

**EFEITOS DA INTERFERÊNCIA CONTEXTUAL NA AQUISIÇÃO E
RETENÇÃO DE UMA HABILIDADE MOTORA CONTÍNUA**

CÓRDOVA, Cláudio Olavo de A ¹

CASTRO, Iran junqueira de ²

RESUMO

O objetivo deste estudo foi investigar a interferência contextual como uma importante variável para a aprendizagem de habilidades motoras contínuas. Estudos baseados em tarefas contínuas, até o momento, não foram conclusivos.

O delineamento adotado para o estudo foi experimental fatorial, somente com pós-teste. Vinte e oito estudantes voluntários destros (quatorze homens e quatorze mulheres), com idade média de 21,5 anos, foram aleatoriamente distribuídos para um dos grupos de aquisição: randômico e em bloco. Os sujeitos aprenderam a percorrer com o cursor do "mouse" três diferentes figuras geométricas sob seqüência de apresentação randômica (alta interferência) e em bloco (baixa interferência). Para o teste de retenção, a ordem das tarefas foi mais uma vez randomizada através dos sujeitos, resultando em quatro condições: R-r, R-b, B-b e B-r.

Na aquisição, não existiram diferenças significativas entre os grupos sobre a variável tempo de movimento e erros absolutos. Entretanto, após retenção, as análises indicaram que o grupo randômico errou menos que o bloco ($p < 0,05$). Resultados significativos de interação entre grupos de aquisição e seqüência de retenção ($p = 0,02$), sobre erros absolutos, confirmaram os efeitos da interferência contextual, apesar de uma moderada magnitude de efeitos do tratamento sobre a variável medida ($\eta^2 = 0,22$).

Unitermos: interferência contextual, grupos de aquisição e seqüência de retenção.

¹Faculdade de Educação Física da Universidade de Brasília - Campus universitário Darcy Ribeiro - Asa Norte - CEP: 70910900 E-mail fef@unb.br

²Universidade de Brasília

EFFECTS OF THE CONTEXTUAL INTERFERENCE AT ACQUISITION AND RETENTION OF CONTINUOUS MOTOR SKILLS

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the practice structure as an important variable to the learning of the continuous motor skills. Many investigations engaging the effects of contextual interference used tasks of the discreet nature and rapid movements. Till the moment, studies based on continuous tasks didn't present conclusive results.

The design adopted for this study was factorial experimental, with post-test only. Twenty-eight voluntary right-handed students (fourteen females and fourteen males), with mean twenty-one point five years old, were randomly assigned to one of the two treatment groups: random and block. The subjects learned how to keep track of three different figures (square, circle and lozenge) under a random (high interference) and block (low interference) sequence of the presentation using mouse's cursor. On retention test, again, the order of the tasks was randomized across subjects resulting four conditions: R-r, R-b, B-r and B-b.

At acquisition, no significant main effects were found in groups on the time of movement and absolute errors variables. However, the analyses showed that random group made fewer mistakes than blocked ($p < 0.05$) on retention. Significant results of interaction between acquisition and sequence of retention groups ($p = 0.02$) on absolute errors, confirm the effects of contextual interference, however, the magnitude of treatment was moderate ($\eta^2 = 0.22$).

Uniterms: contextual interference, treatment groups, sequence of retention.

INTRODUÇÃO

A importância da prática variada durante a aquisição é apontada como uma das mais relevantes variáveis para a aprendizagem de habilidades motoras. O tipo de prática parece ter consequências críticas sobre a memória, assim como, na velocidade de recuperação de planos de ação (Lee & Magill, 1983).

Segundo Schmidt (1975), a variabilidade da prática em tarefas de uma mesma classe de movimentos, relativa à constante, maximiza a aprendizagem através da produção de esquemas mais eficientes entre os diferentes parâmetros (tempo, força e deslocamentos) e as respostas produzidas. Schmidt também sugere que um esquema construído sob condições de variação, torna-se mais resistente ao

esquecimento, após um intervalo de retenção.

Por outro lado, Shea & Morgan (1979), através da manipulação da estrutura de prática, mostraram que a prática randômica (alta interferência contextual), em relação à prática em blocos (baixa interferência contextual), prejudica a performance, principalmente nos estágios mais iniciais. Em contraste à fase de aquisição, resultados de retenção mostraram que a performance seguindo a condição de aquisição randômica era superior a condição em bloco.

Entretanto, a quase totalidade das investigações abrangendo tanto os efeitos da interferência contextual como da variabilidade de prática, tem usado tarefas discretas (Smith, 1997), com movimentos rápidos (milissegundos), ou seja, sempre se priorizando respostas pré-programadas.

Nesta direção, Schmidt & Russel (1972), concluíram que movimentos com duração de 750 *mseg.*, quando comparados com aqueles de 150 *mseg.*, parecem não apresentar uma completa pré-programação. Schmidt e colaboradores, sugeriram que uma alternativa para a pré-programação seria o controle do movimento através de circuitos de "feedback".

Em um dos poucos estudos sobre os efeitos da interferência contextual e da atenção, envolvendo uma tarefa contínua (30-50 *seg.*), Smith (1997), em sua investigação, relatou ter encontrado apenas um limitado apoio para os efeitos da interferência contextual, e neste sentido, acredita que tal resultado foi atribuído a natureza contínua da tarefa. Segundo o autor, somente mais dois estudos, (Heitman & Gilley, 1989; Whitehurst & Del Rey, 1983) foram realizados utilizando tarefas contínuas e, também não encontraram efeitos de interferência contextual.

Neste sentido, procurou-se neste trabalho, motivados por aplicações tanto teóricas quanto pedagógicas, investigar os efeitos da organização de prática (interferência contextual) em uma tarefa de alta complexidade e baseada em movimentos contínuos.

Duas correntes teóricas são utilizadas para explicar os efeitos da interferência contextual produzidos pelas práticas randômicas. A primeira abordagem é baseada em processamento *elaborado e distinto* na estrutura de memória de longo prazo, Battig, Shea & Zimny (citado por Schneider, Healy, Ericsson & Jr., 1995; Corrêa, 1997), enquanto a segunda, na necessidade de *reconstrução* de itens ou tarefas motoras, enfatizando a eficiência do processo na memória operacional, ao invés de estruturas de longo prazo, Jacoby (1978), Cuddy & Jacoby (1982) e Lee & Magill (1983).

Resultados de Lee & Magill (1983), confirmaram que as situações de alta variedade contextual exigem um crescente esforço de processamento por parte de grupos randômicos e seriais, em *regenerar ativamente* planos de movimento a cada tentativa durante a performance, enquanto que, grupos de prática em blocos,

tais planos seriam simplesmente *relembrados* a cada tentativa, ou seja, sempre utilizando os mesmos processos cognitivos e de sinergias neuromotoras. Desta forma, os eventos que facilitavam a aquisição de performance, eram decrementais para a performance de retenção, assim, tais resultados implicaram na idéia da interferência contextual estar relacionada ao esquecimento.

Em uma abordagem mais recente, Magill & Hall (1990) descreveram o processo de reconstrução, como a recuperação de um específico programa motor representando uma ação e, adicionado a este, seus respectivos parâmetros.

Ao contrario de abordagens que enfatizaram as diferenças no processamento de memória da através da *acessibilidade* de informação (Cuddy & Jacoby, 1982), outros autores como Shea & Zimny (citado por Schneider, Healy, Ericsson & Jr., 1995) sugeriram que as características de cada tarefa são mantidas ao mesmo tempo na memória operacional, quando a prática se verifica sob a forma de alta interferência contextual. Ao contrário, em condições de baixa interferência, somente uma tarefa por vez seria mantida na memória operacional. Neste sentido, a alta interferência contextual facilitaria as comparações inter e intratarefas, que por sua vez, fortaleceriam as respectivas representações mnemônicas das tarefas, em relação à baixa interferência contextual.

METODOLOGIA

Sujeitos

Participaram do estudo, 28 estudantes voluntários (14 homens e 14 mulheres) com origem em diferentes cursos de graduação. Os sujeitos não foram emparelhados internamente em relação a variável gênero. A idade variou entre 18 e 30 anos (média de 21,5).

Instrumento e tarefa

Foram utilizados um monitor, um computador pentium e um "mouse" fotoelétrico. As imagens das tarefas (círculo, quadrado e losango) foram projetadas em um espelho plano (41,0 x 30,5 cm) que formava um ângulo de 73 graus com a mesa de teste.

O tempo entre tentativas foi preestabelecido em 08 segundos, assim como, a largura da linha em 01 "pixel". Uma vez todos os critérios definidos, uma tampa giratória era fechada, de forma que, a única imagem visível da tarefa era aquela projetada no espelho. No canto inferior direito da tampa, um orifício de 11,0 x 5,5 cm, permitia o conhecimento do curso temporal da respectiva tarefa, somente durante

a fase de aquisição. Nesta fase, o sujeito obteve o conhecimento de resultados (linha de rastro), ao contrario da retenção, onde a linha tornava-se invisível. Após a fase de aquisição, foi aplicado um teste de retenção de 05 minutos, neste intervalo, os sujeitos não tiveram nenhum tipo de prática ou atividade.

Delineamento

O delineamento adotado para estudo dos efeitos da interferência contextual na fase de aquisição, foi experimental, somente com pós-teste.

Na fase de aquisição, os sujeitos foram randomicamente distribuídos para um dos dois grupos de aquisição (R ou B), e para o teste de retenção, a ordem das seqüências de retenção (r ou b) foi novamente randomizada sobre os sujeitos, resultando assim, em quatro grupos ou condições.

Todas as análises foram conduzidas sobre as duas variáveis dependentes separadamente, com as regiões de rejeição preestabelecidas ao nível de 0,05. Os dados da fase de aquisição e retenção não foram combinados em uma única análise, visto que, forneciam informações distintas.

Na fase de aquisição, os erros foram analisados através de uma análise de covariância a dois fatores 2 (aquisição: randômica, blocos) X 5 (blocos de tentativas), com medidas repetidas no último fator. Para o tempo, uma análise de variância a dois fatores 2 (aquisição: randômica; blocos) X 5 (blocos de tentativas), com medidas repetidas no último fator. Todas as medidas repetidas analisadas usaram ajustamento Greenhouse & Geisser para proteção contra erros tipo 1 inflacionados (Tabachnick & Fidell, 1996). Na retenção, os dados foram submetidos à análise de variância a dois fatores 2 (aquisição: randômica, blocos) X 2 (seqüência de retenção: randômica, blocos).

Para a identificação de efeitos significantes entre grupos de aquisição e seqüência de retenção, análises de comparações planejadas foram conduzidas utilizando o método de comparações múltiplas "Bonferroni". O nível de probabilidade de 0,05 foi dividido pelo número de análises conduzidas sobre os dados e a probabilidade resultante foi comparada com a obtida nas análises.

Procedimentos

Os sujeitos foram conduzidos individualmente à sala de coleta de dados e convidados a sentarem-se em uma cadeira de altura regulável. Após o sinal de "OK", o sujeito iniciava a execução da tarefa, sempre em sentido horário em relação à imagem projetada ao espelho e, mantendo pressionado o botão direito do "mouse", percorria a figura procurando não sair de suas margens, bem como, no menor tempo

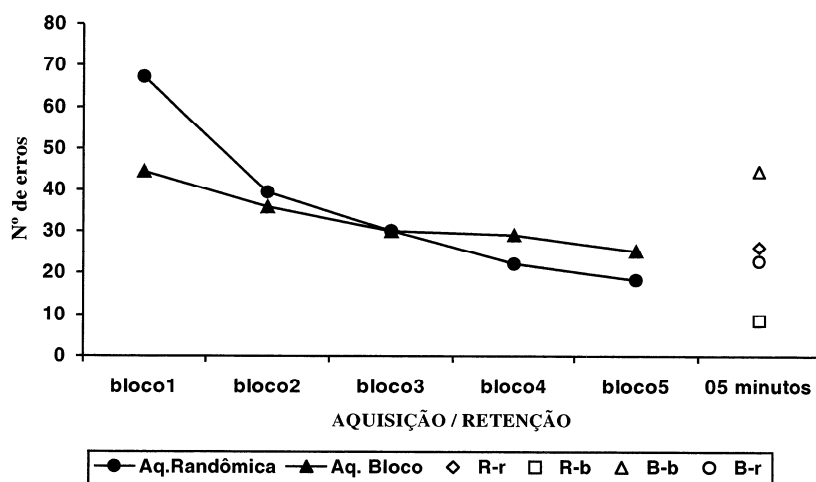
possível. Para iniciar a tarefa, o cursor do “mouse” era posicionado sobre uma linha vertical localizada na base de cada figura, e terminava quando o cursor cruzava à mesma.

RESULTADOS

O tempo foi medido em segundos na aquisição (T) e retenção (T 2), enquanto que o número de erros na fase de aquisição (E) e retenção (E 2) em valores absolutos.

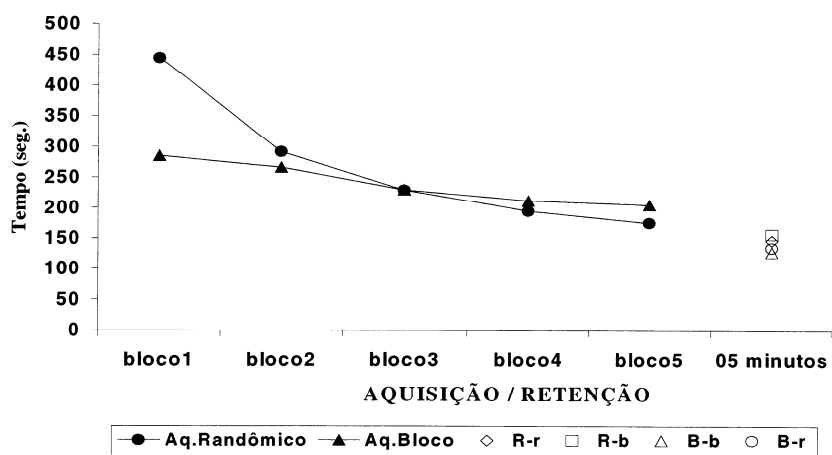
Os escores de tempo e erros para as 30 tentativas de aquisição e 06 tentativas de retenção para cada sujeito, foram distribuídos em 05 blocos e 01 bloco, respectivamente. As Figuras 1 e 2 exibem as curvas de erros e tempo através de blocos de tentativas, uma vez que foram aglutinadas sobre as variáveis tarefa e sexo para os grupos de aquisição e retenção. Cada ponto das figuras representa a média de 06 tentativas (grupos de aquisição randômico) ou a média de 02 tentativas sucessivas para cada uma das três tarefas de aquisição (grupos de aquisição em bloco). Por exemplo, o primeiro ponto no canto superior esquerdo da Figura 08 (tentativas de aquisição em blocos) representa as 02 primeiras tentativas sobre cada uma das três tarefas, isto é, a média das tentativas 1-2, 11-12, 21-22.

Figura 1 - Curvas de aprendizagem referente às médias de erros absolutos por blocos de 06 tentativas, tanto na fase de aquisição como na retenção.



Na retenção, grupos de aquisição randômicos foram testados na seqüência de retenção randômica (R-r) ou em blocos (R-b) e os grupos de aquisição em blocos testados na seqüência em bloco (B-b) ou randômica (B-r). Os erros (E2), nesta última fase, foram multiplicados por três, a fim de proporcionar maior comodidade de representação gráfica, no entanto, preservando as respectivas proporções entre resultados.

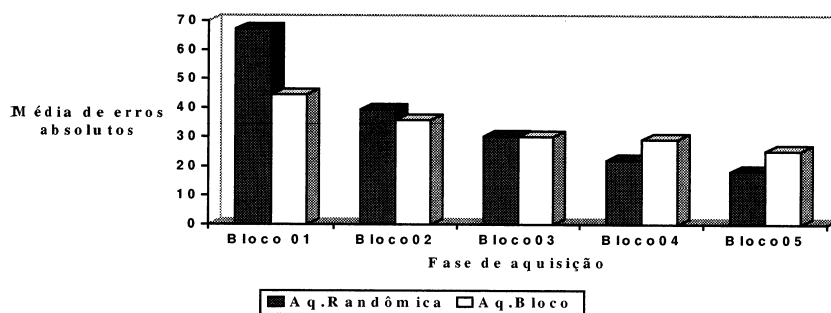
Figura 2 - Curvas de aprendizagem, referentes às médias de tempo de movimento por blocos de 06 tentativas, tanto na fase de aquisição como na retenção.



Aquisição

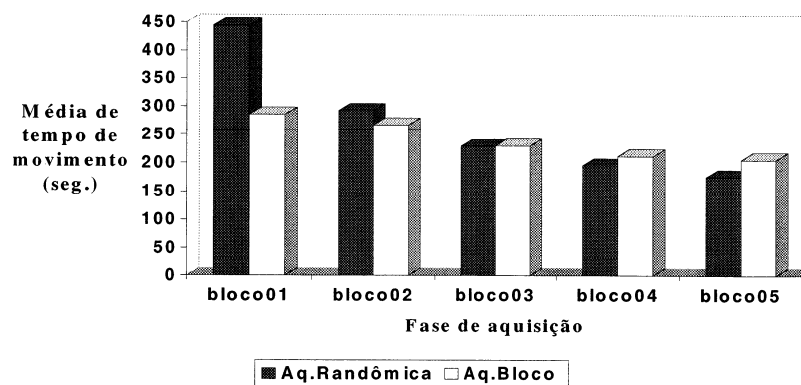
Um exame da Figura 3 exhibe a evolução das médias de erros absolutos durante a fase de aquisição. Tanto o grupo randômico como o de bloco, melhoraram através da prática, entretanto, pode ser notada uma maior precisão por parte do grupo em blocos sobre o randômico, durante o primeiro e segundo bloco de tentativas, possivelmente, revelando efeitos da alta interferência contextual sobre o grupo randômico, e desta forma, sugerindo que os efeitos de estratégias de processamento durante a prática foram imediatos. Posteriormente, aconteceu uma inversão de médias a partir do quarto bloco, onde o grupo de aquisição randômico superou em performance o grupo bloqueado.

Figura 3 - Comparação entre as médias dos grupos sobre erros absolutos, durante a aquisição.



Na inspeção da Figura 4, também ficou evidente, que os dois grupos de aquisição reduziram o tempo de movimento à medida que prosseguiram nas tentativas. Entretanto, pode ser notado que o grupo randômico necessitou de mais tempo para a execução das tarefas referentes aos blocos de tentativas 1 e 2, em relação ao grupo em bloco. Já para o quarto e quinto blocos de tentativas, as médias de tempo do grupo em bloco foram marginalmente superiores ao randômico. Também pode ser evidenciado, o efeito da interferência contextual nas fases mais iniciais dos blocos de tentativas. Provavelmente, a partir do terceiro bloco os grupos randômicos desenvolveram estratégias de processamento para resolver o problema da alta interferência.

Figura 4 - Comparação entre as médias dos grupos sobre o tempo de movimento, durante a aquisição.



A análise de covariância indicou efeitos significativos de ajuste da covariante gênero, sobre o número de erros absolutos, $F(1;25) = 6,430$, $p < 0,02$ e $h^2 = 0,205$. Entretanto, não se encontrou significância para os efeitos principais entre grupos de aquisição, $F(1; 25) = 0,184$, $p > 0,05$.

Para a variável dependente tempo, a análise de variância também não indicou efeitos principais significativos para os grupos de aquisição, $F(1; 26) = 0,656$, $p > 0,05$.

Entretanto, efeitos principais significativos para blocos de tentativas foram observados tanto para o número de erros $F(1,86; 46,54) = 30,70$, $p < 0,001$ e $h^2 = 0,551$ como para o tempo $F(1,71; 44,38) = 37,76$, $p < 0,001$ e $h^2 = 0,592$. Tais resultados indicaram efeitos de aprendizagem para ambos os grupos, com os sujeitos tornando-se mais rápidos e eficientes ao longo dos blocos de tentativas. Também foram observados efeitos significantes de interação entre blocos de tentativas e grupos de aquisição sobre os erros $F(1,86; 46,54) = 8,743$, $p < 0,001$ e $h^2 = 0,259$, e o tempo $F(1,71; 44,38) = 10,94$, $p < 0,001$ e $h^2 = 0,296$, os dois resultados indicando que houve um maior progresso dos grupos randômicos, em relação aos blocados, através dos blocos de tentativas. Nas primeiras tentativas os grupos de aquisição randômicos erraram mais e foram mais lentos que os grupos em bloco, entretanto, nos blocos finais ocorreu uma inversão entre as curvas, indicando uma melhor performance dos grupos randômicos.

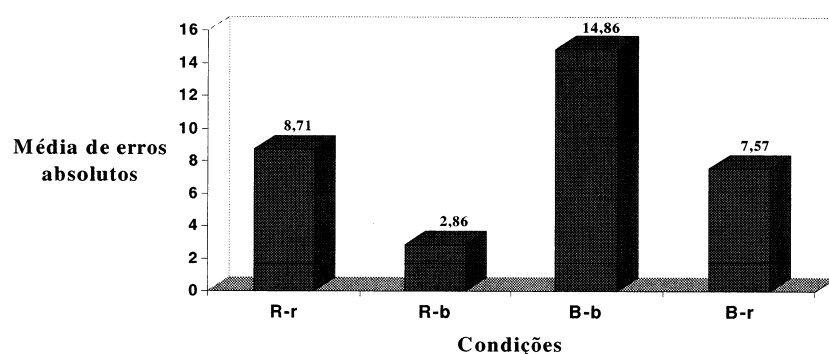
Retenção

Conforme citado, os grupos de prática de aquisição (Randômico vs. Bloco) foram randomizados para uma das seqüências de retenção (randômico vs. bloco) resultando em quatro condições de retenção, para cada variável dependente. Estas condições foram representadas pelos grupos de aquisição em blocos quando testados em seqüência de retenção blocada (Bloco-bloco) e randômico (Bloco-randômico), e os de aquisição randômicos quando testados em seqüência blocada (Randômico-bloco) e randômica (Randômico-randômico).

Na análise do tempo de movimento após a retenção, os resultados não indicaram maiores diferenças entre grupos, como exibido na Figura 2. Entretanto, a análise de variância realizada sobre erros absolutos após a retenção, indicou um efeito principal significativo para a variável grupo de aquisição $F(1; 24) = 4,572$, $p < 0,05$ e $h^2 = 0,160$, visto que, o grupo randômico (média = 5,79) errou bem menos que o de bloco (média = 11,21) conforme ilustra a Figura 12. Não foram observados efeitos significativos para seqüência de retenção $F(1; 24) = 0,079$, $p > 0,05$. A análise também indicou efeitos significativos de interação entre grupo de aquisição e seqüência de retenção $F(1; 24) = 6,700$, $p = 0,016$, com uma proporção de variância, de

aproximadamente 22% sobre os erros absolutos, atribuída ao efeito da interação ($h^2 = 0,218$). Apesar das análises de comparações planejadas revelarem efeitos significativos somente entre os grupos R-b e B-b ($p = 0,01$), observou-se também, uma tendência da condição R-r em apresentar melhor performance de retenção, em relação à condição B-b. Por outro lado, acredita-se que a equivalência em desempenho entre as condições R-r e B-r, tenha sido decorrente de efeitos adicionais de aprendizagem durante a fase de teste, visto que, o grupo de aquisição em bloco foi testado sob seqüência randomizada (figura 5).

Figura 5 - Médias estimadas de erros absolutos para as quatro condições.



Nesta direção, os resultados encontrados estão consistentes com a hipótese de interação, uma vez que, a partir dos grupos de aquisição, fatores produzindo uma variedade de efeitos de interferência contextual sob programas de aquisição randômica, produziram performances de retenção superior àqueles em blocos, principalmente se testados em seqüência blocada.

Os resultados da análise de variância realizados sobre o tempo de movimento, não indicaram efeitos principais significativos para os grupos de aquisição $F(1; 24) = 1,574$, $p > 0,05$, para a seqüência retenção $F(1; 24) = 0,007$, $p > 0,05$ nem efeitos de interação entre os grupos de aquisição e seqüência de retenção $F(1; 24) = 0,253$, $p > 0,05$.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Na aquisição, a primeira hipótese foi que o grupo submetido à alta interferência contextual realizaria as tarefas com menor precisão e mais vagarosamente, que o grupo sob baixa interferência contextual. Apesar das análises entre grupos não indicarem significância, observou-se uma tendência do grupo randômico em errar

mais e ser mais lento, em relação ao grupo bloqueado, nas fases mais iniciais da prática. De acordo com Schneider & colaboradores (1995), tarefas afetadas durante a aquisição pela alta interferência contextual são aprendidas mais vagarosamente, em relação a aquelas submetidas à baixa interferência. Neste sentido, acredita-se que os benefícios imediatos de performance para os programas de prática bloqueada foram resultado de uma maior *acessibilidade* a planos de ação e, conseqüentemente, reduzindo o tempo de movimento, pois, os programas ocorreram com subseqüentes práticas sobre um mesmo padrão de movimento. Consoante com as hipóteses de Lee & Magill (1983), de que as estratégias que poderiam ter sido criadas e testadas para resolver problemas motores, ao contrário, ficaram concentradas sobre um mesmo movimento, sem a intervenção de planejamento para outras tarefas. Por outro lado, o grupo randômico teve a necessidade a cada nova tentativa, de criar e testar novas estratégias para a resolução dos problemas.

Todavia, neste experimento, a ordem de apresentação das tarefas para sujeitos do grupo em bloco foi à mesma. Neste sentido, uma alteração metodológica para futuros trabalhos se faz necessária, de forma que, a ordem das tarefas seja contrabalanceada em quadrados latinos sobre todos os sujeitos deste grupo de aquisição (Whitehurst & Del Rey, 1983). Tal procedimento tem por objetivo, isolar variações separadas devido a fatores causais agindo simultaneamente (Mirshawka, 1983) ou eliminar a heterogeneidade das tarefas (Gomes, 1966), aumentando assim, a probabilidade de diferenças entre contextos de aquisição.

Por outro lado, a análise de efeito principal sobre blocos de tentativas indicou que os grupos aprenderam ao longo da prática, assim como, o efeito significativo de interação entre os grupos de aquisição e blocos de tentativas sobre as variáveis dependentes, também indicou que o grupo randômico foi menos eficiente durante os blocos de tentativas mais iniciais. No final da prática, no entanto, erraram menos e foram mais rápidos que o grupo em bloco. Provavelmente, já a partir do terceiro bloco, sujeitos randomizados desenvolveram as estratégias de processamento necessárias para resolver o problema da alta interferência contextual, tornado-os assim, mais rápidos e precisos, que os sujeitos bloqueados. Consoante com a visão de Cuddy & Jacoby (1982), acredita-se que o processamento em blocos também estabeleça traços de memória, mas, muito do processamento de uma tarefa não é repetido quando as práticas são bloqueadas. Neste sentido, qualquer efeito de fortalecimento sobre traços de memória ficaria limitado àquelas operações realmente efetivadas pela repetição.

Talvez na abordagem de Smith (1997), utilizando tarefas contínuas, o nível de complexidade cognitiva exigida na tarefa, a mudança nas ordens de apresentações dos ângulos ou a quantidade de prática, não foram suficientes para garantir um "long lived-effect". Nesta direção, as exigências de processamentos que

predominaram durante a prática poderiam ter sido aquelas mais associadas com as conseqüências sensoriais do movimento. Ao contrário, no presente trabalho, além da variação das figuras, cada sujeito teve que processar "inputs" de imagens refletidas e, conseqüentemente gerando *esforços cognitivos adicionais* para a resolução das tarefas. Entretanto, não se descarta a possibilidade de efeitos de interação entre a memória de lembrança e a de reconhecimento (Schmidt, 1975).

Conforme sugeriu Klapp & Wyat (1976), em tarefas contínuas, a influência de planos de ação sobre performance motora é provável que opere somente dentro dos primeiros poucos segundos de cada tentativa randômica. Depois disto, a similaridade de demanda da tarefa, dentro de cada tentativa, permitiria um processamento mais ou menos semelhante por toda a tentativa.

Entretanto, na presente investigação, apesar da natureza contínua das tarefas, tal processamento não parece ter seguido um curso predominantemente repetitivo, ou melhor, previsível em todo seu curso. Nesta situação experimental, os sujeitos foram obrigados a decidir a direção e o sentido do cursor (planos de ação), por inúmeras vezes na mesma tarefa, onde a cada movimento, as estratégias se faziam necessárias para que o movimento seguisse o curso desejado. Foi muito comum *monólogos* (comentários), por parte dos sujeitos do grupo randômico, durante e após a execução de cada tarefa, relatando dificuldades em recuperar as estratégias de movimentação do cursor.

Após o teste de retenção, as análises indicaram efeitos principais entre grupos de aquisição, independentemente da seqüência de retenção, sobre a variável erros absolutos. Sujeitos do grupo randômico obtiveram melhor performance de retenção, que os sujeitos do grupo bloqueado, de acordo com a segunda hipótese, todavia, chamou a atenção para a pequena magnitude do tratamento sobre a variável medida ($h^2 = 0,16$). Estes resultados foram consoantes com os trabalhos de Lee & Magill (1983), indicando que programas de repetição que facilitam a performance *de aquisição* parecem ser *detrimentais* para a performance de retenção, e os de Wulf & Schmidt (1988), evidenciando maiores efeitos da interferência contextual, quando múltiplos programas motores são armazenados na memória operacional. Entretanto, o maior interesse do presente estudo, foi conduzido sobre as hipóteses de efeitos de interação entre grupo de aquisição e seqüência de retenção, sobre a mesma variável dependente, visto a complexidade do fenômeno. Nesta análise, a proporção de variância devido aos efeitos do tratamento (22%) foi moderada, assim como, o coeficiente de determinação (R^2) refletiu um pouco melhor a associação das variáveis preditoras, como um grupo, com a variável dependente, ou seja, o modelo apresentado conseguiu explicar 32% de variabilidade para os erros absolutos.

As análises de comparações planejadas indicaram diferenças significativas apenas entre as condições R-b e B-b. Tal resultado sugere que a

re-estruturação esforçada, ou melhor, a regeneração ativa de planos de movimento anterior a performance de retenção pelos grupos randômicos, melhorou a memória para este tipo de tarefa, principalmente se testados sob novo contexto (Shea & Morgan, 1979). Por outro lado, o grupo de aquisição em bloco gerou menos esforço cognitivo durante a prática, sugerindo que os planos de movimento foram simplesmente re-lembrados a cada tentativa. Entre as condições R-r e B-b, não existiram diferenças significativas, entretanto, houve uma tendência de melhor performance de retenção da primeira sobre a última condição, também sugerindo efeitos positivos da alta interferência. Acredita-se que a semelhança em desempenho entre as condições R-r e B-r, foram devido aos efeitos adicionais de aprendizagem, quando esta última condição, foi testada sob seqüência randomizada. Shea, Morgan & Ho (citado por Schneider, 1995), mostraram que a prática randômica é benéfica em qualquer ponto no treinamento para a performance.

Em conclusão, durante a aquisição, a estrutura da prática, quando aplicada em tarefas motoras contínuas e de longa duração, não apresentou diferenças significativas entre grupos. Após a retenção e, independente da seqüência de retenção, a análise realizada, sobre erros absolutos, indicou que o grupo randômico foi mais eficiente em relação ao grupo blocado. Finalmente, efeitos de interação mostraram que grupos sob prática randômica produzem performance de retenção superior em relação aos blocos, principalmente, se testados em diferentes contextos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CORRÊA, U.C. Interferência contextual: Contribuições à aprendizagem motora. In: PELLEGRINI, A. M. **Comportamento motor 1**, São Paulo: Movimento, 1997, p.129-158.
- CUDDY, L. J.; JACOBY, L. L. When forgetting helps memory: An analysis of repetition affects. **Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior**, 21:451-467, 1982.
- GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1966, p.106-129.
- HEITMAN, R.J.; GILLEY, W.J. **Effects of blocked versus random practice by mentally retarded subjects on learning a novel skill. Perceptual and Motor Skill**, 69:443-447, 1989.
- JACOBY, L.L. On interpreting the effects of repetition: Solving a problem versus remembering a solution. **Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior**, 17:649-667, 1978.

- JACOBY, L.L.; BARTZ, W.H.;EVANS, J.D. A functional approach to levels of processing. **Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory**, 4:331-346, 1978.
- KLAPP, S.T.; WYATT, E.P. Motor programming within a sequence of responses. **Journal of Motor Behavior**, 90:207-218, 1977.
- LEE, T. M.; MAGILL, R. A. The locus of Contextual Interference in Motor-Skill Acquisition. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition**, 9(4):730-746, 1983.
- MAGILL, R. A.; HALL, K.G. A review of the contextual interference effect in motor skill acquisition. **Human Movement Science**, 9:241- 289, 1990.
- MIRSHAWKA, V. **Probabilidades e estatística para engenharia**. São Paulo, Nobel, 1983, vol. II, p. 420-425.
- SCHNEIDER, V.I.; HEALY, A.F.;ERICSSON, K. A.; JR, L.E.B. The effects of contextual interference on the acquisition and retention of logical rules. In: *Healy,A.F., Jr., L.E.B. Learning and Memory of Knowledge and Skills*. California, Sage, 1995, p.95-131.
- SCHMIDT, R.A. A Schema Theory of discrete Motor Skill Learning. **Psychological Review** 82 (4), 225-260, 1975.
- SCHMIDT , R.A; RUSSELL, D.G. Movement velocity and movement time as determiners of degree of preprogramming in simple movements. **Journal of Experimental Psychology**, 96:315-320, 1972.
- SHEA, J.B. ;MORGAN,R.L. Contextual interference effects on the aquisition, retention and transfer of a motor skill. **Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory**, 5(2):179-187, 1979.
- SMITH, P.J.K. Attention and the contextual interference effect for a continuous task. **Perceptual and Motor Skill**, 84:83-92, 1997.
- TABACHNICK, B.G. & FIDELL, L.S. **Using Multivariate Statistics**. 3 ed. New York: Harper Collins, 1996.
- WHITEHURST, M.; DEL REY, P. Effects of contextual interference, task difficult, and levels of processing on pursuit tracking. **Perceptual and Motor Skill**, 57:619-628, 1983.
- WULF, G. & SCHMIDT, R. A. Variability in practice: Facilitation in retention and transfer through schema formation or context effectes? **Journal of Motor Behavior** 20(2):133-149, 1988.