após um teste (uma tentativa) de força máxima no implemento. Também foram informados que a tarefa seria realizada com o membro não dominante, sem ver o alvo. Os sujeitos deveriam posicionar-se na posição sentada, com o cotovelo estendido e o braço apoiado lateralmente em uma mesa, em um ângulo aproximado de 90° em relação ao corpo.

Os sujeitos foram informados ainda que receberiam informações do pesquisador sobre os resultados nas tentativas. Para os sujeitos que receberam o regime de frequência auto-controlada, foi informado que deveriam controlar a sua frequência de CR, ou seja, que não receberiam informações de CR a não ser quando solicitassem. Também receberam a instrução para só solicitarem o CR quando achassem que realmente precisavam do mesmo. Já os sujeitos dos grupos com frequência externamente controlada receberam a informação de que às vezes receberiam a informação de CR e às vezes não, mas que todas as tentativas eram importantes e seriam utilizadas para posterior análise. Foi explicado também aos sujeitos, que deveriam esperar o aviso do pesquisador para iniciar a realização de cada tentativa. O dinamômetro era recolhido pelo experimentador após a realização de cada tentativa de prática, a fim de realizar a leitura do resultado alcançado, sendo o mesmo devolvido ao sujeito para a realização da próxima tentativa.

Todos os dados foram coletados no Laboratório de Comportamento Motor da Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas, utilizando sala especialmente reservada para este fim.

Resultados

Na análise dos resultados, as curvas de desempenho foram traçadas em função dos blocos de tentativas, tendo como medida da variável dependente a média dos erros absolutos obtidos em cada bloco. 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 10 tentativas. Foram realizadas Análises de Variância (ANOVA) para verificar as eventuais diferenças entre blocos e grupos, em todas as fases do experimento, separadamente para cada fase. Os

dados foram analisados através do programa estatístico SPSS.

Fase de aquisição

Pode-se observar (FIGURA 1, blocos P1 a P10) que ambos os grupos melhoraram o seu desempenho até o quinto bloco, mantendo-se praticamente estáveis até o final da prática. De forma geral, ambos os grupos mostraram desempenho similar através das tentativas da fase de aquisição, sem tendência de melhor resultado para nenhum dos

grupos. Através da ANOVA Two-Way, com medidas repetidas, foram encontradas diferenças significativas entre os blocos $F(9; 198) = 6,90$, $p = 0,00$, mas não entre os grupos $F(1; 22) = 0,12$, $p = 0,73$ e na interação entre blocos e grupos $F(9; 198) = 0,51$, $p = 0,86$.

Fase de retenção

Para a fase de retenção (FIGURA 1, bloco R1), pode-se constatar diferença no desempenho dos grupos, com tendência de menor valor de erro para

o GEC. A ANOVA One-Way, entretanto, não detectou diferença significativa entre os grupos, $F(1;23) = 1,96$, $p = 0,17$.

Fase de transferência

Para a fase de transferência (FIGURA 1, bloco T1), pode-se constatar semelhança no desempenho dos grupos. A ANOVA One-Way, também não detectou diferença significativa entre os grupos, $F(1;23) = 0,23$, $p = 0,63$.

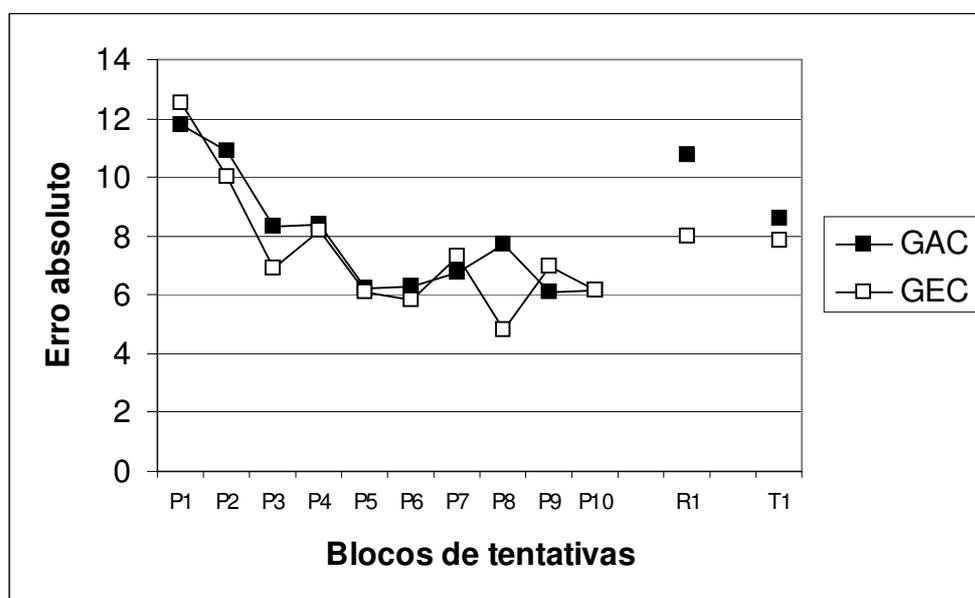


FIGURA 1 - Médias dos grupos, em erro absoluto, nas fases de aquisição, retenção e transferência.

Discussão e conclusão

O objetivo deste estudo foi verificar os efeitos da frequência auto-controlada de conhecimento de resultados, na aprendizagem de uma habilidade motora com demanda de força em adultos. Sabe-se que tarefas com demanda de força, simples ou mais complexas, são realizadas diariamente nas mais diversas atividades realizadas pelos seres humanos. Através da análise dos resultados, pôde-se observar a inexistência de diferença significativa entre os grupos GEC e GAC, na variável erro absoluto para as fases de retenção e transferência.

Os resultados deste estudo mostraram-se diferentes de resultados de estudos prévios com frequência auto-controlada de conhecimento de resultados em adultos. CHIVIAKOWSKY e WULF

(2002) utilizaram em seu estudo uma tarefa de pressionar teclas do teclado numérico do computador, com demanda combinada espaço-temporal e encontraram resultados superiores de aprendizagem para o grupo com frequência auto-controlada. Também JANELLE et al. (1997) e JANELLE, KIM e SINGER (1995) encontraram resultados positivos para os grupos auto-controlados em seus estudos, em tarefas com demanda de controle espacial.

No que se refere aos estudos que utilizaram apenas frequências de CR externamente controladas, existe alguma dificuldade em relação à generalização dos resultados em diferentes tipos de tarefas. Para citar alguns exemplos, foram

encontrados resultados positivos para frequências reduzidas quando comparadas a frequências aumentadas em tarefas com demanda combinada espaço-temporal, como na produção de um padrão de movimento (WINSTEIN & SCHMIDT, 1990) e em tarefas de posicionamento linear com restrição temporal (REEVE, DORNIER & WEEKS, 1990; SCHMIDT, YOUNG, SWINNEN & SHAPIRO, 1989; YAO, FISCHMAN & WANG, 1994). Entretanto, são encontrados efeitos nulos em tarefa com demanda espacial simples de posicionamento linear (CHIVIAKOWSKY, GODINHO & MENDES, 1997; DUNHAN & MUELLER, 1993; SIDAWAY, FAIRWEATHER, POWELL & HALL, 1992; SPARROW & SUMMERS, 1992). Ainda, efeitos contraditórios (resultados positivos e nulos) são encontrados em tarefas com demanda de força (GABLE, SHEA & WRIGHT, 1991, efeito positivo; KOHL & GUADAGNOLI, 1996, efeito nulo; WEEKS & SHERWOOD, 1994, efeito nulo) e em tarefas de demanda espacial de posicionamento angular (GUAY, SALMONI & LAJOIE, 1997, efeito nulo; GUAY, SALMONI & MCILWAIN, 1992, efeito positivo; SHERWOOD, 1988, efeito positivo), entre outros.

Ainda, em um estudo sobre precisão de CR, MENDES e GODINHO (1993) compararam tarefas com diferentes demandas (controle de força e controle espacial) e encontraram diferenças nos resultados em relação ao tipo de tarefa utilizada.

Os resultados do presente estudo parecem ir de encontro aos estudos com frequência de CR externamente controlada mostrando que, no processo de aprendizagem de habilidades motoras, as vantagens encontradas para o “feedback” auto-controlado em tarefas com demanda espacial (CHIVIAKOWSKY, MEDEIROS, SCHILD & AFONSO, 2006; JANELLE et al., 1997; JANELLE, KIM & SINGER, 1995) e temporal (CHIVIAKOWSKY & WULF, 2002), não podem ser generalizadas para tarefas com demanda de força.

Pesquisadores têm tentado esclarecer os resultados positivos alcançados pelos grupos que recebem um arranjo de prática com auto-controle em tarefas com demanda de controle espacial e

temporal. WULF e TOOLE (1999) colocam que os grupos com auto-controle devem ter se engajado em diferentes atividades de processamento que os grupos com frequência externamente controlada, as quais foram benéficas para a aprendizagem. Um exemplo, talvez, seria que os sujeitos do grupo auto-controle puderam testar estratégias enquanto escolhiam ou não usar a ajuda física, enquanto os outros podem ter sido desencorajados a fazer isto pela utilização randômica da ajuda física. CHIVIAKOWSKY e WULF (2002, 2005) tentaram compreender quando e porquê os sujeitos solicitavam “feedback”, quando tinham a oportunidade de fazê-lo, utilizando questionários e análises das tentativas com e sem CR. Seus resultados demonstraram que os aprendizes que praticam com regimes auto-controlados não solicitam CR de forma aleatória mas, ao contrário, utilizam uma estratégia, que geralmente consiste em utilizar o CR após “boas tentativas” a fim de confirmar que o seu desempenho foi (mais ou menos) no alvo. Estes resultados podem demonstrar que arranjos de prática auto-controlados estão mais de acordo com as necessidades ou preferências dos aprendizes do que arranjos externamente controlados, o que pode explicar os benefícios observados na aprendizagem das tarefas com as características acima citadas.

Entretanto, tais argumentos não corroboram os resultados aqui encontrados, onde uma tarefa de controle de força foi utilizada. Seria interessante que outros estudos fossem realizados, utilizando questionários e análises das tentativas com e sem CR, a fim de verificar se os sujeitos também utilizam a estratégia de solicitar o CR após “boas tentativas” a fim de confirmar que o seu desempenho foi (mais ou menos) no alvo em tarefas com requisitos de força.

Conclui-se que frequências auto-controladas podem não proporcionar maior aprendizagem em relação a frequências externamente controladas, em tarefas com demanda de controle de força em adultos.

Abstract

Self-controlled feedback and the learning of a motor task with force demand

The objective of the current study was to compare the effects of self controlled knowledge of results (KR) with externally controlled frequencies, in the learning of a motor task with a requirement of force

in adults. Twenty four subjects were used, distributed into two groups: the self-controlled group and the externally-controlled group. The tasks required that the participants press an analogical manual dynamometer with the goal of reaching a correct score of 50% of the maximum strength. No statistical differences were found between the groups.

UNITERMS: Motor learning; Self-controlled learning; Feedback; Knowledge of results; Adults.

Notas

Franklin Laroque de Medeiros é bolsista PIBIC CNPq.

Angélica Kaefer é bolsista BIC FAPERGS.

Referências

- ADAMS, J.A. A closed-loop theory of motor learning. *Journal of Motor Behavior*, Washington, v.3, p.111-49, 1971.
- BANDURA, A. Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, Princeton, v.84, p.191-215, 1977.
- _____. Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. *Educational Psychologist*, Lafayette, v.28, p.117-48, 1993.
- BILODEAU, E.A.; BILODEAU, I.M. Variable frequency of knowledge of results and the learning of a simple skill. *Journal of Experimental Psychology*, Washington, v.55, p.379-83, 1958.
- BILODEAU, E.A.; BILODEAU, I.M.; SCHUMSKY, D.A. (1959). Some effects of introducing and withdrawing knowledge of results early and late in practice. *Journal of Experimental Psychology*, Washington, v.58, p.142-44, 1959.
- CHEN, D.; SINGER, R.N. Self-regulation and cognitive strategies in sport participation. *International Journal of Sport Psychology*, Rome, v.23, p.277-300, 1992.
- 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*, Washington, v.73, p.408-15, 2002.
- _____. Self-controlled feedback is effective if it is based on the learner's performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, Washington, v.76, p.42-8, 2005.
- CHIVIAKOWSKY, S.; GODINHO, M.; MENDES, R. Scheduling reduced frequency of knowledge of results. In: CONGRÈS INTERNATIONAL DES CHERCHEURS EN ACTIVITÉS PHYSIQUES ET SPORTIVES, 7., 1997, Marseille. *Actes...* Marseille: [s.ed.], 1977.
- CHIVIAKOWSKY, S.; GODINHO, M.; TANI, G. Self-controlled knowledge of results: effects of different schedules and task complexity. *Journal of Human Movement Studies*, London, v.49, n. 4, p.277-96, 2005.
- CHIVIAKOWSKY, S.; MEDEIROS, F.L.; SCHILD, J.F.G.; AFONSO, M. Feedback autocontrolado e aprendizagem de uma habilidade motora discreta em idosos. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, Porto, v.6, n.3, p.275-80, 2006.
- DUNHAM, P.; MUELLER, R. Effect of fading knowledge of results on acquisition, retention, and transfer of a simple motor task. *Perceptual and Motor Skill*, Missoula, v.77, p.1187-92, 1993.
- GABLE, C.D.; SHEA, C.H.; WRIGHT, D.L. Summary knowledge of results. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, Washington, v.62, p.285-92, 1991.
- GUAY, M.; SALMONI, A.; LAJOIE, Y. Summary knowledge of results and task processing load. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, Washington, v.68, p.167-71, 1997.
- GUAY, M.; SALMONI, A.; McILWAIN, J. Summary knowledge of results for skill acquisition: Beyond Lavery and Schmidt. *Human Movement Science*, Amsterdam, v.11, p.653-73, 1992.
- JANELLE, C.M.; BARBA, D.A.; FREHLICH, S.G.; TENNANT, L.K.; CAURAUGH, J.H. Maximizing performance effectiveness through videotape replay and a self-controlled learning environment. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, Washington, v.68, p.269-79, 1997.
- JANELLE, C.M.; KIM, J.; SINGER, R.N. Subject-controlled performance feedback and learning of a closed motor skill. *Perceptual and Motor Skill*, Missoula, v.81, p.627-34, 1994.

- KOHL, R.; GUADAGNOLI, M.A. The scheduling of knowledge of results. *Journal of Motor Behavior*, Washington, v.28, p.233-40, 1996.
- MAGILL, R.A. **Motor learning**: concepts and applications. 3rd ed. Iowa: Wm. C. Brown, 1989.
- MENDES, R.; GODINHO, M. Effects of knowledge of results precision on acquisition, retention and transfer in two different tasks: linear positioning and isometric force. In: SERPA, S.; ALVES, J.; FERREIRA, V.; PAULA-BRITO, A. (Eds.). *Actas do VIII Congresso Mundial de Psicologia do Desporto*. Lisboa: [s.ed.], 1993. p.689-92.
- REEVE, T.G.; DORNIER, L.A.; WEEKS, D.J. Precision of knowledge of results: Consideration of the accuracy requirements imposed by the task. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, Washington, v.61, p.284-90, 1990.
- SALMONI, A.; SCHMIDT, R.A.; WALTER, C.B. Knowledge of results and motor learning: a review and critical reappraisal. *Psychological Bulletin*, Princeton, v.95, p.355-86, 1984.
- SCHMIDT, R.A. A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*, Princeton, v.82, p.225-60, 1975.
- SCHMIDT, R.A.; YOUNG, D.E.; SWINNEN, S.; SHAPIRO, D.C. Summary knowledge of results for skill acquisition: Support for the guidance hypothesis. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, Washington, v.15, p.352-59, 1989.
- SHERWOOD, D.E. Effect of bandwidth knowledge of results on movement consistency. *Perceptual and Motor Skill*, Missoula, v.66, p.535-42, 1988.
- SIDAWAY, B.; FAIRWEATHER, M.; POWELL, J.; HALL, G. The acquisition and retention of a timing task: effects of summary KR and movement time. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, Washington, v.63, p.328-34, 1992.
- SPARROW, W.A.; SUMMERS, J.J. Performance on trials without knowledge of results (KR) in reduced relative frequency presentations of KR. *Journal of Motor Behavior*, Washington, v.24, p.197-209, 1992.
- TITZER, R.; SHEA, J.B.; ROMACK, J. The effect of learner control on the acquisition and retention of a motor task. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, Champaign, v.15, p.84, 1993. Supplement.
- WEEKS, D.L.; SHERWOOD, D.E. A comparison of knowledge of results scheduling methods for promoting motor skill acquisition and retention. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, Washington, v.65, p.136-42, 1994.
- WINNE, P. H. Inherent details of self-regulated learning. *Educational Psychologist*, Lafayette, v.30, p.173-87, 1995.
- WINSTEIN, C.J.; SCHMIDT, R.A. Reduced frequency of knowledge of results enhances motor skill learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, Washington, v.16, p.677-91, 1990.
- WULF, G. Reducing knowledge of results can produce context effects in movements of the same class. *Journal of Human Movement Studies*, London, v.22, p.71-84, 1992.
- WULF, G.; LEE, T.D.; SCHMIDT, R.A. Reducing knowledge of results about relative versus absolute timing: Differential effects on learning. *Journal of Motor Behavior*, Washington, v.26, p.362-9, 1994.
- WULF, G.; SCHMIDT, R.A. The learning of generalized motor programs: reducing the relative frequency of knowledge of results enhances memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, Washington, v.15, p.748-57, 1989.
- WULF, G.; TOOLE, T. Physical assistance devices in complex motor skill learning: benefits of a self-controlled practice schedule. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, Washington, v.70, p.265-72, 1999.
- YAO, W.; FISCHMAN, M.G.; WANG, Y.T. Motor skill acquisition and retention as a function of average feedback, summary feedback, and performance variability. *Journal of Motor Behavior*, Washington, v. 26, p.273-82, 1994.
- ZIMMERMAN, B.J.; KITSANTAS, A. Developmental phases in self-regulation: shifting from process goals to outcome goals. *Journal of Educational Psychology*, Baltimore, v.89, p.29-36, 1997.

ENDEREÇO
 Suzete Chiviacowsky
 Escola Superior de Educação Física
 Universidade Federal de Pelotas
 R. Luís de Camões, 625
 96055-630 - Pelotas - RS - BRASIL
 e-mail: suzete@charqueadasantarita.com.br

Recebido para publicação: 07/04/2006
 Revisado: 28/02/2007
 Aceito: 26/06/2007