

Kinesia, 1994, 14, 57-74.

**Efeitos da frequência relativa
do conhecimento de resultado
na aquisição e retenção de
uma habilidade motora
fechada em universitários**

*Effects of relative frequency of
knowledge of results on
acquisition and
retention of closed motor skill
in undergraduate students*

Elio Carlos Petroski



Resumo

O objetivo deste estudo, foi verificar os efeitos da variação da frequência relativa do conhecimento de resultado (CR) na aquisição e retenção de uma habilidade motora fechada em universitários. Participaram do estudo 45 universitários, que através de sorteio formaram três grupos de 15 sujeitos cada. Foi utilizada uma tarefa motora serial composta por nove movimentos, sendo demonstrada através de videoteipe. O CR fornecido foi uma nova demonstração da tarefa. Durante a aquisição os grupos receberam frequência absoluta de oito CRs, e frequências relativas de 100%, 66%, e 50%. Os resultados da aquisição foram submetidos à análise de variância, que revelou diferenças significativas $F(2,42) = 6,0$, $p < 0,01$. O teste de Tukey detectou diferenças significativas ($p < 0,01$) entre os grupos 100% e 50%, favorável ao último. Na aquisição, os grupos que praticaram com menores frequências de CR apresentaram melhores desempenhos. Os resultados da fase de retenção foram submetidos à análise de variância que não detectou diferenças significativas entre os grupos $F(2,42) = 0,34$. Estes resultados mostraram uma tendência não significativa dos grupos que praticaram com menor frequência relativa de CR durante a aquisição apresentarem melhor aprendizagem.

Abstract

The aim of this study was to verify the effects of variation of relative frequency of the knowledge of results (KR) in the acquisition and retention of a closed motor skill in undergraduate students. Forty-five undergraduate students were randomly divided into three groups of 15 subjects each. A serial motor task with nine movements was presented by video tape. The KR was a new task demonstration. During the motor skill acquisition an absolute frequency of eight KRs were given to all groups, and relative frequencies at 100%, 66%, and 50% respectively. The results of acquisition were analysed by ANOVA "one way" that showed significant differences $F(2,42) = 6.0$, $p < 0.01$. Turkey's test detected significant differences ($p < 0.01$) between the 100% and 50% groups. The lower relative frequency groups showed better performances on the acquisition of motor skill. ANOVA "one way" showed no significant differences on the retention phase $F(2,42) = 0.34$, but a tendency to the lower relative frequency groups present a better learning.

Introdução

O processo de aquisição e retenção de habilidades motoras vem despertando interesse em pesquisadores, que procuram compreender o que acontece aos indivíduos quando submetidos ao processo ensino-aprendizagem, sendo interessante identificar as variáveis que podem interferir no processo, dificultando ou facilitando a aprendizagem.

Para *Salmoni, Schmidt e Walter (1984)*, *Schmidt (1982)*, muitos pesquisadores acreditam que o conhecimento de resultados (CR) é a mais importante variável influenciadora no processo ensino-aprendizagem, excetuando-se, naturalmente, a própria prática em si. O conhecimento sobre a resposta parece ser crítico para a aprendizagem, e deixar de fornecer tal informação pode impedir a aprendizagem.

“O CR é uma informação extrínseca, geralmente verbal (ou verbalizável), sobre o sucesso de uma ação em relação à meta ambiental” (*Schmidt, 1993, p. 231*), que só pode ser obtida pelo aprendiz por meio de uma fonte externa, como professor, técnico, videoteipe, etc (*Magill, 1989*).

Pesquisadores sobre CR distinguem duas medidas da quantidade de CR que é fornecida: frequência absoluta e frequência relativa.

A frequência absoluta de CR é simplesmente o número total de CRs fornecidos durante a prática. Se 80 tentativas de prática são dadas, e o indivíduo receber CR em metade das tentativas, então a frequência absoluta de CR é 40. Frequência relativa de CR refere-se à porcentagem de tentativas na qual foi fornecido o CR. É o número de CRs fornecido, dividido pelo número total de tentativas, multiplicando-se por 100. No exemplo citado, a frequência relativa de CR é $(40/80 \cdot 100) = 50\%$ (*Schmidt, 1982*).

Estudos de *Adams (1971)*, *Bilodeau e Bilodeau (1958)*, *Schmidt (1975)* e *Thorndike (apud Wulf & Schmidt, 1989)* têm salientado que quanto maior o número de tentativas com recebimento de CR, maior será a aprendizagem.

Esta visão geral sobre o funcionamento do CR na aprendizagem motora, de que oferecer mais CR é sempre melhor para a aprendizagem, é o pensamento que tem sido dominante e aplicado em situações práticas de ensino (*Wulf & Schmidt, 1989*).

Para *Winstein e Schmidt (1990)* a literatura sobre aprendizagem motora é vasta e consistente em mostrar que durante a fase de aquisição com muitas tarefas simples de laboratório, que qualquer variação que aumente a quantidade, precisão ou frequência de informação de feedback

beneficia o desempenho e aumenta a quantidade de ganho nas tentativas.

Desta observação, deve ter surgido o entendimento de que aumentar os níveis de feedback durante a prática deve melhorar a aprendizagem. Contudo, evidências recentes mostram que embora CR mais freqüente melhore o desempenho na aquisição, ela é menos efetiva para a performance em testes de retenção onde o CR não é oferecido.

Salmoni et alii (1984), sugerem que o CR pode apresentar tanto efeitos benéficos quanto prejudiciais. Os efeitos benéficos estão relacionados à bem conhecida capacidade informacional do CR que indica ao executante sobre os erros cometidos e o que fazer nos desempenhos futuros para alcançar a meta. Os efeitos prejudiciais referem-se a um tipo de dependência que o executante desenvolve em relação ao CR, em função de sua capacidade de orientação. Dessa forma, o aprendiz dirige atenção apenas às informações do CR e não processa outras fontes de informação intrínsecas relacionadas à tarefa. Quando o CR é retirado, como em um teste de retenção, o desempenho piora, porque não aprendeu a processar outras fontes de informações, além das oferecidas pelo CR.

Para se verificar os efeitos da variação da freqüência relativa de CR na retenção de uma tarefa motora faz-se necessário perceber que o CR pode causar tanto mudanças temporárias no desempenho como relativamente permanentes (aprendizagem).

Mudanças temporárias são aquelas apresentadas apenas durante a fase de aquisição da tarefa motora, e que se dissipam (desaparecem com o passar do tempo) após a sessão de prática. As mudanças relativamente permanentes (aprendizagem), persistem por um tempo bem além da sessão de prática, certamente por horas, dias, talvez meses, anos (*Salmoni et alii, 1989*). Portanto, para se inferir sobre aprendizagem é necessário aplicar um teste de transferência ou retenção, que deve ser realizado após a dissipação dos efeitos transitórios do CR.

Ho e Shea (1978) realizaram uma pesquisa onde investigaram a freqüência relativa de CR e usaram teste de retenção. No experimento, os sujeitos praticaram uma tarefa de posicionamento do braço sendo fornecido CR após cada tentativa, após três ou seis tentativas. Ao final das tentativas de prática, os resultados foram similares àqueles encontrados por *Bilodeau e Bilodeau (1958)*, ou seja, o grupo que recebeu CR após cada tentativa executou com menos erro do que os grupos com outras freqüências de CR. Contudo, após cinco minutos de descanso, todos os sujeitos foram solicitados a executar a tarefa sem CR. Os resultados deste teste indicaram que o grupo que recebeu CR após cada tentativa agora executou com mais

erros, enquanto que as performances dos outros dois grupos (com CRs após cada três e seis tentativas) apresentaram resultados similares.

Os trabalhos de *Bilodeau e Bilodeau (1958)* têm sido criticados por pesquisadores (*Magill, 1989; Salmoni et alii, 1984; Schmidt, 1982*), por não utilizarem testes de retenção (ou design de transferência), portanto, não separam os efeitos passageiros de “desempenho” (fase de aquisição) daqueles permanentes de aprendizagem (fase de retenção).

Chiviacowsky e Tani (1993), realizaram um estudo com crianças e utilizaram frequências de CR de 100 %, 66 %, 50 % e 30 %. Na fase de transferência, os grupos apresentaram uma diferença significativa em favor do grupo que praticou com frequência relativa de 66 % em relação ao grupo que praticou com frequência relativa de 100 %. Concluíram os autores que uma frequência menor do que 100 % foi mais eficiente para a aprendizagem da habilidade motora utilizada no trabalho.

Em seus estudos sobre frequência relativa de CR *Winstein e Schmidt (1990)*, *Wulf e Schmidt (1989)*, utilizando testes de transferência, nos quais os efeitos transitórios da fase de aquisição já desapareceram, encontraram resultados indicando que frequências menores de CR são melhores para a aprendizagem.

Teixeira (1993), utilizando uma tarefa de posicionamento linear com Universitários e frequências relativas de 100 % e 50 %, através de testes de retenção realizado após um intervalo de 10 minutos da fase de aquisição, encontrou resultados similares aos de *Chiviacowsky e Tani (1993)*, *Ho e Shea (1978)*, onde foi encontrada tendência do grupo de menor frequência de CR apresentar o melhor desempenho.

Percebe-se que há pensamentos divergentes em relação à importância da frequência relativa de CR na aprendizagem de habilidades motoras. De um lado autores como *Adams (1971)*, *Bilodeau e Bilodeau (1958)*, *Schmidt (1975)*, e *Thorndike (apud Wulf & Schmidt, 1989)*, acreditam que só haverá aprendizagem se a informação do CR puder ser utilizada para direcionar a resposta seguinte. A frequência absoluta é que determina a aprendizagem, e a frequência relativa não altera a aprendizagem.

Por outro lado, *Chiviacowsky e Tani (1993)*, *Ho e Shea (1978)*, *McGuigan (1959)*, *Teixeira (1993)*, *Winstein e Schmidt (1990)*, *Wulf e Schmidt (1989)*, apresentam evidências de que os grupos com frequências relativas de CR menores que 100% prejudicam o desempenho mas obtêm melhor aprendizagem.

Portanto, entende-se que ainda há muito a se estudar, para se chegar a um consenso sobre a contribuição da prática relativa e absoluta de CR no

processo ensino-aprendizagem. Desta forma, este estudo busca verificar os efeitos da variação da frequência relativa de CR na aquisição e retenção de uma habilidade motora fechada em universitários.

Material e Método

Participaram do estudo 45 sujeitos voluntários, de ambos os sexos, do Curso de Licenciatura em Educação Física da Universidade Federal de Santa Catarina, no semestre 94.2. A faixa abrangida no estudo foi de 18 a 34 anos de idade, com média de 22,46 e desvio padrão de 3,38 anos. Através de sorteio, foram formados três grupos com 15 sujeitos cada.

Na fase de aquisição, os grupos receberam CR da seguinte forma: Grupo 1 (G1), com 100% de frequência recebeu CR após cada tentativa, perfazendo um total de nove execuções; Grupo 2 (G2), com 66% de frequência recebeu CR em dois terços das tentativas (duas execuções com CR e uma sem CR), perfazendo um total de 12 execuções; e Grupo 3 (G3), com 50% de frequência, recebeu CR em metade das tentativas (uma execução com CR e uma sem CR), perfazendo um total de 16 execuções. A frequência absoluta foi de 8 CRs para os três grupos. O CR fornecido foi uma nova observação da demonstração da tarefa via vt. A figura 1 apresenta a representação esquemática do delineamento experimental.

Foi realizado um teste de retenção 24 horas após a aquisição da tarefa motora. O teste de retenção constou de três execuções da tarefa, sem fornecimento de CR.

Grupos	Frequência absoluta	Frequência relativa	Número de execução
G 1	8	1	9
G 2	8	66	12
G 3	8	50	16

Figura 1 - Representação esquemática do delineamento experimental

A tarefa motora utilizada no estudo foi uma seqüência de ginástica composta por nove movimentos, sendo demonstrada através de videoteipe (vt), e os sujeitos deviam aprender a executar a seqüência de forma serial.

Inicialmente, selecionou-se nove movimentos (exercícios) que pudessem ser facilmente identificados e executados. Os movimentos selecionados foram:

- 1 - de pé, levar as mãos ao quadril, deslocar a perna direita à direita e retornar à posição inicial, idem para a perna esquerda, com deslocamento para a esquerda;
- 2 - de pé, elevar a perna direita flexionada e simultaneamente elevar o braço direito, retorna a perna direita à posição inicial, permanecendo o braço acima, idem para a perna e braço esquerdo;
- 3 - realizar um giro de 360 graus com elevação dos calcanhares, batendo palmas;
- 4 - de pé, colocar as mãos no solo, estender as pernas para trás e retornar à posição inicial;
- 5 - executar um polichinelo;
- 6 - de pé, elevar alternadamente as pernas estendidas à frente, tocando os pés com a mão contrária;
- 7 - de pé, flexionar o tronco aproximando as mãos dos pés;
- 8 - sentar-se com as pernas afastadas e tocar a mão direita no pé esquerdo e vice-versa;
- 9 - sentado, flexionar as pernas junto do corpo e abraçá-las com ambos os braços.

Em seguida, gravou-se a execução da tarefa motora em fita (colorida) para videocassete, utilizando-se para a execução da tarefa um demonstrador do sexo feminino. A seqüência de movimentos foi reproduzida em outra fita, com oito repetições seguidas, para que se pudesse realizar o tratamento sem interrupções para retornar a fita no início da demonstração.

O videoteipe que demonstrava a seqüência de movimentos tinha uma duração de 27 segundos. Para a coleta de dados foi utilizado um aparelho para videocassete modelo VC 794 B, marca SHARP e um televisor 20 polegadas modelo C - 2010B de igual marca, para demonstrar a tarefa e fornecer o CR.

O pesquisador recebia individualmente os sujeitos no ambiente do experimento e realizava-se o sorteio para saber a que grupo iria pertencer.

Asseguir eram fornecidas as seguintes instruções: 1 - Você vai assistir via vídeoteipe (vt) à execução de uma seqüência de movimentos; 2 - após assistir Você deve executar a seqüência de movimentos, ou os movimentos que Você recordar na mesma ordem em que foram executados; 3 - quando Você estiver executando ou após a execução, eu não vou fazer qualquer comentário, sobre se estava certo ou errado. Sua única fonte de informações para correções dos erros será o CR que vai ser fornecido via vt, o CR será uma nova observação da seqüência de movimentos demonstrada anteriormente; 4 - o CR será fornecido após as execuções da seguinte forma: após cada execução (grupo 1), duas execuções com demonstração da seqüência e uma execução sem demonstração da seqüência (grupo 02), uma execução com demonstração da seqüência e uma execução sem demonstração da seqüência (o grupo 3); 5 - independente de Você acertar ou errar Você vai executar nove vezes (grupo 1), doze vezes (grupo 2) ou dezesseis vezes (grupo 3).

Não havendo dúvidas iniciava-se o tratamento experimental. Cada sujeito individualmente assistia ao vt, executava a série de movimentos e recebia o CR de acordo com o especificado para cada grupo e anotava-se o número de acertos.

Para avaliação foi utilizado o número de acertos, ou seja, contava-se os movimentos executados corretamente e na ordem serial, se o indivíduo executava o movimento corretamente, porém fora da ordem serial, considerava-se o movimento errado.

A distância do sujeito para o televisor e o tempo que transcorria da observação até a execução ficava a critério do sujeito.

O tempo que transcorria da execução da tarefa até o recebimento do CR foi de aproximadamente três segundos.

Após a realização do tratamento, informava-se sobre a realização do teste de retenção, que seria realizado em 24 horas e através de três tentativas, sem observar a demonstração da tarefa ou receber CR.

Resultados

Foram utilizados para análise estatística (análise de variância "one way", média e desvio padrão) dos dados obtidos nas tentativas após o fornecimento de CR na fase de aquisição (foram portanto, coletados os dados da 2ª até a 9ª tentativa do G1, a 2ª, 3ª, 5ª, 6ª, 8ª, 9ª, 11ª, 12ª tentativas

do G2 , e a 2ª, 4ª, 6ª, 8ª, 10ª, 12ª, 14ª, e 16ª tentativas do G3), e a média de acertos da fase de retenção. O teste de Tukey foi utilizado para detectar as possíveis diferenças específicas. As análises estatísticas da fase de aquisição e teste de retenção foram realizadas separadamente, com nível de significância de 1%.

Fase de aquisição

As médias e desvios padrão dos resultados obtidos pelos grupos nas tentativas após o recebimento de CR na fase de aquisição, e dos desempenhos dos grupos na fase de retenção encontram-se na tabela 1.

Tabela 1 - Médias e desvios padrão dos grupos na fase de aquisição (1ª a 8ª) e retenção (R1 a R3) da tarefa motora.

Grupo		Idade	1	2	3	4	5	6	7	8	R1	R2	R3
100 %	\bar{X}	22,2	1	1,93	2,53	2,66	3,8	6,8	6,86	6,33	5,66	5,86	5,46
	S	3,76	0,92	1,03	1,18	1,87	2,14	2,45	2,35	2,69	2,99	3,04	3,31
66 %	\bar{X}	22,4	1,8	3	4,2	4,66	5,66	6,2	6,86	7,26	6,4	5,93	6,86
	S	3,62	1,08	1,6	2	2,35	2,69	2,67	2,23	2,4	2,58	2,54	2,29
50 %	\bar{X}	22,8	2,13	3,2	4,8	5,6	7	7,33	7,73	7,73	6,06	6,4	6,6
	S	2,9	1,06	1,93	2,78	2,74	2	2,02	1,75	1,57	3,05	2,99	2,97

Os resultados obtidos pelos grupos na fase de aquisição e retenção estão representados graficamente na Figura 2. As curvas de desempenho da fase de aquisição foram traçadas a partir da média de acertos obtidas pelos grupos nas tentativas realizadas após o recebimento de CR, e da média de acertos da fase de retenção.

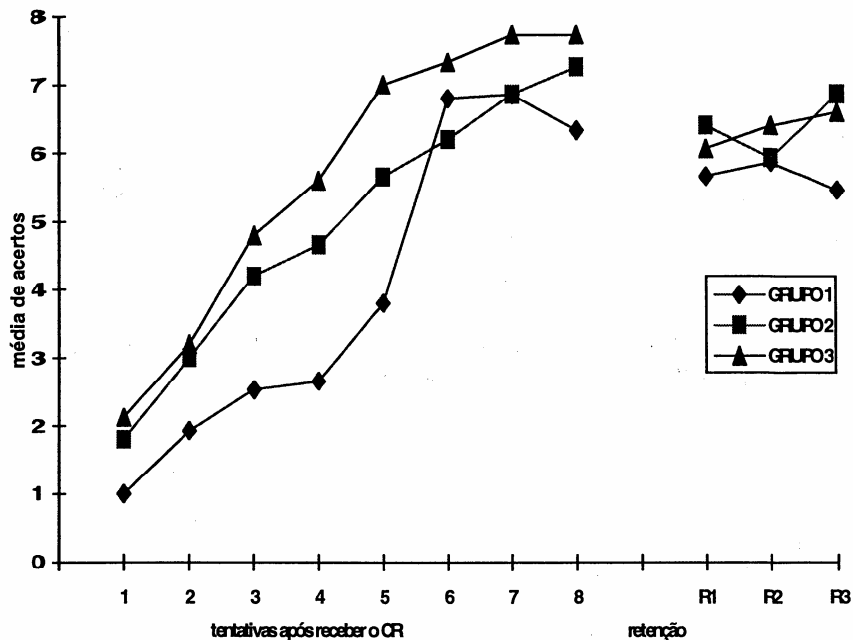


Figura 2 - Curvas de desempenho dos grupos 1(100%) , 2(66%) e 3(50%), nas fases de aquisição (1 a 8) e retenção (R1 a R3) da tarefa motora.

Analisando-se as curvas de desempenho da Figura 2 e médias apresentadas na Tabela 1, pode-se observar claramente que durante a aquisição todos os grupos apresentaram melhoras em seus desempenhos.

O grupo 100% melhorou seus desempenhos até a 7ª tentativa, porém com um ganho mínimo no desempenho da 6ª para a 7ª tentativa e piorou seu desempenho na 8ª tentativa. Este grupo obteve uma melhora acentuada da 5ª para a 6ª tentativa.

Os grupos 66% e 50% apresentaram melhoras constantes de desempenho em todas as tentativas. Observa-se, também, que na fase de aquisição o grupo 50% obteve os melhores desempenhos, seguido pelo grupo 66%, e os piores desempenhos foram apresentados pelo grupo 100%.

Para comparar os grupos na fase de aquisição foi realizada uma

análise de variância “one way” entre os escores obtidos após o recebimento de CR.

A análise de variância revelou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos $F(2,42) = 6,0$, $p < 0,01$. Para verificar entre quais grupos houve diferenças específicas aplicou-se o teste de Tukey, que detectou diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,01$) entre os grupos 100% e 50%. O grupo com 50% de CR obteve os melhores resultados na fase de aquisição, apresentando diferenças estatisticamente significativas com o grupo 100%, e com desempenhos superiores ao grupo 66% embora não significativa estatisticamente. O grupo 66% apresentou desempenhos superiores aos do grupo 100%, contudo, estas diferenças não foram significativas estatisticamente.

Fase de retenção

Analisando-se as médias apresentadas na tabela 1 e curvas de desempenho da figura 2, pode-se observar que o grupo 100% apresentou seus melhores desempenhos na tentativa R2 e os piores desempenhos na tentativa R3. O grupo 66% piorou seus desempenhos na tentativa R2 e obteve os melhores desempenhos na tentativa R3. O grupo 50% apresentou melhoras constantes de desempenho nas tentativas da fase de retenção. Os melhores desempenhos da fase de retenção foram apresentados pelo grupo 66%, seguido pelo grupo 50% e os piores desempenhos pelo grupo 100%.

A análise de variância “one way” não indicou diferenças estatisticamente significativas entre os escores dos grupos na fase de retenção $F(2,42) = 0,34$.

Discussão dos Resultados e Conclusões

O objetivo deste trabalho foi verificar os efeitos da variação da frequência relativa de CR na aquisição e retenção de uma tarefa motora fechada em Universitários.

Os resultados obtidos na fase de aquisição da tarefa motora, mostraram que os grupos com menor frequência relativa de CR obtiveram

melhores desempenhos. Houve diferenças significativas estatisticamente entre os grupos 100% e 50%, favorável ao último. Os demais grupos não diferiram estatisticamente.

Estes resultados divergem da literatura, onde verifica-se que na fase de aquisição da tarefa motora os grupos com menores frequências relativas de CR, ou têm apresentado resultados similares (*Chiviakowsky & Tani, 1993; Teixeira, 1993*) ou desempenhos inferiores aos grupos de maior frequência relativa de CR (*Ho & Shea, 1978; McGuigan, 1959; Winstein & Schmidt, 1990; Wulf & Schmidt, 1989*).

Salmoni et alii (1984), em um artigo de revisão de literatura afirmam que aumentar a frequência relativa de CR melhora a performance na aquisição. *Schmidt (1993)*, e *Wulf e Schmidt (1984)*, informam que diversos estudos sobre sumário de feedback têm mostrado que os desempenhos dos grupos que recebem sumário de feedback na fase de aquisição apresentam desempenhos inferiores aos grupos com feedback a cada tentativa.

A grande consistência nos resultados dos estudos citados em que os desempenhos dos grupos com maior frequência de CR foram melhores (embora não significativos estatisticamente) ou similares aos grupos de baixa frequência de CR permite supor, que os grupos com maiores frequências de CR podem ter recebido informações em excesso, devido à complexidade da tarefa e da forma como o CR foi fornecido.

Em geral, os pesquisadores sobre frequência relativa de CR têm utilizado tarefas relativamente simples, como por exemplo, aprender de olhos vendados uma posição critério em uma tarefa de posicionamento linear (*Ho & Shea, 1978*), ou traçar com olhos vendados uma linha com um determinado comprimento (*McGuigan, 1959*), o CR para este tipo de tarefa contém poucas informações para serem processadas.

Outro aspecto a considerar na comparação dos resultados obtidos neste estudo com outros similares é a forma como o CR foi fornecido. As pesquisas de *McGuigan (1959)*, *Chiviakowsky e Tani (1993)*, *Ho e Shea (1978)*, *Teixeira (1993)* informaram a direção e a magnitude do erro, e *Wulf e Schmidt (1989)* informaram o tempo de movimento para execução da tarefa, devendo o sujeito realizar as alterações necessárias para conduzir o movimento em direção à meta. Nesta pesquisa, o CR fornecido foi uma nova demonstração da série de movimentos, que embora forneça as informações necessárias para efetuar as correções difere do CR utilizado em outras pesquisas, ou seja, o próprio sujeito deveria detectar o erro e corrigi-lo.

No presente estudo, nove movimentos simples foram apresentados

ao sujeito, cuja tarefa era aprender os movimentos (deve ser considerado que cada movimento contém muitas informações) e executá-los em ordem serial. Para poder executar a seqüência de movimentos, o sujeito antes teria de processar todas as informações sobre cada movimento e colocá-los na série. Este conjunto de informações muito provavelmente ultrapassava a capacidade da memória de curta duração (MDC), que, segundo *Miller*, (1956) é de aproximadamente 7 mais ou menos 2 informações. Quando as informações excedem este número, o sujeito não consegue processar todas (perde informações) e, conseqüentemente, impossibilita a execução correta da tarefa (quando todas as informações são processadas corretamente, o sujeito executa a tarefa sem erros). Embora tenha sido utilizada a mesma tarefa para todos os grupos, acredita-se que os grupos com maiores freqüências de CR enfrentavam esta situação de forma mais intensa que os grupos com menor freqüência, ou seja, após a execução da tarefa motora, o CR fornecia novamente uma série de informações, que outra vez ultrapassava a capacidade da MCD, durante este processamento mais informações seriam perdidas e o processo se repetia a cada CR fornecido. A possibilidade do CR proporcionar informações em excesso é apoiada em *Magill* (1989) e *Schmidt* (1993).

Para *Magill* (1989), o CR não deve proporcionar informações em demasia, quando isto acontece é provável que o sujeito fique preocupado ou confuso, o que pode prejudicar o desempenho. A questão de quanta informação dar no CR está relacionada a quão freqüente o CR é oferecido. De certa forma, fornecer CR freqüente demais pode ser uma forma de propiciar muita informação.

Grande quantidade de informação fornecida de uma vez pode não ser adequado. O CR sobre inúmeros aspectos de uma tarefa a cada tentativa tem a possibilidade de sobrecarregar a limitada capacidade de processamento do sujeito (*Schmidt*, 1993). Portanto deve-se decidir qual o aspecto mais importante para a realização da tarefa e dar CR sobre este aspecto, quando este for aprendido passe a dar CR para o segundo aspecto mais importante, e assim sucessivamente (*Magill*, 1989; *Schmidt*, 1993).

Parece que as tentativas em branco (tentativas em que não são fornecidos CR) não foram neutras para o desempenho, ou seja, podem ter contribuído para diminuir a quantidade excessiva de informações, possibilitando um mais adequado processamento do feedback intrínseco e do CR, propiciando melhorias imediatas no desempenho.

Os resultados deste estudo vão ao encontro das observações de *Winstein e Schmidt* (1990), de que fornecer CR menos freqüente pode não

ser tão prejudicial para o processo de aquisição como se pensava anteriormente. Neste caso, não prejudicou, muito pelo contrário, proporcionou os melhores desempenhos.

No presente estudo, os dados obtidos através de um teste de retenção, mostraram uma tendência embora não estatisticamente significativa dos grupos que executaram com menores frequências relativas de CR na fase de aquisição, apresentarem melhores desempenhos na fase de retenção (aprendizagem).

Estes resultados divergem dos trabalhos de *Adams (1971)*, *Schmidt (1975)*, *Thorndike (apud Salmoni et alii 1990)*; e *Wulf & Schmidt, 1989*.

Adams (1971) informa que o grupo que recebe mais tentativas de prática e, portanto, experiencia feedback associado com a posição critério o maior número de vezes deve desenvolver o melhor traço perceptual e, portanto, obter o melhor nível de retenção da habilidade motora.

Schmidt (1975) afirma em sua teoria que não haverá diferenças entre os desempenhos dos grupos se a quantidade de CR for constante para os grupos (mesma frequência absoluta) visto que o feedback sozinho não é suficiente para atualizar o esquema de reconhecimento.

Para Thorndike fornecer CR o quanto mais freqüente, preciso, imediato e rico de informações proporcionará melhor aprendizagem (*apud Wulf & Schmidt, 1989*), sendo a frequência absoluta que determina a quantidade de aprendizagem, e a frequência relativa de CR não é importante (*apud Salmoni et alii, 1990*).

Portanto, para *Adams (1971)*, *Schmidt (1975)*, e *Thorndike (apud Salmoni et alii 1990)*; e *Wulf & Schmidt 1989*), o grupo (ou indivíduo) que receber CR com maior frequência apresentará melhor aprendizagem, as repetições em que não é oferecido CR em nada contribuem para a aprendizagem.

Por outro lado, os resultados deste estudo estão de acordo com os trabalhos de *Chiviakowsky e Tani (1993)*, *Ho e Shea (1978)*, *McGuigan (1959)*, *Teixeira (1993)*, *Winstein e Schmidt (1990)*, e *Wulf e Schmidt (1989)*, onde os resultados dos grupos com frequências menores que 100% obtiveram melhor aprendizagem.

Este e os demais estudos que apresentaram resultados similares, e apontam para uma tendência de que frequência menor que 100% proporciona melhor aprendizagem, portanto, discordam do tradicional ponto de vista de que se deve proporcionar CR o mais freqüente possível, de preferência após cada tentativa, para obter uma melhor aprendizagem. Talvez este ponto de vista equivocado seja reforçado pelo não entendimento

da diferença entre aprendizagem e desempenho. Possibilitando a falsa suposição de que melhor desempenho na fase de aquisição significa melhor retenção a longo prazo (aprendizagem).

Estes estudos indicam ainda, que as tentativas em branco parecem não ser neutras para a aprendizagem como sugerem *Adams (1971)*, *Schmidt (1975)*, e *Thorndike (apud Wulf & Schmidt, 1989)*. Quando o CR é apresentado a cada tentativa, o sujeito confia naquela fonte de informação de erro para manter a performance, desta forma, não processa outras “dicas” que são importantes para aprender o movimento. As tentativas em branco, forçam o sujeito a processar importantes informações obtidas através do feedback intrínseco que são negligenciadas quando o CR é fornecido a cada tentativa (*Salmoni et alii, 1990*). Outro aspecto a considerar, é que se deve proporcionar no CR apenas as informações que o sujeito pode efetivamente processar. Informações além desta quantidade podem preocupar o sujeito, portanto, prejudicar o processo ensino-aprendizagem (*Magill, 1989*).

Com base nos resultados, pode-se concluir que: a - na fase de aquisição da tarefa motora o grupo de 50% obteve os melhores desempenhos seguido pelo grupo 66% e por último o grupo 100% de frequência relativa de CR. O grupo 100% diferiu significativamente do grupo 50%, favorável ao último. Verificou-se que os melhores desempenhos obtidos pelos grupos com menores frequência de CR foram consistentes em praticamente todas as tentativas. Parece que há evidências para se supor que frequências relativas de CR menores que 100% podem também propiciar melhores desempenhos na fase de aquisição de determinadas tarefas e formas específicas de fornecer CR. Concordando-se com *Winstein e Schmidt (1990)* de que fornecer CR menos freqüente pode não ser tão prejudicial para o processo de aquisição, como se pensava anteriormente; b - na fase de retenção houve uma tendência embora não significativa dos grupos que praticaram com menores frequências relativas de CR apresentarem os melhores desempenhos (aprendizagem). Estes resultados sugerem que frequências relativas de CR muito altas podem não ser tão benéficas para a aprendizagem, discordando do tradicional ponto de vista de que quanto mais CR oferecer ao sujeito melhor será a aprendizagem.

Portanto, recomenda-se a realização de estudos com esta e outras metodologias, utilizando tarefas com diferentes níveis de complexidade, para que se possa compreender melhor as implicações da frequência relativa de CR, na aquisição e retenção de tarefas motoras.

Referências Bibliográficas

- Adams, J. A. A closed-loop theory of motor learning. *Journal of Motor Behavior*, 1971. v.3, p. 111-150
- Bilodeau, E. A. & Bilodeau, I. M. Variable frequency of knowledge of results and the learning of a simple skill. *Journal of Experimental Psychology*. v. 55, n° 4, p. 379 - 383, 1958.
- Chiviacowsky, S. & Tani, G. Efeitos da frequência do Conhecimento resultados na aprendizagem de uma habilidade motora em crianças. *Revista Paulista de Educação Física*, 1993. v. 7, n° 1, p. 45-57.
- Ho, L. & Shea, J. B. Effects of relative frequency of knowledge of results on retention a motor skill. *Perceptual and Motor Skills*, 1978. 46, p. 859-866.
- Magill, R. A. *Motor learning: Concepts and applications*. Dubuque: Wm. C. Brown Publishers, 1989
- McGuigan, F. J. The effect of precision, delay, and schedule of knowledge of results on performance. *Journal of Experimental Psychology*, 1959. v. 58, n° 1, p. 79 -84.
- Miller, G. A. The magical number seven plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 1956. v. 63, p. 81 - 97.
- Salmoni, A.W. ; Schmidt, R. A. & Walter, C. B. Knowledge of results and motor learning: a review and critical reappraisal. *Psychological Bulletin*, 1984. v. 95, n° 3, p. 355-386.
- Schmidt, R.A. *Aprendizagem e performance motora: dos princípios à prática*. Movimento, 1993.
- _____. A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*, 1975. v. 82, n° 4, p. 225-260.
- _____. *Motor Control and learning: a behavioral emphasis*. Champaign: Human Kinetics, 1982.
- Teixeira, L. A. Frequência de conhecimento de resultados na aquisição de habilidades motoras: efeitos transitórios e de aprendizagem. *Revista Paulista de Educação Física*, 1993. v. 7, n° 2, 8-15.
- Winstein, C. J. & Schmidt, R. A. Reduced frequency of knowledge of results enhances motor skill learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 1990. v.16, n° 4, p. 677-691.
- 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*, 1989. v.15, n° 4, p. 748-757.