

EFEITO DO AUTOCONTROLE DE CONHECIMENTO DE RESULTADOS NA AQUISIÇÃO DE UMA HABILIDADE MOTORA

EFFECT OF SELF CONTROL OF KNOWLEDGE OF RESULTS ON THE MOTOR SKILL ACQUISITION

Aline Kety Maria de Siqueira^{*}
Rafael dos Santos Henrique^{**}
Natália Barros Beltrão^{***}
Maria Teresa Cattuzzo^{****}

RESUMO

O objetivo deste estudo foi verificar o efeito do autocontrole da distribuição do conhecimento de resultado (CR) na aprendizagem de uma habilidade motora, em universitários. Vinte universitários ($\bar{X}=21,13\pm2,26$ anos; $\bar{X}=20,97\pm2,17$ anos) foram distribuídos, de forma pareada, em dois grupos: grupo autocontrolado e grupo *yoked* (externamente controlado). A tarefa consistiu no lançamento de discos metálicos a fim de acertar o alvo disposto sobre uma mesa. O experimento teve duas fases: estabilização e adaptação. A medida de desempenho foi o erro absoluto (EA). Para a análise inferencial dos dados foi utilizada a ANOVA Two Way para medidas repetidas. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre o grupo autocontrolado e o grupo *yoked* nas fases estudadas. O desempenho mostrado nesta tarefa com exigência de precisão parece não ser influenciado pelo autocontrole de CR.

Palavras-chave: *Feedback*. Aprendizagem. Desempenho psicomotor.

INTRODUÇÃO

Nos momentos iniciais da aquisição de uma habilidade o praticante tem que tratar com informações do ambiente, especificações da tarefa e domínio do próprio corpo, o que gera grande quantidade de incertezas, as quais podem ser reduzidas com a prática e o uso do conhecimento sobre erro, ou *feedback*. Essa condição de redução de incerteza é fundamental para o processo de aprendizagem (GUADAGNOLI; LEE, 2004).

Feedback ou retroalimentação é a informação sobre o resultado de uma ação (MAGILL, 2000). O *feedback* intrínseco é proveniente dos sensores do aprendiz, como a visão, audição e a propriocepção. O *feedback* extrínseco origina-se de fontes externas, como o professor e/ou equipamentos audiovisuais, os quais suplementam a informação que o aprendiz

já possui (SCHMIDT; LEE, 1999). O conhecimento de resultados (CR) é um *feedback* extrínseco e aumentado sobre a consequência de uma ação no ambiente e geralmente é apresentado como uma informação terminal e verbal (MAGILL, 2000; SCHMIDT; WRISBERG, 2001).

Teóricos da área consideram a aprendizagem como um fenômeno que se caracteriza pela diminuição da incerteza presente no sistema mediante a redução do erro (SCHMIDT; LEE, 1999, GUADAGNOLI; LEE, 2004). Dessa forma, o CR é um fator que reduz a incerteza entre o que foi planejado e o efetivamente executado (TANI, 1989) e permite que o aprendiz planeje a próxima ação, baseado em sua real experiência. CR é considerada uma das mais importantes variáveis no estudo da aprendizagem motora humana (SALMONI;

* Mestranda em Saúde Humana e Meio Ambiente (CAV/UFPE).

** Graduado em Educação Física da Universidade de Pernambuco.

*** Mestranda em Educação Física (UPE/UFPE).

**** Doutora. Professora da Escola Superior de Educação Física da Universidade de Pernambuco.

SCHMIDT; WALTER, 1984; SCHMIDT; LEE, 1999).

Várias funções são atribuídas ao CR, tais como facilitar a aprendizagem pela orientação em relação à meta (hipótese de guia) e motivar o aprendiz a continuar esforçando-se em direção à meta, melhorando a resposta de forma permanente durante a prática (SALMONI; SCHMIDT; WALTER, 1984).

Caracteristicamente, nos estudos sobre CR o experimentador é quem administra o fornecimento da informação sobre o erro, porém nesse tipo de regime, muitas vezes, a informação sobre o erro pode ser desnecessária ou ela pode não ser apresentada quando o aprendiz realmente a deseja. Regimes autocontrolados de CR referem-se a uma situação na qual o aprendiz é quem decide em que momento deve receber o CR baseado nas suas reais necessidades, atuando mais ativamente na aprendizagem (CHIVIACOWSKY; MEDEIROS; KAEFER, 2007). Dessa forma, o aprendiz é capaz de implementar estratégias cognitivas e comportamentais apropriadas ao contexto, melhorando o desempenho e a aprendizagem (JANELLE et al., 1997).

As estratégias cognitivas são processos internos sob o domínio exclusivo do aprendiz e poder-se-ia considerar que aprendizagem e autonomia são processos indissociáveis, haja vista a denominação de “Fase Autônoma” que teóricos tradicionais da área deram para o momento no qual eles consideravam o processo da aprendizagem finalizado (FITTS; POSNER, 1967). Assim, a situação de autocontrole parece estar mais alinhada às situações reais de aprendizagem, além de atender à exigência de aumento de validade externa nos estudos de aprendizagem.

Os estudos pioneiros relacionados à utilização de arranjos autocontrolados no que se refere à aprendizagem motora e à variável *feedback* foram realizados por Janelle e colaboradores (1995, 1997). No estudo de Janelle et al. (1975) utilizou-se uma tarefa com meta de precisão e os resultados mostraram que o grupo de participantes que estavam na condição de autocontrole de *conhecimento de Performance* (CP) foi significativamente melhor nos testes de retenção quando comparados ao controle e aos grupos controlados pelo

experimentador. Também utilizando uma tarefa de acertar um alvo, o estudo de Janelle et al. (1997) concluiu que quando os aprendizes têm a oportunidade de controlar o *feedback*, eles usam frequências menores e conseguem reter a habilidade em um nível equivalente ou até superior ao daqueles que recebem a informação passivamente.

A variável autocontrole no processo de aprendizagem tem sido estudada em diferentes níveis de desenvolvimento e tipos de tarefas e os resultados são, às vezes, controversos. Por exemplo, estudos sugerem que adultos praticando a tarefa de *timing* sequencial obtiveram vantagem com o uso do autocontrole (CHIVIACOWSKY; WULF, 2002; CHIVIACOWSKY; WULF, 2005); porém, utilizando a mesma tarefa em crianças o autocontrole não apresentou o mesmo efeito (CHIVIACOWSKY et al., 2005). Também no estudo de Wulf e Toole (1999) os resultados mostraram vantagem para o grupo autocontrolado, em uma tarefa com demandas espaciais.

Num estudo cujo objetivo foi verificar o efeito da frequência autocontrolada de CR em universitários foi utilizada uma tarefa de pressionar um dinamômetro manual a fim de atingir 50% da força máxima. Os resultados não demonstraram diferenças no desempenho entre os grupos externamente controlado e autocontrolado (CHIVIACOWSKY; MEDEIROS; KAEFER, 2007). Em tarefas com demandas de precisão (CHIVIACOWSKY et al., 2008, CHIVIACOWSKY et al., 2006), como a tarefa do golfe e a de acertar implementos em um alvo, também não foram verificadas diferenças entre os grupos autocontrolado e *yoked*.

Os estudos citados anteriormente foram fundamentados na abordagem dos sistemas motores (MEIJER; ROTH, 1988), na qual se subentende que o processo de aprendizagem é finito e encerra-se com a estabilização do desempenho. Nesta visão de aprendizagem o conhecimento sobre o erro é uma importante fonte de informação, pois irá fortalecer o esquema na sua operação de especificar respostas motoras e suas correções (MANOEL, 2000).

Não obstante, há outra abordagem na área de aprendizagem motora que passa a valorizar as características dinâmicas e adaptativas dos sistemas abertos e complexos, como é o caso do comportamento humano na aquisição de habilidades motoras. Esta abordagem tem uma visão um pouco distinta sobre os erros, que passam a ser vistos como flutuações necessárias à formação de um estado estável, e a sua frequência e magnitude desafiam tais estados, gerando uma instabilidade necessária ao processo de aquisição (MANOEL, 2000). Essa abordagem, denominada *Processo Adaptativo* (TANI et al., 1992; TANI, 2005), entende que o conhecimento sobre o erro pode ser pensado como mais um elemento que combate a entropia a que todos os sistemas abertos estão sujeitos, resultando em ordem para o sistema.

O modelo de não equilíbrio de aprendizagem motora denominado *Processo Adaptativo* (TANI et al., 1992) é fundamentalmente constituído pelas fases de estabilização e de adaptação. A estabilização, ou controle ótimo, é apenas a fase inicial da aprendizagem, constituindo-se num processo que leva à formação de uma estrutura, o que se reflete na padronização espaço-temporal dos movimentos. Na fase de adaptação, o sistema ajusta-se às perturbações que lhe são apresentadas, mediante a reorganização da estrutura já adquirida, ou mediante a criação de uma nova estrutura (MEIRA JÚNIOR, 2005; BENDA; TANI, 2005). Nessa abordagem, a aprendizagem é vista como um processo contínuo em que estabilização e adaptação alternam-se, sempre com vista ao aumento na complexidade do sistema.

Poder-se-ia questionar se o autocontrole de CR poderia interferir na constituição dessa estrutura, de forma que um sistema modelado com regimes autocontrolados de CR pudessem responder de modo diferenciado à perturbação. Nessa abordagem ainda não se conhecem estudos que tenham investigado o autocontrole de CR. Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi testar o efeito do autocontrole de CR na aquisição e adaptação de uma habilidade motora.

PARTICIPANTES E MÉTODO

Participantes

Este é um estudo quase experimental (THOMAS; NELSON, 2002), no qual 20 adultos jovens, graduandos em Educação Física da ESEF-UPE ($\bar{x}=21,13\pm2,26$ anos; $\sigma^2=20,97\pm2,17$ anos) foram voluntários. Nessa amostra de conveniência, os sujeitos foram recrutados mediante convite divulgado em salas de aula. Os primeiros sujeitos formaram o grupo autocontrolado. A designação dos sujeitos do grupo *yoked* foi feita da seguinte maneira: o primeiro sujeito *yoked* recebeu o CR de forma igual ao primeiro do grupo autocontrolado, e assim sucessivamente.

Nenhum dos participantes tinha experiência anterior na tarefa e todos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para participação na pesquisa, que foi aprovada pelo Comitê de Ética da UPE, registro CEP/UPE 042/08, registro CAAE 0042.0.097.000-08.

Tarefa e dispositivo experimental

Os participantes praticaram a tarefa de lançar discos metálicos em um alvo disposto horizontalmente sobre uma mesa, com o objetivo de acertar o centro. Essa tarefa pode ser classificada como uma tarefa manipulativa, discreta, com demanda de precisão espacial.

O alvo circular, pintado em tecido e disposto sobre uma mesa retangular, estava à distância de dois metros da área de lançamento do disco. A mesa era cercada por uma borda de madeira de 20cm de altura, revestida com material emborrachado (Figura 1a); as dimensões dos discos metálicos foram 3,5cm de diâmetro, 2cm de altura e cada disco pesava 160g. Cada faixa do alvo media 7cm e a cada uma foi atribuída a pontuação de erro de acordo com a distância do centro do alvo (0, 7, 14, 21 e 28 pontos). O alvo também foi dividido em quatro partes: quadrantes 1, 2, 3 e 4 (Figura 1b).

A tarefa foi executada a partir da posição em pé, com a utilização da mão dominante, ficando a outra apoiada na mesa. Uma cortina impedia a visualização do resultado do lançamento, fazendo com que o CR verbal dado pelo experimentador fosse a única informação suplementar sobre o erro que o aprendiz teria para o desenvolvimento do plano de ação.

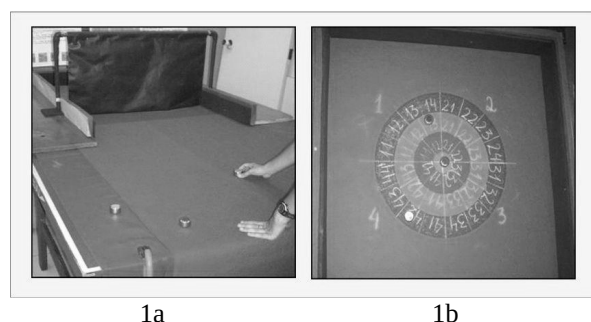


Figura 1 – Dispositivo experimental

Delineamento experimental

Os participantes foram distribuídos em dois grupos de dez sujeitos, equiparados em relação ao gênero. Os grupos experimentais distinguiam-se quanto à origem do CR: GAC - grupo autocontrolado, no qual os aprendizes eram orientados a solicitar CR quando o quisessem, respeitando a frequência relativa de 66% de CR (neste caso, a distribuição do CR era de domínio exclusivo do próprio aprendiz, que podia solicitá-lo aleatoriamente ou não); GY - grupo *yoked*, no qual os aprendizes recebiam o CR do experimentador com a mesma distribuição e frequência do grupo autocontrolado; os dois grupos recebiam CR da faixa do alvo e quadrante que o disco atingia.

O experimento teve duas fases: estabilização, com 60 tentativas, e adaptação, com 10 tentativas. Esta última se iniciava após a introdução de uma perturbação, imediatamente após a fase de estabilização, sem intervalos. Na fase de adaptação os sujeitos não recebiam CR. A perturbação caracterizou-se por um obstáculo - disco metálico semelhante ao do jogo, mas com 5cm de diâmetro - posicionado entre o sujeito e a cortina, justamente após a cortina, na direção do centro do alvo. Assim os participantes tinham visão de onde estava o obstáculo.

Procedimentos

O CR verbal e terminal informava o quadrante e a faixa do alvo. Antes de a tarefa ser iniciada os sujeitos receberam instruções específicas do grupo ao qual pertenciam. No GAC os aprendizes eram orientados a solicitar até 40 CRs do total de 60 tentativas (66% de CR) quando o achassem realmente necessário. Durante a prática todos os participantes eram

relembrados sobre a quantidade restante de CRs, procedimento fundamentado nas indicações de Chiviakowsky et al., (2008c). No GY, os aprendizes recebiam o CR do experimentador com a mesma distribuição do GAC; os sujeitos do GY eram alertados de que às vezes receberiam CR e às vezes não, mas que todas as tentativas seriam importantes.

Após receberem as instruções sobre a meta e as regras da tarefa os participantes executavam cinco tentativas-ensaio com visão total do alvo, antes que o teste fosse iniciado.

Análise de dados

A medida de desempenho utilizada no presente estudo foi o escore de precisão espacial (erro absoluto – EA). Essa medida também já foi utilizada em estudos anteriores sobre autocontrole (CHIVIAKOWSKY et al., 2006; CHIVIAKOWSKY; MEDEIROS; KAEFER, 2007).

Os escores de EA caracterizaram-se como variáveis numéricas discretas e os valores possíveis eram 0, 7, 14, 21 e 28. O valor zero representava a meta e o valor vinte e oito representava “fora do alvo”. O desempenho do EA foi analisado mediante a somatória dos escores em blocos de cinco tentativas. Após a inspeção dos histogramas, a verificação da normalidade da distribuição dos dados (teste *Shapiro-Wilk*) e da homogeneidade da variância (teste de *Levene*) e o atendimento dos pressupostos para os testes paramétricos, foram feitas análises de variância ($p \leq 0,05$); para contrastes posteriores foi usado o teste de *Newman-Keuls*. Os pacotes estatísticos utilizados foram o SPSS 10.0 e *Statistica* 5.1.

RESULTADOS

Fase de estabilização

Mediante observação do Gráfico 1, vê-se que ambos os grupos apresentaram EAs similares durante a fase de estabilização e o GY pareceu mostrar uma pequena superioridade em relação ao GAC; no entanto, a ANOVA *Two Way* não identificou diferença entre grupos, apenas entre blocos ($F_{2, 11} = 372,1$; $p = 0,0002$). Não houve efeito de interação ($p > 0,05$).

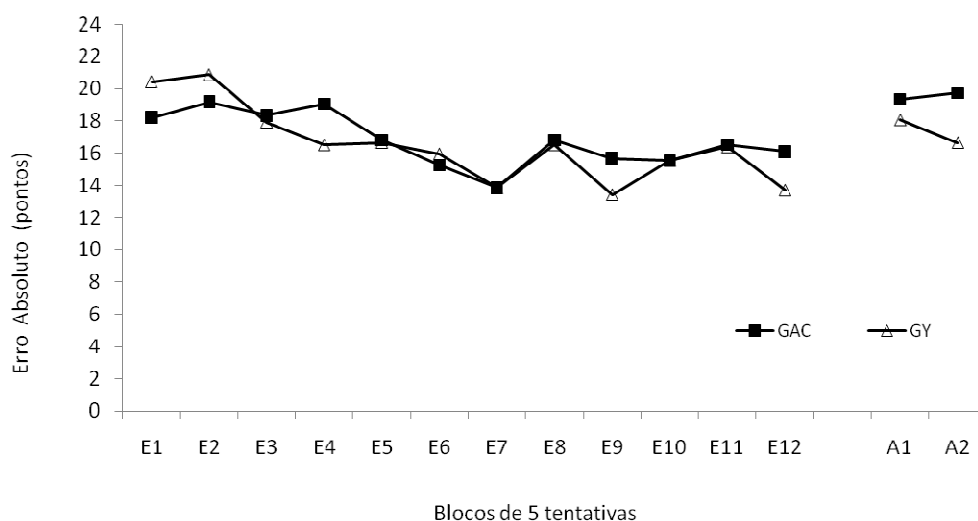


Gráfico 1 - Gráfico do EA nas fases de estabilização (E1 até E12) e de adaptação (A1 e A2) do grupo autocontrolado (GAC) e grupo *yoked* (GY).

Fase de adaptação

Na fase de adaptação (Gráfico 1, blocos A1 e A2) o GY pareceu demonstrar um desempenho superior quando comparado ao GAC, mas essa superioridade não foi confirmada pela ANOVA *Two-Way*; não foram encontradas diferenças entre os grupos nem entre os blocos ($F_{2,1} = 258,7$; $p=0,6358$; $F_{12,1} = 258,7$; $p=0,3278$).

Uma análise intragrupos (teste *t* pareado) testou o efeito da prática para ambos os grupos. Especificamente, no GAC houve diferenças ($p \leq 0,05$) entre os blocos E2 - E6, E2 - E7, E2 - E9, E2 - E10, E3 - E6, E3 - E7, E3 - E9, E4 - E6, E4 - E7, E4 - E9, E4 - E10, E4 - E12. No GY, as diferenças ($p \leq 0,05$) ocorreram entre os seguintes blocos: E1 - E5, E1 - E6, E1 - E7, E1 - E8, E1 - E9, E1 - E10, E1 - E11, E1 - E12, E2 - E3, E2 - E4, E2 - E5, E2 - E6, E2 - E7, E2 - E8, E2 - E9, E2 - E10, E2 - E11, E2 - E12, E3 - E9, E3 - E12.

A mesma análise foi usada para testar as diferenças entre os dois últimos blocos da fase de aquisição (E11 e E12) e os dois blocos da adaptação (A1 e A2). Para o GAC houve diferenças entre E11 e A1 ($p=0,042$) e entre E12 e A2 ($p=0,022$), e para o GY houve diferenças entre E12 e A1 ($p=0,009$) e entre E12 e A2 ($p=0,016$).

DISCUSSÃO

No presente trabalho, o CR foi considerado como mais uma forma de importar ordem para

um sistema, cujo aumento de complexidade é dependente de momentos de ordem e desordem. O autocontrole de CR poderia ser uma condição mais apropriada para o aprendiz no controle da incerteza, que move o sistema para novos níveis de complexidade.

Os resultados da análise intragrupos evidenciaram o efeito da prática para ambos os grupos, uma vez que foram identificadas diferenças significativas entre os blocos iniciais e finais da fase de aquisição no GAC e no GY. O efeito da perturbação também ficou evidenciado nos grupos, pois tanto no GAC quanto no GY houve queda significativa no desempenho após a perturbação; no entanto, no decorrer da fase de adaptação não houve retomada do desempenho já obtido em qualquer um dos grupos.

Os resultados da análise entre grupos não apontaram diferenças em qualquer uma das fases. Assim, o autocontrole de CR não provocou diferença na estabilização e adaptação da tarefa, quando comparado com o grupo submetido ao controle externo de CR.

Os resultados do presente estudo confirmam resultados de outros, como, por exemplo, o de Chiviacowsky, Medeiros e Kaefer (2007), que utilizou uma tarefa com demanda exclusiva de força (dinamômetro manual), com adultos jovens; mas os achados que mais se assemelham ao do presente estudo são os de Chiviacowsky et al. (2008a). Estes pesquisadores verificaram o efeito da frequência autocontrolada de CR na

aprendizagem de uma tarefa específica do golfe e os resultados apontaram que o autocontrole da frequência de CR não teve efeito em adultos jovens (esse estudo utilizou uma tarefa com grande validade ecológica, pois o golfe é uma tarefa do mundo real). Na presente investigação, a tarefa foi criada considerando essa questão, ou seja, ela apresenta-se com características típicas de jogos e tarefas usados em contextos reais. Assim, nos estudos que utilizaram tarefas com forte potencial de generalização para tarefas do mundo real, que tiveram demandas de precisão espacial e que foram testadas em adultos jovens, não foi confirmado o efeito do autocontrole de CR no processo de aprendizagem.

Por outro lado, em estudos que testaram o efeito do autocontrole na aprendizagem em tarefas de *timing* sequencial com demanda espaço-temporal em universitários (CHIVIACOWSKY; WULF, 2002; CHIVIACOWSKY; WULF, 2005) foi encontrado um efeito positivo na aprendizagem dos participantes, que puderam atuar mais ativamente durante a aprendizagem da habilidade motora.

Isso sugere que o efeito do autocontrole pode ser não generalizável para todos os tipos de tarefas motoras, e, talvez, tampouco para todos os níveis de desenvolvimento. Mediante essas considerações, poder-se-iam realizar estudos que comparassem os níveis de desenvolvimento e as tarefas utilizadas, a fim de obter mais esclarecimentos sobre essa questão.

Os pressupostos teóricos tradicionais sobre as funções de CR sugeriam que a aprendizagem seria efetiva mediante a utilização de CRs frequentes e imediatos, mas Salmoni, Schmidt e Walter (1984), em um artigo de revisão sobre CR, identificaram vários experimentos que contrariavam essa visão. Esses autores sugeriram que a elevada frequência de CRs pode tornar o aprendiz dependente da informação externa, fazendo com que ele não utilize suas próprias referências. Estudos mais recentes sobre frequência de CR e frequência autocontrolada de CR confirmam a hipótese de que frequências reduzidas de CR não trazem decremento para o desempenho de uma habilidade motora (CHIVIACOWSKY; TANI, 1997; UGRINOWITSCH et al., 2003; BARROCAL et al., 2006; CHIVIACOWSKY;

MEDEIROS; KAEFER et al., 2007; TANI, MEIRA JÚNIOR; GOMES, 2005; OLIVEIRA et al., 2006; CHIVIACOWSKY; GODINHO, 2004), sugerindo que menores frequências de CR parecem ser mais adequadas para o processo de aprendizagem de habilidades motoras.

A partir dessa prerrogativa, buscou-se no presente estudo garantir a mesma condição de frequência de CR: os sujeitos usaram todos os 40 CRs que tinham à disposição (66% de frequência), com exceção de apenas um sujeito, que usou 36; ou seja, a quantidade de CRs foi induzida para que os sujeitos do grupo autocontrolado organizassem apenas a sua distribuição, e assim seria testada exclusivamente a vantagem que o autocontrole de CR poderia trazer ao sistema, no sentido de promover a aprendizagem devido ao envolvimento mais ativo com a incerteza presente na aquisição de uma nova tarefa, e com a criação de estratégias no planejamento das ações (WULF; TOOLE, 1999). Outros pesquisadores já tentaram enquadrar essa questão, ao tentar compreender “quando” e “por que” os aprendizes solicitavam o recebimento de CR. Chiviacowsky e Wulf (2002), por exemplo, utilizaram um questionário com os participantes do seu estudo e verificaram que a solicitação pelo CR ocorria depois que os sujeitos julgavam ter realizado uma boa tentativa. Mesmo reconhecendo-se que frequências intermediárias de CR beneficiam a aprendizagem em adultos, talvez a indução para que os participantes usassem 66% de CR não tenha sido benéfica, de sorte que estudos posteriores poderiam repensar este aspecto metodológico.

Adicionalmente, observa-se que o foco sobre o autocontrole tem sido diversificado, pois os estudos utilizam autocontrole de frequência de CR (CHIVIACOWSKY; MEDEIROS; KAEFER, 2007; CHIVIACOWSKY et al., 2008a; CHIVIACOWSKY et al., 2008b), autocontrole da observação de prática em diáde (WULF et al., 2001), autocontrole da prática observacional (WULF; RAUPACH; PFEIFFER, 2005), autocontrole do *feedback* concorrente (HUET et al., 2009).

Neste sentido, talvez o sucesso que o aprendiz tem quando se autocontrola numa situação de prática observacional (WULF; RAUPACH; PFEIFFER, 2005) não traga o

mesmo sucesso numa situação em que ele possa autocontrolar o CR, como aconteceu na tarefa do presente estudo. Em outras palavras, quando o foco do autocontrole permitiu ao aprendiz explorar visualmente a informação presente na dinâmica do sistema, essa condição pareceu ser mais favorável ao processo de aquisição de habilidade do que no caso do autocontrole do erro. Poder-se-ia especular que uma condição de autocontrole que permite ao aprendiz envolver-se mais ativamente com as informações que antecedem a realização da própria ação (por exemplo, informações provenientes da demonstração visual) seria mais efetiva do que uma condição de autocontrole das informações após a realização da ação (por exemplo, informações provenientes do CR terminal).

O presente estudo não objetivou verificar se os sujeitos pediam maior ou menor quantidade de CR, mas testou exclusivamente se o autocontrole de CR interferiria na constituição da estrutura mental, que representa a ação. A questão central foi, portanto, se um sistema modelado com regimes autocontrolados de CR poderia responder de modo diferenciado à perturbação.

A abordagem do Processo Adaptativo propõe que o sistema – “homem submetido à aquisição de habilidade” – inicialmente, por meio da prática e da informação sobre o erro, deve atingir certo nível de estabilização do seu desempenho; subsequentemente, perturbações impostas ao sistema lhe dariam oportunidade de ajustar-se, alterando os parâmetros ou a estrutura com vistas a alcançar a meta da tarefa.

Pode-se perguntar: em que medida o controle sobre o conhecimento do erro pode beneficiar o sistema quando ele é submetido a

perturbações? Uma suposição poderia ser que o autocontrole poderia favorecer a flexibilidade deste sistema, o que seria útil nas respostas às perturbações, as adaptações. Estas adaptações capacitam o sistema a outras mudanças, de forma que a cada novo ciclo de estabilização-adaptação o sistema torna-se mais e mais complexo. Em resumo, na lógica desse modelo – Processo Adaptativo – a mudança pressupõe a aprendizagem e, ainda, a mudança leva à aprendizagem da mudança; no entanto, a modulação com o autocontrole de CR talvez necessitasse de mais um ciclo estabilização-adaptação para que o sistema viesse a usar o seu potencial adaptativo. Neste sentido, pode-se apontar que uma das limitações deste estudo foi o emprego de apenas uma perturbação.

Também se pode apontar como uma limitação metodológica, no presente estudo, a falta de intervalo entre a fase de aquisição da habilidade e o teste de adaptabilidade. Em que pese ao fato de o referido teste buscar provocar o sistema, permitindo avaliar a sua capacidade de adaptação, os efeitos temporários de prática talvez possam ter afetado tal capacidade.

CONCLUSÕES

Os resultados do presente estudo indicaram que o autocontrole de CR não teve efeito na aprendizagem de uma tarefa com demandas de precisão em adultos jovens, mas uma visão que valorize o envolvimento ativo e autônomo do aprendiz com o problema motor a ser resolvido deveria incorporar a dimensão do autocontrole nos estudos sobre a aprendizagem.

EFFECT OF SELF CONTROL OF KNOWLEDGE OF RESULTS ON THE MOTOR SKILL ACQUISITION

ABSTRACT

The objective of this study was to investigate the effect of self-control of the distribution of the knowledge of result (KR) in the learning of a students' motor skill. Twenty men and women university students ($\bar{X}=21,13\pm2,26$ years old; $\bar{X}=20,97\pm2,17$ years old) were paired distributed in two groups: self-controlled and yoked group. The task was to launch metal discs in order to hit the target, placed on a table. The experiment had two phases: stabilization and adjustment. The performance measure was the absolute error (AE). For the data inferential analysis was used the ANOVA Two Way for repeated measures. There were no statistically significant differences between the yoked group and the self-controlled one during the studied phases. The performance shown on this task, which requires precision, seems not to be influenced by KR self-controlled.

Keywords: Feedback. Learning. Psychomotor Performance.

REFERÊNCIAS

- BARROCAL, R. M. et al. Faixa de amplitude de conhecimento de resultados e processo adaptativo na aquisição de controle da força manual. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 111-119, abr./jun. 2006.
- BENDA, R. N.; TANI, G. Variabilidade e processo adaptativo na aquisição de habilidades motoras. In: TANI, G. **Comportamento motor: aprendizagem e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. cap. 10, p. 129-139.
- CHIVIACOWSKY, S. Aprendizagem motora em crianças: efeitos da frequência autocontrolada de conhecimento de resultados. **Revista Brasileira de Ciência do Esporte**, Campinas, SP, v. 26, n. 3, p. 177-190, maio 2005.
- CHIVIACOWSKY, S. et al. *Feedback* autocontrolado e aprendizagem de uma habilidade motora em idosos. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, Porto, v. 6, n. 3, p. 275-280, 2006.
- CHIVIACOWSKY, S. et al. *Feedback* autocontrolado: efeitos na aprendizagem de uma habilidade motora específica do golfe. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 22, n. 4, p. 265-271, out./dez. 2008a.
- CHIVIACOWSKY, S. et al. Learning benefits of self-controlled knowledge of results in 10-year-old children. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, [S. l.], v. 79, n. 3, p. 405-410, 2008b.
- CHIVIACOWSKY, S. et al. Self-controlled feedback in 10-year-old children: higher feedback frequencies enhance learning. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Washington, DC, v. 79, n. 1, p. 112-122, 2008c.
- CHIVIACOWSKY, S.; GODINHO, M. Conhecimento de resultados na aprendizagem de tarefas motoras: efeitos da frequência versus complexidade da tarefa. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 81-99, jan./mar. 2004.
- CHIVIACOWSKY, S.; MEDEIROS, F. L.; KAEFER, A. Conhecimento de resultados na aprendizagem de tarefas motoras: efeitos da frequência versus complexidade da tarefa. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 81-99, jan./mar. 2007.
- CHIVIACOWSKY, S.; TANI, G. Efeitos da frequência de conhecimento de resultados na aprendizagem de diferentes programas motores generalizados. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 15-26, jan./jun. 1997.
- CHIVIACOWSKY, S.; WULF, G. Self-Controlled *feedback* is effective if it is based on the learner's performance. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, [S. l.], v. 76, n. 1, p. 42-48, 2005.
- CHIVIACOWSKY, S.; WULF, G. Self-controlled *feedback*: does it enhance learning because performers get *feedback* when they need it? **Research Quarterly for Exercise and Sport**, [S. l.], v. 73, n. 4, p. 408-415, 2002.
- FITTS, P. M.; POSNER, M. I. **Human performance**. Belmont: Brooks/Cole, 1967.
- GUADAGNOLI, M. A.; LEE, T. D. Challenge point: a framework for conceptualizing the effects of various practice conditions in motor learning. **Journal of Motor Behavior**, Washington, DC, v. 36, n. 2, p. 221-224, 2004.
- HUET, M. et al. Self-controlled concurrent *feedback* and the education of attention towards perceptual invariants. **Human Movement Science**, Melbourne, v. 28, p. 450-467, 2009.
- JANELLE, C. M. et al. Maximizing performance *feedback* effectiveness through videotape replay and a self-controlled learning environment. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, [S. l.], v. 68, n. 4, p. 269-279, 1997.
- JANELLE, C. M.; KIM, J.; SINGER, R. N. Subject-controlled performance feedback and learning of a closed motor skill. **Perceptual and Motor Skills**, Louisville, v. 81, p. 627-634, 1995.
- MAGILL, R. A. **Aprendizagem motora: conceitos e aplicações**. São Paulo: E. Blucher, 2000.
- MANOEL, E. J. O diálogo no processo de aquisição de habilidades motoras. In: GUEDES, M. G. S. **Aprendizagem motora: problemas e contextos**. Lisboa: FMH, 2000. cap. 2, p. 17-33.
- MEIJER, O. G.; ROTH, K. **Complex movement behavior: the motor action-controversy**. Amsterdam: North Holland, 1988.
- MEIRA JÚNIOR, C. M. **Conhecimento de resultados no processo adaptativo em aprendizagem motora**. 2005. Tese (Doutorado em Educação Física)-Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- OLIVEIRA, F. S. et al. Frequência relativa de conhecimento de resultados no processo adaptativo em aprendizagem motora. **Revista da Educação Física/UEM**, Maringá, v. 17, n. 1, p. 11-17, 1 sem. 2006.
- SALMONI, A. W.; SCHMIDT, R. A.; WALTER, C. B. Knowledge of results and motor learning: a review and critical reappraisal. **Psychological Bulletin**, Washington, DC, v. 95, no. 3, p. 355-386, 1984.
- SCHMIDT, R. A.; LEE, T. D. **Motor control and learning: a behavioral emphasis**. Champaign: Human Kinetics, 1999.
- SCHMIDT, R. A.; WRISBERG, C. A. **Aprendizagem e performance motora: uma abordagem da aprendizagem baseada no problema**. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- TANI, G. et al. Variabilidade de resposta e processo adaptativo em aprendizagem motora. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 6, p. 16-25, 1992.
- TANI, G. Processo adaptativo: uma concepção de aprendizagem motora além da estabilização. In: TANI, G. **Comportamento motor: aprendizagem e desenvolvimento**. São Paulo: Guanabara Koogan, 2005. cap. 5, p. 60-67.

TANI, G. Significado, detecção e correção do erro de performance no processo ensino- aprendizagem de habilidades motoras. **Revista Brasileira de Ciências e Movimento**, Brasília, DF, v. 3, n. 4, p. 50-58, 1989.

TANI, G.; MEIRA JÚNIOR, C. M.; GOMES, F. R. F. 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**, Porto, v. 5, n. 1, p. 59-68, 2005.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K. **Métodos de pesquisa em atividade física**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

UGRINOWITSCH, H. et al. Frequência de *feedback* como um fator de incerteza no processo adaptativo em aprendizagem motora. **Revista Brasileira de Ciência Movimento**, Brasília, DF, v. 1, n. 2, p. 41-47, jun. 2003.

WULF, G. et al. Benefits of self-control in dyad practice. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Washington , DC, v. 72, n. 1, p. 299-303, 2001.

WULF, G.; RAUPACH, M.; PFEIFFER, F.; Self-controlled observational practice enhances learning. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Washington, DC, v. 76, n. 1, p. 107-111, 2005.

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, DC, v. 70, p. 265-272, 1999.

Recebido em 27/11/09

Revisado em 28/04/10

Aceito em 19/06/10

Endereço para correspondência: Maria Teresa Cattuzzo. Escola Superior de Educação Física, Campus Universitário HUOC. Rua Arnóbio Marques, 310, Santo Amaro. Recife-PE. CEP: 50.100-130. Email: mtcattuzzo@hotmail.com