

FERNANDO CARNEIRO MACHADO ENNES

EFEITOS DA COMBINAÇÃO DE DEMONSTRAÇÃO, INSTRUÇÃO  
VERBAL E FREQUÊNCIA DE CONHECIMENTO DE RESULTADOS NA  
AQUISIÇÃO DE HABILIDADES MOTORAS

Belo Horizonte/2004

FERNANDO CARNEIRO MACHADO ENNES

EFEITOS DA COMBINAÇÃO DE DEMONSTRAÇÃO, INSTRUÇÃO  
VERBAL E FREQUÊNCIA DE CONHECIMENTO DE RESULTADOS NA  
AQUISIÇÃO DE HABILIDADES MOTORAS

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Física.

Área de concentração: Treinamento Esportivo

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo Novellino Benda

Universidade Federal de Minas Gerais

BELO HORIZONTE

ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL

2004



Universidade Federal de Minas Gerais  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional  
Colegiado de Pós-Graduação em Educação Física

Dissertação intitulada "Efeitos da combinação de demonstração, instrução verbal e frequência de conhecimento de resultados na aquisição de habilidades motoras" de autoria do mestrando Fernando Carneiro Machado Ennes, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Go Tani", written over a horizontal line.

Prof. Dr. Go Tani (EEFE/USP)

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Dietmar Salmuski", written over a horizontal line.

Prof. Dr. Dietmar Salmuski (EEFFTO/UFMG)

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Herbert Ugrinowitsch", written over a horizontal line.

Prof. Dr. Herbert Ugrinowitsch (EEFFTO/UFMG)

A handwritten signature in red ink, appearing to read "Rodolfo Novellino Benda", written over a horizontal line.

Prof. Dr. Rodolfo Novellino Benda (EEFFTO/UFMG) - Orientador

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "H.-J. Menzel", written over a horizontal line.

Prof. Dr. Hans – Joachim Karl Menzel

Coordenador do Colegiado de Pós-Graduação em Educação Física  
EEFFTO/UFMG

Belo Horizonte, 28 de maio de 2004

## DEDICATÓRIA

Ao meu Pai, meu primeiro e maior Mestre!  
Amigo, exemplo e presença que sempre  
me acompanha, a quem deveria e gostaria  
de ter dito mais vezes o quanto ele é  
importante para mim, o quanto o amo e o  
quanto o admiro a cada dia mais! Minha  
certeza de que nunca caminhei sozinho!

## AGRADECIMENTOS

Como agradecer carinho, atenção, dedicação, amor e todas as coisas que o dinheiro não pode pagar e sem as quais não somos ninguém?

Escrever os agradecimentos desse trabalho foi a tarefa mais difícil que encontrei em meu mestrado, pois sei que jamais teria chegado aqui sozinho!

A vida de certas pessoas e a presença dessas em minha vida são o caminho, o exemplo e o sonho que ousei seguir. São o porto seguro onde pude chorar, o vento forte que me empurrou quando perdi as forças, a luz que, mesmo quando não estava visível, iluminou a certeza de meus caminhos, a terra firme de onde parti e a qual sempre foi o maior motivo para não deixar de navegar: Saber de onde venho, para onde vou, onde vou chegar e acima de tudo que existe alguém que me espera retornar!

Assim, agradeço a todos na certeza de que sem vocês não teria conseguido realizar minha tarefa!

À Deus, por dar os sonhos e a chance de realizá-los.

Ao meu orientador Rodolfo Novellino Benda, pelo exemplo de dedicação e competência e pela confiança que depositou em mim, dando-me a oportunidade de lutar pelo meu sonho e me preparando para meus novos desafios. Por representar a referência de onde quero chegar nesses novos caminhos que começo a trilhar.

Ao amigo Rodolfo Novellino Benda, por jamais ter me abandonado nessa jornada, sendo o braço forte e o ombro com que sempre contei. Obrigado por me permitir ser humano!

À Cris, pela amizade e carinho que permitiu que eu sempre me sentisse em casa, e que tornou meus momentos de orientação muito mais doces, literalmente muitas vezes!

Ao Dr. Go Tani e ao Dr. Edson Manoel por representarem o caminho a ser percorrido nesse novo universo que se abre.

Ao Dr. Umberto Corrêa pela paciência com que ouviu e tentou ajudar um calouro de mestrado a descobrir seus caminhos.

Aos amigos Márcio e Carmélia que foram o meu grupo de estudo e de trabalho. Vocês foram fundamentais nessa caminhada! Márcio, obrigado pela presença e amizade!

A todos os professores do mestrado da EEEFTO/UFMG pelos ensinamentos.

A todos os funcionários da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG por sempre terem feito com que eu me sentisse em casa nessa escola. Em especial, aos funcionários do CENEX, por nunca me negarem socorro e carinho! Vocês todos sempre tornaram meus dias acadêmicos melhores e mais ricos, com vocês aprendi muito como aluno e como homem! Obrigado por todos esses anos!

À Wanda do CENEX, que me adotou como a um filho e já cuida de mim há muito tempo, pela doçura, carinho e competência com que me acolheu e ensinou a viver e trabalhar!

Aos voluntários da minha pesquisa pelo tempo e atenção que me dispensaram.

Às professoras Leila Mirtes, Gláucia Brandão e Isabel Montandon, pelo carinho e confiança que depositaram em mim e em meu trabalho. Obrigado pelo incentivo e pela oportunidade!

Aos meus filhos, João Pedro e Rafael, minha melhor razão para não desistir e tentar sempre me superar, pela alegria e pelo sorriso que sempre me despertam! Agradeço a Deus por vocês! Desculpem pela ausência.

À minha esposa, a quem devo meu maior tesouro!

À minha pequena família: minha mãe, meus avós, meus irmãos, meus tios, pelo amor, pelo exemplo, pelo carinho e pela possibilidade de ousar que sempre me deram! Obrigado pelo eterno porto seguro que representam!

À minha grande família: minha mãe, meus avós, meus irmãos, meus tios, meus amigos e alunos, os quais são a base de tudo que tenho e sou, e que sempre me respeitaram na ausência que os caminhos do meu sonho me impuseram! E acima de tudo por sonharem comigo!

Mãe, por tudo aquilo que as palavras não podem dizer e somente seu nome diz! Obrigado mãe!

Tio Mecus, se hoje ainda estou caminhando por essas estradas devo muito a seu carinho, apoio e exemplo!

Ao meu Mestre, Mão Branca, que me conduziu pela mão e pelo exemplo nos caminhos da Capoeiragem. Pai, amigo e eternamente Mestre, não estaria aqui sem você!

Aos Mestres Ezequiel, Paulo dos Anjos, D. Nice, Dois de Ouro, João Pequeno, João Grande, Gigante, Itapoan, Lua Rasta, Nenel, Boca Rica, Gildo Alfinete e ao grande amigo Fred Abreu, personagens dessa história, doutores desse saber, construtores dessa vida que tanto amo, a Capoeiragem, que de cima de suas grandezas me aceitaram em seus mundos me ajudando a compreendê-lo, e que me deram meu maior tesouro nesses caminhos: suas amizades! É mais do que uma honra tê-los como mestres e amigos!

À Capoeira, meu maior amor, por tudo que sou!

A todos vocês de uma maneira única e especial meu muito obrigado e minha certeza de que cada passo de meu caminho, nas coisas boas que faço, concretizo o exemplo que me deram! A vocês agradeço o sonho que realizei!

## EPÍGRAFE

*Enquanto estivermos tentando, estaremos felizes. Lutando pela definição do indefinido, pela conquista do impossível, pelo limite do ilimitado, pela ilusão de viver. Quando o impossível torna-se apenas um desafio, a satisfação está no esforço, e não apenas na realização final. A força não provém da capacidade física e sim de uma vontade indomável.*

(Mahatma Gandhi)

*Como Capoeirista fiz questão de dar o que ela tem, o jeito é agora eu empregar o raciocínio, a Capoeira não morreu, deram silêncio nela, mas ela tem alma e vida. Minha velhice transmite aos teus filhos as instruções físicas que são o dote que não se gasta...*

(Mestre Pastinha)

## RESUMO

A demonstração, instrução verbal e o conhecimento de resultados estão relacionados à informação presente durante o processo ensino-aprendizagem, e o sucesso de sua utilização está relacionado não só com a capacidade do aprendiz de utilizar tais informações, mas também, com a forma como o professor as apresenta. Compreender melhor o modo como a combinação dessas variáveis afeta a Aprendizagem Motora permite colaborar na construção de estratégias mais eficientes para o processo de ensino-aprendizagem de habilidades motoras, como também, na intervenção do profissional de Educação Física no ensino e aperfeiçoamento de habilidades fundamentado em conhecimentos científicos preestabelecidos. No entanto, o efeito da combinação dessas variáveis ainda não tem sido tema freqüente de pesquisas e, portanto, constitui-se um importante tópico a ser abordado. O presente estudo teve como objetivo verificar o efeito da combinação de três freqüências relativas de conhecimento de resultado (33%, 66% e 100%) com três formas de fornecimento de informação prévia (demonstração, instrução verbal e demonstração adicionada à instrução verbal). A tarefa escolhida consistiu-se numa habilidade seriada de posicionamento de bolas, em uma seqüência pré-estabelecida, a ser executada em um determinado tempo alvo (3.000 ms.). Participaram do experimento 108 sujeitos entre 18 e 35 anos inexperientes na tarefa em questão, divididos aleatoriamente em nove grupos (n=12) conforme a combinação das variáveis. O experimento constou de três fases: 60 tentativas de prática na Fase de Aquisição, seguidas por 10 tentativas de prática da mesma tarefa em um Teste de Retenção (15 minutos após a Fase de Aquisição) e por fim, o Teste de Transferência, com 10 tentativas de prática de uma nova seqüência em um novo tempo alvo (2.500 ms.). A precisão e variabilidade foram medidas pelo erro absoluto e o seu desvio padrão, respectivamente, cuja análise foi realizada por meio de ANOVA "two way" – (grupos e blocos) com medidas repetidas no segundo fator, para a comparação intergrupos na fase de aquisição e outra para o último bloco da fase de aquisição e testes. Para a comparação de médias, foi utilizado o teste "post hoc de Tukey". O risco  $\alpha$  para o estudo foi estabelecido em 5% ( $p \leq 0,05$ ). Os resultados encontrados nesse estudo corroboram em parte os achados das pesquisas anteriores sobre freqüência de conhecimento de resultado indicando que freqüências intermediárias de CR poderiam levar a maiores níveis de aprendizagem. Os resultados também destacam a importância da demonstração para a aprendizagem. As evidências experimentais encontradas sugerem que níveis intermediários de informação recebida, assim como níveis intermediários de exigência de processamento de informação apresentaram resultados superiores. Concluiu-se que, ao considerar a tarefa utilizada, as melhores combinações estariam em pontos intermediários entre pólos extremos com muita ou pouca informação.



## ABSTRACT

Demonstration, verbal instruction and results knowledge are related to the information given throughout the teaching-learning process, and the success in applying them depends not only on the apprentice skill in using such information, but also on the way the teacher presents it. By better understanding the way these variables combination affect Motor Learning, more efficient strategies can be set to the motor skills teaching-learning process, as well as the intervention of the Physical Education professional on the teaching and betterment of skills based on pre-established scientific knowledge. However, these variables combination effects haven't been a frequent issue in researches and, therefore, constitutes an important topic to be approached. The current study aimed to corroborate the combination effect of three relative frequencies of result knowledge (33%, 66% and 100%) within three kinds of previous information supply (demonstration, verbal instruction and demonstration added to verbal instruction). The task chosen consisted of a serial skill in ball positioning, in a pre-established sequence to be accomplished at a specific target timing (3.000 ms.). 108 individuals (inexperienced in this task ) ranging from 18 to 35 years of age took part in the experiment. They were picked at random and separated in nine groups (n=12) according to the variables combinations. The experiment consisted of three phases: 60 practice tries in the Acquisition Phase followed by 10 practice tries in the same task on a Retention Test (15 minutes after the Acquisition Phase) and at last, the Transference Test, in a 10 practice tries of a new sequence at a new target timing (2.500 ms.). The accuracy and variability have been measured by the absolute error and standard deviation respectively, under the analysis through an ANOVA two way – (groups and blocks), within repeated measures in the second factor for the intergroup comparison in the acquisition phase and another, for the last block in the acquisition phase and tests. In order to obtain the average comparison, a Tukey post hoc test was used. The risk  $\alpha$  to the study was set in 5% ( $p \leq 0.05$ ). The results found in this study partially corroborate the ones found in previous researches on result knowledge frequency indicating that KR intermediate frequency could lead to higher levels of learning. The results also point out the importance of demonstration to the learning process. The experimental evidences found suggest that intermediate levels of received information, as well as intermediate levels of information processing demands, have presented superior results. It has been concluded that taking for granted the overruled task, the best combinations would be in intermediate points between extreme poles containing either much or little information.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - Desenho esquemático do aparelho de tempo de reação e de movimento .....	66
FIGURA 2 – Fotografia do aparelho de tempo de reação e de movimento .....	66
FIGURA 3 - Seqüência da tarefa da fase de aquisição .....	68
FIGURA 4 - Seqüência da tarefa do teste de transferência .....	69
FIGURA 5 - Escala relacionada ao nível de informação disponibilizada para os grupos no delineamento experimental do estudo .....	83
FIGURA 6 – Escala relacionada aos efeitos da combinação das variáveis instrução verbal, demonstração e freqüência de CR em relação à construção do plano de ação e à formação de um quadro de referência para avaliação da própria execução .....	84
GRÁFICO 1- Média do Erro Absoluto da Fase de Aquisição em blocos de 5 tentativas dos nove grupos experimentais .....	72
GRÁFICO 2 - Média do Erro Absoluto do último bloco da Fase de Aquisição e testes de retenção e transferência em blocos de 5 tentativas das nove grupos experimentais .....	73
GRÁFICO 3 - Média do Desvio Padrão do Erro Absoluto da Fase de Aquisição em blocos de 5 tentativas dos nove grupos experimentais .....	75
GRÁFICO 4 - Média do Desvio Padrão do Erro Absoluto do último Bloco da Fase de Aquisição e Testes de Retenção e Transferência em blocos de 5 tentativas dos nove grupos experimentais .....	76
GRÁFICO 5 - Somatório do Número de Tentativas Erradas da fase de aquisição e testes de retenção e transferência em blocos de 5 tentativas dos nove grupos experimentais .....	77
QUADRO 1 - Delineamento do estudo .....	68
QUADRO 2 - Erro Absoluto do Grupo I33 .....	96
QUADRO 3 - Desvio Padrão do Erro Absoluto do Grupo I33 .....	96
QUADRO 4 - Número de Tentativas Erradas Sujeito/Bloco do Grupo I33 .....	96
QUADRO 5 - Erro Absoluto do Grupo I66 .....	97
QUADRO 6 - Desvio Padrão do Erro Absoluto do Grupo I66 .....	97
QUADRO 7 - Número de Tentativas Erradas Sujeito/Bloco do Grupo I66 .....	97
QUADRO 8 - Erro Absoluto do Grupo I100 .....	98

QUADRO 9 - Desvio Padrão do Erro Absoluto do Grupo I100 .....	98
QUADRO 10 - Número de Tentativas Erradas Sujeito/Bloco do Grupo I100 .....	98
QUADRO 11 - Erro Absoluto do Grupo D33 .....	99
QUADRO 12 - Desvio Padrão do Erro Absoluto do Grupo D33 .....	99
QUADRO 13 - Número de Tentativas Erradas Sujeito/Bloco do Grupo D33 .....	99
QUADRO 14 - Erro Absoluto do Grupo D66 .....	100
QUADRO 15 - Desvio Padrão do Erro Absoluto do Grupo D66 .....	100
QUADRO 16 - Número de Tentativas Erradas Sujeito/Bloco do Grupo D66 .....	100
QUADRO 17 - Erro Absoluto do Grupo D100 .....	101
QUADRO 18 - Desvio Padrão do Erro Absoluto Grupo D100 .....	101
QUADRO 19 - Número de Tentativas Erradas Sujeito/Bloco Grupo D100 .....	101
QUADRO 20 - Erro Absoluto Grupo ID33 .....	102
QUADRO 21 - Desvio Padrão do Erro Absoluto Grupo ID33 .....	102
QUADRO 22 - Número de Tentativas Erradas Sujeito/Bloco Grupo ID33 .....	102
QUADRO 23 - Erro Absoluto Grupo ID66 .....	103
QUADRO 24 - Desvio Padrão do Erro Absoluto Grupo ID66 .....	103
QUADRO 25 - Número de Tentativas Erradas Sujeito/Bloco Grupo ID66 .....	103
QUADRO 26 - Erro Absoluto Grupo ID100 .....	104
QUADRO 27 - Desvio Padrão do Erro Absoluto Grupo ID100 .....	104
QUADRO 28 - Número de Tentativas Erradas Sujeito/Bloco Grupo ID100 .....	104

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	13
2.	REVISÃO DE LITERATURA .....	18
	Demonstração .....	18
	Número de Demonstrações .....	19
	Fase Aprendizagem .....	22
	Características da Habilidade .....	25
	Nível de Desenvolvimento Motor .....	28
	Características do Modelo .....	32
	Instruções Verbais .....	35
	Conhecimento de Resultados .....	39
	Combinação das Variáveis Demonstração, Instrução Verbal e CR .....	57
3.	METODOLOGIA .....	65
	Amostra .....	65
	Tarefa .....	65
	Instrumento .....	65
	Delineamento .....	67
	Procedimento .....	69
	Análise Estatística .....	71
4.	RESULTADOS .....	72
	Erro Absoluto .....	72
	Fase de Aquisição .....	72
	Último bloco da Fase de Aquisição e testes de retenção e	
	Transferência .....	73
	Desvio Padrão do Erro Absoluto .....	74

Fase de Aquisição .....	74
Última fase da aquisição e testes de retenção e transferência .....	75
Número de Tentativas Erradas .....	76
5. DISCUSSÃO .....	79
6. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES .....	86
REFERÊNCIAS .....	88
ANEXOS .....	96

## 1 - Introdução

O estudo do comportamento motor apresenta três sub-áreas distintas, as quais se encontram intimamente relacionadas devido à natureza dos fenômenos estudados: Controle Motor, Desenvolvimento Motor e Aprendizagem Motora. O Controle Motor investiga os problemas ligados aos mecanismos responsáveis pela produção do movimento, ou seja, como a execução de movimentos é regulada (MAGILL, 2000). O Desenvolvimento Motor é responsável por investigar as mudanças na organização do comportamento motor de um indivíduo ao longo do seu ciclo de vida, ou seja, mudanças realizadas numa escala de tempo a longo prazo (PÚBLIO; TANI; MANOEL, 1995). Por fim, a Aprendizagem Motora estuda os problemas relacionados à aquisição de habilidades motoras quais sejam, os fatores que a influenciam e os mecanismos e processos subjacentes às mudanças no comportamento motor em virtude de prática (PÚBLIO; TANI; MANOEL, 1995). Schmidt e Lee (1999) definem a aprendizagem motora como sendo o conjunto de processos associados com a prática ou experiência, conduzindo a mudanças relativamente permanentes na capacidade para executar performance habilidosa. Magill (2000) complementa como uma mudança interna relativamente permanente, resultante da prática e feedback, inferida pelo desempenho.

Segundo Manoel (1999), pode-se identificar distintas abordagens que contextualizam os estudos realizados em Aprendizagem Motora de acordo com o período histórico em que foi realizado. Até o início da década de 1970, a preocupação central das pesquisas foi a investigação das variáveis que afetam a aprendizagem motora em tarefas específicas, com ênfase no produto (PEW, 1974).

Em razão disso, foi denominada fase de abordagem orientada ao produto ou à tarefa (AOT). Na década de 1970, com os conhecimentos de processamento de informações aplicados ao comportamento motor, emergiu a abordagem orientada ao processo (AOP). Nessa fase, houve uma mudança de enfoque, passando do estudo das variáveis que afetam a aprendizagem para a investigação dos mecanismos e processos subjacentes à aquisição de habilidades motoras. Uma excessiva preocupação com as mudanças internas fez com que, nas últimas décadas, as pesquisas sobre o comportamento motor seguissem a tendência de privilegiar a sub-área do controle motor (PÚBLIO; TANI, 1993). Um dos fatores que contribuíram para essa tendência foi que pesquisadores interessados em aprendizagem motora entenderam que para se estudar como o comportamento motor muda, era preciso conhecer primeiro o que muda, ou seja, o mecanismo de controle motor (PÚBLIO; TANI; MANOEL, 1995). Devido à maior ênfase direcionada aos estudos na área do Controle Motor, uma das conseqüências da mudança da AOT para a AOP foi uma certa estagnação das pesquisas em Aprendizagem Motora. Todavia, a partir do início da década de 1990, nota-se uma retomada dos estudos em Aprendizagem Motora, utilizando-se dos conhecimentos adquiridos em Controle Motor (MANOEL, 1999). A partir dessa fase, percebe-se que o estudo sobre as variáveis que influenciam a aquisição de habilidades motoras recebe uma “roupagem teórica” mais sofisticada se comparada ao período anterior a 1970 (PÚBLIO; TANI; MANOEL, 1995).

Dessa maneira, em estudos após o início da década de 1990, observa-se um novo posicionamento em relação às pesquisas na área do comportamento motor, procurando utilizar o conhecimento produzido nas pesquisas sobre controle motor

como forma de instrumento teórico capaz de auxiliar e enriquecer as interpretações dos dados obtidos em Aprendizagem Motora e Desenvolvimento Motor (CHIVACOWSKY; TANI, 1997; MAGILL, 2000; MANOEL, 1995; McCULLAGH; CAIRD, 1990; McCULLAGH; STIEHL; WEISS, 1990; PÚBLIO; TANI, 1993; PÚBLIO; TANI; MANOEL, 1995; SCHMIDT; LEE, 1999; TANI, 1992; TEIXEIRA, 1993; WULF, 1992a; WULF, 1992b; WULF; SCHMIDT, 1989). Por exemplo, os conhecimentos advindos da abordagem orientada ao processo forneceriam uma somatória teórica mais refinada para a compreensão dos estudos sobre as variáveis que afetam a aquisição de habilidades motoras, tais como: conhecimento de resultados (CR), conhecimento de performance (CP), observação e demonstração, instrução, condições de prática, imagem e imaginação, entre outras (PÚBLIO; TANI; MANOEL, 1995). Essa retomada da AOT justifica-se pela necessidade de estudos que colaborassem na compreensão e explicação dos fatores presentes no processo ensino-aprendizagem.

Magill (2000) sugere que a qualidade da instrução e a qualidade e quantidade de prática são fatores determinantes para atingir os estágios mais avançados da aprendizagem. Sob esse ponto de vista, Públio, Tani e Manoel (1995) colocam que, em uma perspectiva de ensino, a instrução tem o potencial de auxiliar tanto na orientação da atenção às informações mais relevantes, assim como na elaboração do programa de ação e a sua subsequente execução. Os mesmos autores observam que, ao se envolver com a prática de uma habilidade motora nova, o iniciante traz à situação de aprendizagem todo um repertório de conhecimentos e habilidades adquiridas até então e procura utilizá-los para melhor elaborar o programa de ação



na tentativa de solucionar o problema motor. A instrução tem a função de ajudar o aprendiz a encontrar as melhores soluções.

Outra importante variável envolvida com a aquisição de habilidades motoras é a demonstração. Existe uma forte expectativa por parte dos professores envolvidos com o ensino de habilidades motoras de que, ao observar um movimento, o aprendiz é capaz de extrair importantes informações que auxiliarão de alguma forma a organização e execução de suas ações motoras. Em outras palavras, a observação de um modelo apropriado para a prática de uma habilidade motora pode ser efetiva na medida em que o aprendiz necessita ter uma idéia clara da tarefa a ser realizada facilitando a elaboração do plano motor inicial. Willians (1986) afirma que o modelo é crucial tanto para o estabelecimento de um referencial para correção como para a formação da imagem da ação.

Outra importante estratégia instrucional que compõe o rol de variáveis estudadas pela Aprendizagem Motora é o feedback. Manoel (1995) cita que, na prática de uma atividade motora, o iniciante identifica qual o objetivo a ser alcançado e estabelece os meios para esse fim. Procede então à organização, produção e conseqüente execução de movimentos. Durante a execução e após sua conclusão, o aprendiz recebe o feedback, informações sobre o curso e resultado da ação de fontes internas (órgãos sensoriais) e externas (vídeo, professor, técnico, dentre outras). Essas informações sobre o movimento realizado são essenciais para sua avaliação, levando à eventual correção do plano para uma nova tentativa, reiniciando novamente o ciclo.

Destaca-se, assim, o papel da informação antes e após a prática da habilidade o que remete a necessidade do estudo da instrução verbal, da demonstração e do CR no processo ensino-aprendizagem. No entanto, tradicionalmente, os estudos sobre aprendizagem investigam os efeitos destes fatores separadamente. Epistemologicamente, é necessário entender os problemas relacionados à aprendizagem de habilidades motoras como problemas complexos, e que a partir da combinação das variáveis novas questões possam vir a surgir. Questões essas, não previstas nas pesquisas que estudam as variáveis de forma isolada. Dessa forma, o efeito da combinação entre CR, instrução verbal e demonstração ainda não tem sido tema corrente de estudos na área, o que se constitui um importante tópico a ser abordado.

## 2 - Revisão de Literatura

### 2.1 - Demonstração

O efeito da observação na aprendizagem foi abordado por Bandura (1969) na sua Teoria de Aprendizagem Social. Dentro da concepção de aprendizagem social, é assumido que a aprendizagem de um dado comportamento não ocorre apenas com base nas experiências práticas ou na execução de respostas a serem aprendidas, mas também mediante a observação das respostas de outros indivíduos. A teoria propõe basicamente que uma representação cognitiva do comportamento observado (modelo) fornece um quadro de referência tanto para produção como para avaliação de ações subseqüentes. Assim, a observação de um modelo apropriado durante a prática de uma habilidade motora pode ser efetiva na medida em que o aprendiz necessita ter uma idéia clara tanto do objetivo a ser atingido como das estratégias necessárias para alcançá-lo. A modelação seria um dos modos fundamentais pelos quais novos comportamentos são adquiridos, bem como para modificação dos padrões existentes.

Embora ainda não esteja claro que tipo de informação relevante o aprendiz extrai a partir da observação de um modelo (GLENCROSS, 1992), inúmeros estudos têm fornecido sustentação empírica às predições teóricas propostas por Bandura (1969) no domínio da Aprendizagem Motora (ADAMS, 1986; CARROLL; BANDURA, 1982, 1985; FELTZ; LANDERS, 1978; LANDERS; LANDERS, 1973; LEE; WHITE, 1990; MCCULLAGH; WEISS; ROSS, 1989; NEWELL; MORRIS; SCULLY, 1985; WEIR;

LEAVITT, 1990). No entanto, a análise mais detalhada desses estudos tem mostrado que vários fatores influenciam a efetividade da demonstração. Dentre esses, ressaltam-se o número de demonstrações realizadas, as características da habilidade, o estágio de desenvolvimento motor e a fase de aprendizagem do praticante, as características do modelo (nível de habilidade e status) e a observação de modelos praticando com conhecimento de resultados.

### **2.1.1 - Número de Demonstrações**

Com o intuito de verificar a influência do número de apresentações do modelo na aprendizagem de uma tarefa motora, McGuire (1961), utilizando uma tarefa de perseguição, concluiu que o número ótimo de demonstrações estaria em torno de 2 a 4 vezes. Em outro estudo, Maccoby e Sheffield (1961) preconizaram repetidas demonstrações para a maioria das tarefas motoras.

Feltz (1982) procurou investigar não somente os efeitos do número de demonstrações, mas também relacionou essa variável à fase de desenvolvimento motor do aprendiz. O experimento utilizou a tarefa de subir a escada de Bachman e contou com a participação de 60 estudantes universitárias (mulheres adultas) e 60 alunas do ensino básico (crianças), as quais foram subdivididas em quatro grupos, em cada fase de desenvolvimento motor, que variavam quanto ao número de demonstrações fornecidas (12, 8, 4 e nenhuma apresentação), totalizando oito grupos experimentais. Os resultados do experimento foram mensurados por meio do número de erros e acertos cometidos, e pela forma como os sujeitos imitavam o modelo. Segundo a autora, essa estratégia de análise de dados foi assumida procurando solucionar um problema comum aos estudos na área da aprendizagem

observacional: a tendência em utilizar apenas os resultados traduzidos pelo número de erros e acertos para a avaliação da aprendizagem. Isso porque, conforme Bandura (1969, 1977), para se obter os efeitos da modelação experimentalmente, é necessário que o observador reproduza a forma do modelo e não os resultados da tarefa. O observador pode ser capaz de captar a estratégia da ação, porém não ser capaz de transformar essas ações em respostas motoras corretas sem prévio período de prática. A análise dos resultados indicou que as mulheres adultas apresentaram uma performance superior na tarefa em relação às crianças, no número de acertos e erros e na forma como reproduziram o modelo. Ao analisar cada faixa etária isoladamente, o número de demonstrações não provocou diferenças entre os grupos no critério de análise número de erros. Entretanto, o grupo que recebeu doze demonstrações mostrou-se superior aos demais, em ambas as fases de desenvolvimento, quando o critério de análise foi a reprodução do modelo. Esses resultados permitiram concluir que, nesse tipo de tarefa, sujeitos adultos usufruem melhor do modelo do que crianças. Gould e Roberts (1982) também sugerem que em tarefas complexas uma demonstração pode não ser suficiente para a aprendizagem. A explicação é que o número excessivo de informações a ser apresentado não seria assimilado numa única demonstração. Esses resultados corroboram as observações de Feltz (1982).

Carroll e Bandura (1990) verificaram os efeitos do número de demonstrações na aprendizagem de tarefas motoras, como também compararam os efeitos da demonstração e instrução verbal, na aprendizagem de uma seqüência de nove habilidades. O experimento contou com a participação de 56 universitários destros, divididos em quatro grupos experimentais: o primeiro grupo recebeu duas

demonstrações sobre a tarefa a ser executada e informações verbais sobre a seqüência da habilidade. O segundo grupo recebeu somente duas demonstrações acerca da tarefa. O terceiro grupo recebeu oito demonstrações e informações verbais. O quarto grupo recebeu somente oito demonstrações. Os resultados indicaram que a apresentação do modelo por oito vezes obteve resultados superiores para a aprendizagem do que a apresentação do modelo por duas vezes. Observou-se ainda que o modo conjugando oito demonstrações e instruções verbais sobre a tarefa apresentou resultados mais precisos do que os demais grupos. Não foram encontradas diferenças significantes entre os grupos de duas demonstrações e instruções verbais e de duas demonstrações, o que dificultou concluir sobre os benefícios da combinação da demonstração e da instrução verbal na aprendizagem da habilidade em questão.

Sidaway e Hand (1993) verificaram a efetividade de diferentes freqüências de demonstração em uma tarefa do golfe utilizando 40 universitárias novatas. Os autores basearam-se no conjunto de estudos sobre freqüência de conhecimento de resultados nos quais sugere-se que altas freqüências de CR poderiam ser prejudiciais à aprendizagem, verificada através da deterioração da performance da fase de aquisição para os testes de retenção e transferência. Os sujeitos foram divididos aleatoriamente em quatro grupos experimentais, de acordo com a freqüência de demonstrações: o grupo 100% recebeu demonstrações antes de cada tentativa de prática, o grupo 20 % recebeu uma demonstração a cada cinco tentativas de prática, o grupo 10 % recebeu uma demonstração a cada dez tentativas e por fim, o grupo controle recebeu somente instruções verbais acerca da tarefa no início da fase de aquisição. Os resultados mostraram superioridade do

grupo 100% sobre os demais, o que permitiu inferir que observar o modelo com maior frequência leva a melhor aprendizagem da habilidade.

O pequeno número de estudos realizados nesse tema, como também os resultados das pesquisas apresentados ainda não permitem sugerir qual o número ótimo de demonstrações para aprendizagem de habilidades motoras. Porém, é possível concluir que o efeito da demonstração pode ser maximizado através do número de apresentações oferecidas durante o processo de aprendizagem motora.

### **2.1.2 - Fase de Aprendizagem**

Outra importante questão a ser considerada na utilização da demonstração é o momento de apresentação do modelo em relação ao nível de habilidade do aprendiz, ou seja, a eficácia da demonstração em diferentes fases de aprendizagem. Fitts e Posner (1967) descrevem o processo de aprendizagem em três fases: cognitiva ou inicial, associativa ou intermediária, autônoma ou final. Os trabalhos de Landers (1975) e Feltz e Landers (1978) trazem evidências de que a demonstração tem efeitos mais evidentes no estágio inicial de aprendizagem. Esse fato ocorreria porque é durante essa fase que o aprendiz começa a elaborar o plano motor inicial que permite solucionar o problema motor que se apresenta (DARIDO, 1991a).

Landers (1975) realizou um estudo envolvendo 180 meninas com idade entre 11 e 13 anos, com 30 tentativas de prática da tarefa de subir a escada de Bachman. O delineamento experimental contou com três diferentes situações de prática: o primeiro grupo recebeu quatro demonstrações antes de iniciar a primeira tentativa de prática, o segundo grupo recebeu duas demonstrações antes da primeira tentativa e

duas após 15 tentativas de prática. O terceiro grupo recebeu quatro demonstrações somente após ter realizado 15 tentativas de prática. Os resultados mostraram que o grupo em que a demonstração foi realizada anteriormente à prática e o grupo que recebeu a demonstração no início e na metade da prática obtiveram melhores níveis de performance que o terceiro grupo, que recebeu demonstração somente na metade da prática. Porém, nos blocos posteriores, o terceiro grupo obteve resultados superiores. Esse resultado sugere que a apresentação do modelo permite melhora no desempenho em qualquer período de prática.

Thomas, Pierce e Ridsdale (1977) investigaram a apresentação do modelo em crianças relacionando a idade e o momento da introdução do modelo. O experimento apresentou quatro grupos experimentais: crianças de 7 anos que receberam demonstração antes da execução da habilidade, e que receberam demonstração após metade das tentativas de prática, e crianças de 9 anos que receberam demonstração antes da execução da habilidade, e que receberam demonstração após metade das tentativas de prática. Os resultados do estudo revelaram que o espaçamento temporal do modelo (observação do modelo no início ou meio da aprendizagem) teve efeitos diferenciados de acordo com a fase de desenvolvimento motor do aprendiz. Crianças de 7 anos obtiveram melhor performance quando a demonstração foi fornecida no início das tentativas de prática, ao passo que em crianças de 9 anos não foram observadas diferenças quanto ao momento da apresentação da demonstração. Concluiu-se que em crianças mais jovens, as demonstrações proporcionam efeitos mais efetivos se introduzidas no início da aprendizagem, uma vez que quando introduzidas na metade da prática, poderia interferir na formulação do plano motor inicial. Ainda, os



efeitos da apresentação de demonstrações são mais evidentes nas primeiras tentativas talvez porque o modelo auxilie o aprendiz a obter uma idéia geral do movimento.

Darido (1991b) realizou estudo com 38 crianças na faixa etária de 11 e 12 anos, com o objetivo de investigar os efeitos da demonstração na aquisição da habilidade de subir a escada de Bachman em duas situações experimentais: na primeira o grupo recebeu informações verbais sobre o que fazer (grupo controle) e na segunda, o grupo recebeu as mesmas informações verbais acrescidas de demonstrações fornecidas antes das tentativas de número 1, 15, 30 e 45. O grupo experimental só apresentou resultado superior ao grupo controle a partir do quinto bloco de tentativas e não desde o início da aprendizagem. Após a 25<sup>a</sup> tentativa, o grupo experimental (demonstração) apresentou resultados sempre superiores aos do grupo controle. Darido (1991b) conclui que um fator que pode ter ajudado o grupo experimental a obter resultados superiores ao do grupo controle somente a partir da fase intermediária de prática, é que a demonstração oferecida neste período pode ter funcionado como feedback ao dar oportunidade aos aprendizes de compararem o resultado de seu próprio movimento com o modelo correto de execução. Assim, a demonstração pode ter auxiliado os alunos a realizarem uma revisão do plano motor, enquanto os sujeitos do grupo controle podem ter repetido o plano motor originalmente planejado tendo dificuldades em realizar tantas reformulações quanto as realizadas pelo grupo demonstração. Os resultados de Darido (1991b) corroboram aqueles encontrados por Thomas, Pierce e Ridsdale (1977) no que diz respeito aos efeitos da distribuição temporal da demonstração no início ou no meio

da aprendizagem, mostrando que este fator parece influenciar pouco a performance para faixas etárias mais avançadas.

### **2.1.3 - Características da habilidade**

Outro importante fator relacionado à efetividade da demonstração diz respeito às características da habilidade a ser aprendida. Tonello e Pellegrini (1997) ressaltam que a aquisição de habilidades abertas e fechadas se dá de forma diferenciada. As habilidades motoras abertas, devido às alterações nas variáveis do ambiente que determinam a execução da ação, exigem que o executante se adapte ou até mesmo mude o plano motor durante a fase de diversificação, ou seja, o que corresponde, segundo Gentile (1972), à fase em que o aprendiz busca atingir um nível de proficiência na habilidade, retendo ou reformulando o plano motor geral adquirido anteriormente, fixando ou diversificando seu padrão de movimento de acordo com as exigências ambientais. Portanto o emprego da demonstração como estratégia de ensino-aprendizagem de habilidades motoras seria mais eficiente para aquelas habilidades consideradas fechadas em relação à estabilidade do ambiente. Uma explicação é que em habilidades abertas um único modelo não forneceria informações suficientes para apontar os vários caminhos possíveis para alcançar a mesma meta de execução da tarefa (DARIDO, 1989).

Burwitz (1975), verificou a efetividade da demonstração considerando as características da habilidade. Para isso, utilizou a tarefa do rotor de perseguição e a tarefa de subir a escada de Bachman. Os sujeitos foram divididos em dois grupos para cada tarefa: o primeiro grupo observou o modelo executar a tarefa antes de realizar cada uma das oito tentativas de prática. O segundo grupo não recebeu

demonstração para a realização das tentativas. A análise dos resultados indicou que somente na tarefa de subir a escada de Bachman a utilização da demonstração auxiliou a realização da habilidade. Conclui-se que possivelmente isto tenha ocorrido por esta tarefa fornecer ao observador somente pistas relevantes e visíveis à aprendizagem.

Com o objetivo de verificar quais tipos de habilidades seriam mais suscetíveis aos efeitos da modelação, Gould (1980) formulou a hipótese de que tarefas com alta carga informacional maximizariam os efeitos positivos da modelação sobre o desempenho, enquanto tarefas com maiores componentes de novidade levariam a menores efeitos da modelação. Desta maneira, realizou um experimento utilizando três tarefas diferentes, que variavam quanto à carga informacional e ao grau do componente de novidade presente em cada uma delas. A primeira tarefa (rebater) foi considerada como tarefa com alto componente de novidade e moderada carga informacional. A segunda tarefa (construção geométrica) foi considerada como de baixo componente de novidade e alta carga informacional. Por fim, a tarefa de agarrar a bola foi considerada como sendo de alto componente de novidade e baixa carga informacional. Os resultados mostraram que somente a execução da tarefa de construção geométrica foi beneficiada pela modelação. Os resultados dessa pesquisa corroboram as idéias de Burwitz (1975), de que a aquisição de habilidades motora através da demonstração depende das características da tarefa.

Outro interessante estudo relacionando demonstração e as características da habilidade foi realizado por Doody, Bird e Ross (1985). A proposta do estudo foi comparar os efeitos relativos à utilização de modelos visuais e modelos auditivos na

aquisição de uma tarefa de timing. Participaram como voluntários no estudo 48 universitárias destros, as quais foram divididas em quatro grupos experimentais: modelo auditivo, modelo visual, combinação de modelo visual e auditivo e o grupo controle (sem modelo). A tarefa utilizada no experimento consistiu em derrubar sete blocos de madeira, utilizando somente a mão direita, em uma ordem pré-determinada e no tempo alvo de 2.100 milissegundos (ms). Essa tarefa foi utilizada tanto na fase de aquisição como no teste de transferência. O modelo visual consistia em assistir a um vídeo de uma mulher realizando corretamente a tarefa, tanto no que diz respeito à ordem (seqüência) como em relação ao timing, no entanto sem ouvir ao áudio da fita. O modelo auditivo consistiu em apenas ouvir o áudio da fita de vídeo na qual o modelo executava a tarefa e ao terminar dizia a frase: “2.100 ms, está correto”. Esses tipos de modelagem foram utilizados nos grupos experimentais, de tal forma que: o grupo modelo visual apenas assistiu ao vídeo, o grupo modelo auditivo somente ouviu ao áudio da fita, o grupo áudio-visual teve a combinação desses dois procedimentos e, por fim, o grupo controle apenas foi informado sobre a meta de tempo para a realização da tarefa. Na fase de aquisição o grupo controle praticou dez tentativas da tarefa recebendo CR em todas elas, enquanto os outros grupos realizaram uma tentativa de prática com CR imediato intercalada por cinco apresentações do modelo, totalizando 10 (dez) tentativas de prática e 50 (cinquenta) apresentações do modelo. No teste de transferência, realizado cinco minutos após a fase de aquisição, os sujeitos de todos os grupos realizaram 18 tentativas da mesma tarefa da fase de aquisição sem apresentação do modelo e fornecimento de CR. As análises dos resultados da fase de aquisição e do teste de transferência mostraram superioridade dos grupos que receberam modelagem auditiva (grupo modelo auditivo e grupo modelo áudio-visual). É interessante ressaltar que o grupo modelo

visual não obteve melhores resultados que o grupo controle. Tais resultados indicam que, para habilidades em que a meta seja mover-se segundo certo critério de tempo de movimento, a demonstração auditiva parece ser mais eficiente do que o modelo visual.

Magill e Schoenfelder-Zohdi (1996), após análise de vários estudos, concluíram que o efeito da demonstração na aquisição de habilidades depende das características da tarefa que está sendo aprendida. As evidências experimentais indicam que o observador percebe e utiliza da demonstração aspectos invariantes do padrão do movimento coordenado, a fim de desenvolver seu próprio padrão de movimento (MAGILL, 2000). Assim, é mais vantajoso para o aprendiz observar habilidades que requerem novos padrões de coordenação do que observar habilidades em que as pessoas precisam aprender novos parâmetros para os padrões de movimentos já estabelecidos. Esse fato justificaria a vantagem de observar uma demonstração perfeita de uma habilidade, pois forneceria com maior clareza ao observador as características invariantes do padrão de coordenação necessárias para o desempenho da habilidade.

#### **2.1.4 - Nível de desenvolvimento motor**

Outro aspecto a ser considerado em relação à modelação e o desempenho motor é o papel desempenhado pelos fatores de desenvolvimento motor na aprendizagem por observação (WEISS, 1983). Os resultados dos trabalhos desenvolvidos nessa temática mostraram que existe diferença na efetividade da demonstração para diferentes faixas etária (FELTZ, 1982; McCULLAGH; STIEHL; WEISS, 1990;

MEANEY, 1994; THOMAS; PIERCE; RIDSDALE, 1977; WEISS, 1983 e WEISS; KLINT, 1987).

Weiss (1983) realizou um estudo com 168 crianças de duas faixas etárias (4 a 5,11 anos e 7 a 8,11 anos de idade). Foi testado também um protocolo de auto instrução verbal (recapitulação verbal), no qual as crianças deveriam verbalizar ou não simultaneamente à prática a seqüência a ser realizada, como uma maneira de guiar suas performances motoras através da tarefa. O grupo modelo silencioso recebeu somente demonstração de duas em duas tentativas. O grupo modelo verbal recebeu a cada duas tentativas além da demonstração, pistas verbais sobre as habilidades, enquanto o grupo controle realizou a tarefa sem receber demonstrações ou pistas verbais. Os resultados revelaram que, no grupo 7 a 8,11 anos, o grupo modelo silencioso e modelo verbal apresentaram o mesmo desempenho e foram superiores ao grupo controle. No grupo das crianças mais jovens, o grupo modelo verbal apresentou melhor desempenho. Com base nesses resultados, concluiu-se que os modelos verbais fornecem códigos verbais importantes para as crianças mais jovens, os quais ajudaram a focalizar a atenção para os aspectos mais importantes da tarefa e colaboraram para que recordassem a ordem da seqüência de habilidades. As crianças mais velhas internalizam classificações verbais para estímulos visuais, podendo beneficiar-se igualmente de instruções verbais e visuais. Quanto ao protocolo de auto instrução verbal, não foi identificado efeito sobre a performance para ambos os grupos etários. Uma possível explicação é que verbalizar a habilidade simultaneamente à sua realização tenha talvez excedido a capacidade cognitiva dessas faixas etárias.

Utilizando a mesma tarefa do estudo anterior, Weiss e Klint (1987) procuraram verificar o papel da demonstração e da recapitulação verbal na aprendizagem de uma habilidade motora. As crianças do estudo foram divididas em duas faixas etárias (5 a 6,11 anos e 8 a 9,11 anos) e submetidas ao seguinte delineamento experimental: Faixa etária (5 a 6,11 e 8 a 9,11) X tipo de modelo (modelo verbal e condição sem modelo) X recapitulação verbal (realização ou não da recapitulação verbal). Quanto às condições do delineamento experimental referentes ao tipo de modelagem e recapitulação verbal, os sujeitos receberam o seguinte tratamento: modelo verbal (observaram o modelo demonstrar a tarefa e simultaneamente nomearam cada uma das partes que compunham a habilidade), condição sem modelo (os sujeitos receberam somente instrução verbal sobre a ordem em que as habilidades deveriam ser realizadas), recapitulação verbal (os sujeitos primeiro repetiram os nomes das habilidades a serem executadas, depois recitaram a seqüência em que elas ocorriam para somente então executarem a tarefa) e, por fim, a condição sem recapitulação verbal da tarefa. A análise dos dados revelou que as crianças de ambas as faixas etárias em que a recapitulação verbal foi utilizada obtiveram performance superior às demais crianças dos outros grupos. Os sujeitos em ambas as condições (modelo verbal e sem modelo) que praticaram fazendo recapitulação verbal obtiveram melhores resultados que os outros dois grupos. Tal resultado foi observado nas duas diferentes faixas etárias, sendo que as crianças de 8 a 9,11 anos apresentaram melhor desempenho que as mais jovens. Concluiu-se que a demonstração, para essas faixas etárias, talvez não tenha sido um método instrucional suficiente para gerar benefícios à performance da habilidade em questão. Para tarefas de seqüência de habilidades como a utilizada nesse estudo, o modelo visual pode não ser a melhor estratégia instrucional para a aprendizagem

nessas faixas etárias. Ao passo que realizar a recapitulação verbal da seqüência antes da sua prática mostrou-se um método mais eficiente à aprendizagem, focalizando a atenção das crianças para os aspectos mais importantes da tarefa, além de colaborar para que recordassem a ordem da seqüência de habilidades a ser realizada.

McCullagh, Stiehl e Weiss (1990), procurando replicar e estender os estudos produzidos anteriormente (WEISS, 1983 e WEISS; KLINT, 1987), buscaram verificar quantitativamente (erros na ordem da seqüência) e qualitativamente (forma como os componentes da seqüência foram realizados) a aprendizagem de uma seqüência de cinco habilidades motoras de uma rotina de aula de dança. Participaram do estudo 80 meninas com o seguinte desenho experimental: faixa etária (5 a 6,6 anos e 7,6 a 9 anos) X tipo do modelo (instrução verbal e demonstrações adicionadas a pistas verbais) X recapitulação verbal (reprodução da tarefa com recapitulação verbal e reprodução da tarefa sem recapitulação verbal). Os sujeitos realizaram cinco tentativas de prática dentro da característica de cada grupo. Além dos métodos instrucionais já citados, todos os sujeitos receberam CR referente a cada tentativa de prática durante a fase de aquisição. O teste de transferência, realizado um minuto após o término da fase de aquisição, consistiu de cinco tentativas sem que as crianças recebessem instrução verbal, demonstração, pistas verbais e CR. Os resultados revelaram que as crianças mais velhas obtiveram melhor performance qualitativa e quantitativa que as crianças mais jovens. O tipo do modelo também gerou diferenças significativas em ambas as formas de performance, sendo que a condição em que as crianças receberam somente instruções verbais mostrou-se melhor na análise dos dados quantitativos, enquanto as crianças que observaram a



demonstração do modelo adicionada simultaneamente ao fornecimento de pistas verbais obtiveram maiores escores na performance qualitativa. Já a recapitulação verbal da tarefa mostrou-se uma importante variável de aprendizagem para as crianças mais jovens, pois os grupos que continham essa condição obtiveram as melhores performances. Os resultados desse estudo confirmam as previsões anteriores no que tange à forma como diferentes estratégias instrucionais relacionam-se aos diferentes estágios de desenvolvimento. Em estudo mais recente, Meaney (1994) comparou os efeitos de diferentes estratégias de modelagem na aquisição, retenção e transferência de uma nova habilidade motora para diferentes faixas etárias (crianças e adultos). A análise dos dados obtidos fornece sustentação ao resultado das pesquisas anteriores, sugerindo que a efetividade do tipo de modelo está relacionada ao estágios de desenvolvimento cognitivo do aprendiz.

#### **2.1.5 - Características do Modelo**

Outro fator que influenciaria a eficiência da demonstração diz respeito às características do modelo. A primeira delas é o “status” do modelo. A modelação, além de ter função informacional, tem funções motivacionais especialmente em tarefas mais simples e que exijam muito esforço (DARIDO, 1991a). Bandura (1969) sugere que o modelo que demonstra alta competência na habilidade adquire maior “status” (prestígio) chamando mais a atenção dos observadores, fato que favorece a transmissão de informações a respeito da tarefa, como também, a motivação dos alunos envolvidos no processo de aprendizagem. Landers e Landers (1973) realizaram um estudo utilizando a tarefa de subir a escada de Bachman, no qual procuraram verificar os efeitos do “status” do modelo na aquisição de habilidades

motoras. Participaram do experimento cem meninas na faixa etária de 10 a 12 anos de idade, as quais foram divididas em quatro grupos experimentais que realizaram trinta tentativas de prática. O primeiro grupo recebeu duas demonstrações da tarefa do professor conhecido e habilidoso antes de iniciar as tentativas de prática. O segundo grupo iniciou suas tentativas após observar um modelo conhecido porém pouco habilidoso. O terceiro grupo recebeu suas demonstrações de um professor desconhecido e habilidoso, enquanto o quarto grupo teve um modelo desconhecido e não habilidoso. Todos os grupos receberam a demonstração antes de iniciarem as tentativas de prática. A análise dos dados obtidos mostrou que os sujeitos que observaram os modelos habilidosos tiveram melhor performance. Os resultados ainda indicaram que o primeiro grupo (professor conhecido e habilidoso) apresentou melhor desempenho na tarefa que o grupo do professor desconhecido e habilidoso. Essa superioridade é explicada por Bandura (1969) quando ressalta que modelos com maior “status” levariam a maiores níveis de atenção por parte dos aprendizes. Já Gould e Roberts (1982) atribuem essa melhor performance a fatores ligados à motivação, pois a demonstração tem também o papel motivacional, e não somente o objetivo de transmitir informações. Outra possível explicação para os resultados encontrados estaria relacionada ao fato de que o observador percebe e utiliza da demonstração aspectos do padrão de movimento coordenado. Tal fato levaria a crer que a qualidade da demonstração seria fator determinante para a qualidade de desempenho. Cabe ressaltar que este estudo não contou com testes de retenção e transferência, o que dificulta inferir sobre os efeitos duradouros na aprendizagem.

Outra característica do modelo pesquisada nos estudos sobre demonstração é a questão de gênero, ou seja, o sexo do modelo. Gould e Weiss (1981) procuraram

avaliar os efeitos do sexo do modelo e da variação de colocações de auto eficácia na aprendizagem de uma habilidade. Bandura (1977) define auto eficácia como a força de convicção do indivíduo para executar com sucesso um comportamento, não sendo um traço global, mas específico à situação, podendo assim ser modificado. O experimento contou com a participação de 120 universitárias que desempenharam a tarefa de estender uma das pernas em posição horizontal e mantê-la o máximo de tempo possível nessa posição. Os sujeitos foram divididos em oito grupos (4 grupos observaram um modelo de mesmo sexo, enquanto os grupos restantes observaram um modelo de sexo oposto) nos quais quatro situações experimentais foram testadas: na primeira o modelo demonstrou a tarefa pronunciando expressões de auto eficácia positiva; na segunda situação o modelo demonstrou a tarefa pronunciando expressões de auto eficácia negativa; na terceira situação o modelo demonstrou a tarefa pronunciando expressões irrelevantes e por fim, uma quarta situação em que o modelo apenas demonstrou a tarefa sem nada pronunciar. Os resultados indicaram que os sujeitos que observaram o modelo de mesmo sexo obtiveram melhores resultados que aqueles que observaram o modelo de sexo oposto. Ainda, o grupo da condição auto eficácia positiva e modelo de mesmo sexo e o grupo sem expressões de auto eficácia e modelo do mesmo sexo apresentaram desempenho superior ao dos demais grupos. Concluiu-se que modelos de mesmo sexo do aprendiz têm maior efeito na aprendizagem e performance motora que modelos de sexo oposto. Concluiu-se também que, além da função informacional, a demonstração tem função motivacional, especialmente em tarefas simples que exijam grande esforço (DARIDO, 1991a).

## 2.2 - Instruções Verbais

Apesar de se mostrar uma importante forma de fornecimento de informação utilizada pelos profissionais da Educação, as instruções verbais têm sido pouco focalizadas nos estudos sobre modelagem. Enquanto várias pesquisas enfatizam as variáveis que afetam o procedimento de demonstração, muito pouco interesse tem sido atribuído à instrução verbal. É possível que essa falta de estudos experimentais procurando verificar os efeitos da informação verbal na aprendizagem motora seja decorrente da afirmação de Marteniuk (1975), segundo a qual não há diferença na formulação no plano motor inicial em virtude dos tipos de informação e, também, da Teoria de Aprendizagem Social que valoriza sobremaneira o papel das informações visuais. Entende-se como instrução verbal àquelas informações que transmitem a seqüência que deve ser seguida para se alcançar a meta da tarefa. Esse tipo de procedimento visa auxiliar os alunos tanto a identificar o que deve ser realizado, ou seja, a meta da tarefa, quanto o caminho que deve ser seguido para conseguir alcançá-la (DARIDO, 1991a).

A instrução verbal mostra-se uma estratégia instrucional mais eficiente que a demonstração em alguns casos, por exemplo, em situações de aprendizagem relacionadas ao estágio de desenvolvimento motor. Segundo Públio, Tani e Manoel (1995), instruções verbais podem agir como mediadores para melhorar a representação cognitiva do modelo observado e podem orientar a atenção do aprendiz aos aspectos críticos da demonstração. Assim, os aspectos verbais parecem desempenhar um importante papel na modelação. McCullagh (1993) cita outra situação na qual a instrução verbal parece ser mais eficiente que a

demonstração para o processo de aprendizagem: tarefas envolvendo “timing” e sequenciamento.

Buscando averiguar os efeitos da demonstração e da instrução verbal sobre a aprendizagem de habilidades motoras em uma situação real de ensino-aprendizagem, Públio, Tani e Manoel (1995) realizaram um estudo composto de dois experimentos que procuraram verificar os efeitos da instrução verbal e da demonstração sobre ao estágio de desenvolvimento motor, como também, a fase de aprendizagem motora na aquisição de oito exercícios individuais de solo da ginástica olímpica.

O primeiro experimento contou com a participação de 23 crianças de ambos os sexos, na faixa etária de 7 a 12 anos. O experimento foi dividido em três fases: uma avaliação de entrada composta de oito exercícios individuais de solo com o objetivo de formar três grupos experimentais homogêneos (Grupo Demonstração - GD, Grupo Instrução Verbal - GI e Grupo Demonstração mais Instrução - GDI), uma fase de aquisição constituída dos mesmos oito exercícios de solo utilizados na avaliação de entrada, os quais foram praticados em 16 sessões de prática de 30 minutos cada, com frequência de duas sessões semanais. Por fim, a última fase constou de um teste final avaliando a execução dos oito exercícios praticados ao longo da fase de aquisição. A análise dos resultados revelou que os grupos GD e GDI obtiveram melhores resultados que o GI no teste final. Os resultados sugerem uma superioridade da demonstração e da demonstração acompanhada de instruções verbais em relação às instruções verbais como variáveis que afetam a aquisição de habilidades motoras.

O segundo experimento realizado por Públio, Tani e Manoel (1995) manteve basicamente as mesmas características do primeiro experimento. A tarefa motora utilizada, os procedimentos adotados em virtude das diferentes condições de instrução, as características das sessões de prática, a avaliação de entrada e o teste final foram os mesmos do experimento anterior. A grande diferença entre os dois experimentos foi a fase de aprendizagem motora (nível de habilidade) das crianças, ou seja, a pontuação alcançada pelos sujeitos do experimento 2 na avaliação de entrada foi superior quando comparadas às crianças do experimento 1. Outra diferença entre esses experimentos é que no experimento 2 só foram testadas duas situações experimentais: GD (grupo demonstração) e GDI (grupo demonstração mais instrução verbal). Dessa forma, 12 crianças de ambos os sexos, na faixa etária de 8 a 13 anos, foram divididas de acordo com os resultados da avaliação de entrada em dois grupos homogêneos (GD e GDI). A análise dos resultados mostrou que o GDI apresentou uma pequena melhora de performance no teste final enquanto o GD manteve sua performance praticamente inalterada. Todavia, a análise estatística dos dados não revelou diferença significativa na comparação intragrupos e intergrupos. No entanto, os autores ressaltam em suas considerações que um dos problemas mais complexos na área de ensino-aprendizagem de habilidades motoras é encontrar medidas de performance apropriadas em termos de validade interna e ecológica, particularmente na análise qualitativa do movimento. Dessa maneira, em termos de aprendizagem motora, a pequena melhora demonstrada pelo GDI pode ter sido muito mais significativa do que uma simples diferença numérica poderia transparecer (PÚBLIO, TANI & MANOEL, 1995). Com base nos resultados do estudo, os autores concluíram que a representação

imaginária ou visual pode ser especialmente importante em crianças mais jovens quando habilidades verbais acerca dos movimentos ainda não estão suficientemente desenvolvidas para que seus aspectos espaciais e temporais possam ser adequadamente representados verbalmente. No entanto, os resultados do segundo experimento (embora estatisticamente não significantes) sugerem que crianças mais avançadas em termos de estágio de aprendizagem motora podem ser favorecidas com instruções verbais adicionadas à demonstração.

Em trabalho mais recente, Sawada, Mori e Ishii (2002) realizaram um estudo onde a instrução verbal metafórica foi comparada com a instrução verbal específica sobre o movimento na modelagem de uma habilidade seqüencial de dança com crianças de 5 anos e 6 anos de idade. Participaram do experimento 60 crianças, as quais foram divididas randomicamente em grupos seguindo o seguinte arranjo experimental: 2 (sexo) X 2(idade - 5 e 6 anos) X 3 (instrução verbal metafórica, instrução verbal específica sobre o movimento, demonstração). Nos grupos onde foi utilizada a instrução verbal específica ao movimento, as crianças assistiram a um modelo executar a seqüência, nomeando cada parte da seqüência antes de executá-la. Nos grupos de instrução verbal metafórica, as crianças assistiram à execução do modelo que nomeava cada parte da seqüência através de metáforas (Ex: flor, borboleta), palavras familiares para as crianças e fáceis de serem lembradas. No grupo demonstração, as crianças apenas assistiram à demonstração do modelo. O estudo compreendeu duas fases: cinco tentativas da fase de aquisição e duas tentativas do teste de retenção vinte e quatro (24) horas após a fase de aquisição. A análise dos resultados indicou que todos os grupos que receberam instrução verbal metafórica obtiveram melhor performance que os demais grupos de ambas as idades. Esse

estudo corrobora os resultados de estudos anteriores sobre os efeitos da modelagem relacionados à fase de desenvolvimento motor, mais especificamente os resultados referentes aos efeitos gerados pelo tipo de instrução na aprendizagem de habilidades motoras seqüenciais em crianças (McCULLAGH; STIEHL; WEISS, 1990; WEISS, 1983 e WEISS; KLINT, 1987), mostrando que o nível de desenvolvimento cognitivo dos sujeitos deve ser levado em consideração ao se escolher a estratégia instrucional a ser utilizada no ensino de habilidades seqüenciais da dança.

### **2.3 - Conhecimento de resultados**

Para melhor compreensão dos estudos sobre conhecimento de resultado (CR) é necessário primeiro conceituar o termo “feedback” e compreender as categorias que compõem o seu campo de estudo na área da Aprendizagem Motora.

O termo feedback surgiu inicialmente da cibernética, em sistemas por controle de circuito fechado, referindo-se à informação sobre a diferença entre a meta a ser atingida e a performance (WIENER, 1948). Em comportamento motor, o feedback tem sido tomado no significado geral de qualquer tipo de informação sensorial sobre o movimento, não exatamente com referência a erros (SCHMIDT; LEE, 1999). Para Magill (2000), o termo feedback descreve a informação que a pessoa recebe sobre o desempenho de uma habilidade durante ou após a sua realização.

Esse feedback pode ser diferenciado de acordo com sua origem em dois tipos: o feedback intrínseco à tarefa e o feedback extrínseco (SCHMIDT, 1993; SHEA; SHEBILSKA; WORCHEL, 1993), também chamados de feedback sensorial e



feedback aumentado (ROSE, 1997) respectivamente. Utilizar-se-á nesse estudo a nomenclatura feedback intrínseco e feedback aumentado (MAGILL, 2000; SAGE, 1984).

O feedback intrínseco refere-se às informações sensoriais disponíveis durante ou após a realização de uma habilidade e faz parte da sua própria situação de desempenho que ocorre naturalmente. É a informação captada pelos órgãos sensoriais que, de certa forma, avalia a execução da ação.

O feedback aumentado está relacionado às informações fornecidas por fontes externas (professor, técnico, vídeo, dentre outras), as quais têm como função ampliar ou suplementar o feedback intrínseco.

O feedback aumentado pode ser subdividido em duas categorias: o conhecimento de resultados (CR) e o conhecimento de performance (CP). O conhecimento de resultados (CR) refere-se à informação apresentada sobre o resultado do desempenho de uma habilidade ou sobre o sucesso de uma ação em relação à meta ambiental. Já o conhecimento de performance (CP) está relacionado às informações sobre o padrão do movimento (cinemática) produzido.

O feedback também é classificado de acordo com o momento em que é fornecido. Se for fornecido enquanto o movimento está em andamento, é chamado de feedback aumentado concomitante (simultâneo). Quando acontece após a habilidade ter sido executada, é chamado de feedback aumentado terminal (MAGILL, 2000).

Além dessas características, existem outras dimensões do feedback aumentado. Schimdt e Lee (1999) destacam que o feedback aumentado terminal pode ser imediato ou retardado conforme o momento de sua apresentação em relação ao término da ação; verbal ou não verbal de acordo com a forma como é apresentado – suscetível ou não de ser falado; e acumulado, se é fornecido sintetizando um determinado número de tentativas ou separado, fornecido a cada tentativa isoladamente.

Pode-se destacar como principais funções do feedback o seu papel motivacional, incentivando o aprendiz a continuar se esforçando em direção à meta e o reforço do padrão de movimento desejável, colaborando para que o praticante repita o mesmo movimento no futuro. Outra função é fornecer informação, indicando a natureza e a direção dos erros e como corrigi-los, como também informações sobre o sucesso da habilidade em andamento ou que acabou de ser completada. Por fim, a função de servir como guia, orientando o movimento em direção ao objetivo ou guiando o aprendiz à resposta apropriada.

Apesar de não questionarem a importância do feedback aumentado na aprendizagem de habilidades motoras, Chiviacowsky e Tani (1997), Newell (1991), Salmoni, Schmidt e Walter (1984), Shea, Shebilske e Worchel (1993), Teixeira (1993), Wrisberg, Dale, Liu e Reed (1995) apontam para a necessidade de pesquisas sobre as diversas variáveis que atuam na eficiência desse feedback, tais como: o conteúdo da informação, a magnitude ou a direção do erro, a frequência de

fornecimento absoluta ou relativa, a abrangência individual ou acumulada e o efeito da utilização de atividades interpoladas em intervalos pré-CR ou pós-CR.

Para Magill (2000), a importância de se realizar tais estudos está na produção de conhecimentos que possam orientar o desenvolvimento e a implementação de estratégias instrucionais efetivas para a utilização do feedback aumentado como instrumento de benefício à aprendizagem motora, visto seu importante papel na aquisição de habilidades.

Schmidt e Lee (1999) ainda destacam que o feedback é uma informação sobre a qual o técnico ou instrutor tem controle, permitindo sua manipulação de acordo com a necessidade do aprendiz ou da habilidade. Saber como implementar diferentes métodos de utilização do feedback aumentado, como também saber quando utilizar cada um deles são estratégias educacionais que influenciam a aprendizagem. Sendo assim, questões relativas aos diferentes momentos para se fornecer feedback, às diferentes formas em que pode ser fornecido, e mesmo, saber se deve ou não ser utilizado são fatores que afetarão a eficiência do processo de ensino-aprendizagem.

Schmidt (1993) ressalta algumas características referentes à forma, direcionamento e conteúdo do feedback aumentado que afetam a eficiência de sua aplicação. Por exemplo, quanto ao conteúdo do feedback, pondera que deveria se igualar ao que o aluno pode controlar, pois será útil somente se o aluno tiver domínio sobre os aspectos especificados do movimento. Quanto ao direcionamento da informação, adverte que é melhor dirigir o feedback para a correção de erros no padrão do

movimento, antes de focalizá-lo sobre as variáveis dos parâmetros. Além disso, sugere que para conduzir o movimento em direção à meta, o feedback sobre a direção do erro é mais importante do que aquele referente à magnitude do mesmo.

Newell (1991) destaca o papel prescritivo presente no feedback, sugerindo que a informação fornecida pelo instrutor pode não apenas identificar o erro, mas também prescrever uma solução para o mesmo, ou seja, informar ao indivíduo o que fazer para corrigi-lo.

Outra característica a ser observada no conteúdo e direcionamento das informações do feedback é a necessidade de se priorizar o feedback relativo aos aspectos mais importantes do padrão do movimento e posteriormente, aqueles que são menos críticos para o sucesso da realização da habilidade. É também importante ser conciso e objetivo ao fornecer o feedback, evitando longas explicações sobre as correções necessárias.

Além das características referentes ao feedback, outros fatores também devem ser observados para sua implementação como instrumento de ensino-aprendizagem de habilidades motoras. Magill (1994), por exemplo, ressalta que certas características da habilidade e do aprendiz são determinantes da necessidade ou não do feedback aumentado na aquisição de habilidades motoras. Essa relação está intimamente estabelecida pelo sistema de aprendizagem humano e pelo modo como ele funciona na aquisição de novas habilidades.

É possível identificar quatro diferentes situações, que dizem respeito à necessidade ou não do feedback aumentado na aquisição de habilidades (CHIVIACOWSKY; TANI, 1993, 1997; MAGILL, 1993; SALMONI; SCHMIDT; WALTER, 1984; SCHMIDT, 1975; SHEA; SHEBILSKA; WORCHEL, 1993; TEIXEIRA, 1993).

A primeira se refere à situação em que o feedback aumentado pode ser fundamental para a aquisição de habilidades. Esse caso geralmente ocorre em algumas situações de desempenho de tarefas motoras nas quais os praticantes não podem utilizar, ou não conseguem interpretar o feedback intrínseco à tarefa, do ambiente ou dos movimentos envolvidos na habilidade para determinar o que deve ser feito para melhorar o desempenho.

A segunda situação é formada por aquelas vivências nas quais o feedback aumentado pode não ser necessário para a aquisição de habilidades. Algumas habilidades motoras fornecem, inerentemente, um feedback intrínseco à tarefa que é suficiente, de modo que o feedback aumentado torna-se redundante. Para esses tipos de habilidades, os aprendizes podem utilizar o próprio feedback intrínseco para detectar os erros e fazer os ajustes necessários em tentativas futuras (MAGILL, 1993).

As situações em que o feedback aumentado pode melhorar a aquisição de habilidades formam o terceiro caso (MAGILL, 1994). Essas situações seriam aquelas em que o fornecimento do feedback aumentado colaboraria com o aumento da qualidade ou da velocidade do aprendizado, sem no entanto ser fundamental para a aprendizagem ou tornar-se uma informação redundante.

Por fim, existem as situações em que o feedback aumentado pode dificultar a aprendizagem de habilidades. Essas situações ocorrem comumente nos casos em que o feedback aumentado pode gerar dependência no aprendiz, fazendo com que ocorra uma deterioração da sua performance quando o feedback aumentado não for fornecido. Tal situação pode ser compreendida ao avaliar a função orientadora presente no feedback aumentado. Salmoni, Schmidt e Walter (1984), ao destacarem essa função, ressaltam que a informação extrínseca gerada pelo feedback é uma poderosa fonte de informação, geralmente mais precisa que a informação de feedback intrínseco. Teixeira (1993) salienta que esse fato induziria o aprendiz a orientar e corrigir suas respostas em virtude dessa fonte mais precisa de informação sobre seu desempenho. Porém, tem sido sugerido que a orientação do desempenho em função da informação extrínseca leva o executante a não processar adequadamente importantes informações intrínsecas, que deveriam ser utilizadas quando o feedback aumentado fosse retirado. Esse fato, possivelmente, colabora para o surgimento de uma dependência da informação extrínseca por parte do aprendiz.

Ainda, segundo Salmoni, Schmidt e Walter (1984), a aprendizagem só pode ser inferida em virtude de alterações relativamente permanentes no comportamento motor. Todavia, em certas situações, tem-se verificado por meio da utilização de testes de retenção, que o feedback aumentado produz somente alterações transitórias de performance, em razão de seu aspecto motivacional e de orientação.

Magill (2000) destaca também que pode haver dependência gerada pelo feedback, através do fornecimento de uma informação incorreta, por parte do técnico ou terapeuta, na aprendizagem de uma habilidade que a pessoa poderia aprender somente com o feedback intrínseco.

Outra situação na qual o feedback aumentado poderia prejudicar a aprendizagem está relacionada ao espaço de tempo entre a realização do movimento e a apresentação do feedback, ou seja, ao fornecimento de feedback instantâneo ou retardado (SCHMIDT; LEE, 1999), ou o intervalo de atraso do CP ou CR, como se refere Magill (1993) a esse intervalo de tempo. Utilizar-se-á, nesse estudo, o CR como instantâneo para aquele apresentado ao término da execução e CR atrasado para aquele que é apresentado alguns segundos após o término da execução (SCHIMDT, 1993; SCHIMDT; WRISBERG, 2001; SHEA; SHELBIKE; WORCHEL, 1993).

Swinnen, Schmidt, Nicholson e Shapiro (1990) averiguaram que o fornecimento de feedback instantâneo produz efeito negativo na aprendizagem. Esse prejuízo tem sido explicado porque quando os aprendizes recebem o feedback aumentado logo após a execução do movimento, não realizam a análise do feedback intrínseco, o que seria fundamental para a capacidade de detecção de erros. Quando o feedback aumentado é fornecido após alguns segundos, há o tempo necessário para desenvolver essa capacidade (MAGILL, 2000).

Outra importante questão ligada à efetividade da utilização do feedback aumentado diz respeito à frequência de apresentação dessa variável durante a aprendizagem.

Os estudos sobre frequência de CR buscam verificar os efeitos da distribuição de CR fornecido durante uma sessão de prática, ou seja, buscam avaliar os efeitos sobre a aprendizagem referentes ao número de CRs fornecidos numa seqüência de tentativas, em relação ao número total de tentativas executadas. Essa frequência pode ser expressa em termos absolutos (quando se refere ao número total de CRs fornecidos durante uma sessão de prática) ou relativos (quando se refere à porcentagem de CRs fornecidos em relação ao número de tentativas). Assim, por exemplo, se durante uma sessão de prática um indivíduo pratica 90 (noventa) tentativas de uma tarefa e em 45 (quarenta e cinco) dessas tentativas é fornecido CR, a frequência absoluta de CR é de 45 CRs, enquanto a frequência relativa é 50%. A variação da frequência de CR tem sido manipulada de duas maneiras: fixando-se a frequência absoluta de CR e variando-se o número de tentativas de prática, ou fixando-se o número de tentativas de prática e variando-se a frequência absoluta de CR. Note-se que em qualquer uma dessas formas a frequência relativa estaria sendo manipulada.

Os pioneiros nas pesquisas sobre os efeitos da frequência de CR foram Bilodeau e Bilodeau (1958) que procuraram verificar mais diretamente a influência das frequências absoluta e relativa sobre a aprendizagem. A tarefa utilizada foi o deslocamento de uma manivela até uma posição considerada correta. A frequência de CR foi estudada mantendo a frequência absoluta constante em 10 CRs, enquanto a frequência relativa foi manipulada através da variação do número de tentativas de prática. Os sujeitos foram divididos em quatro grupos: 100%, 33%, 25% e 10% de frequência relativa de CR com respectivamente 10, 30, 40 e 100 tentativas de prática. Para a análise dos dados obtidos, foram consideradas apenas as tentativas



em que foi fornecido CR. Os resultados mostraram que praticamente não houve diferenças entre os quatro grupos no que diz respeito à quantidade de erros em cada tentativa, assim como no padrão de mudança dos erros com a progressão das tentativas. Estes resultados levaram à conclusão de que as tentativas sem CR não foram importantes para o processo de aprendizagem e, assim, somente a frequência absoluta seria importante.

Em estudo de Bilodeau, Bilodeau e Schumsky (1959) foi utilizada uma tarefa de posicionamento na qual a resposta correta consistia no deslocamento de 33 graus de uma manivela. Os sujeitos foram divididos em quatro grupos experimentais que realizaram vinte tentativas de prática. O primeiro grupo recebeu CR após cada uma das vinte tentativas, o segundo e terceiro grupos receberam CR até a segunda e sexta tentativa, respectivamente, e o quarto grupo não recebeu CR. Ao comparar os resultados obtidos pelos quatro grupos, os autores inferiram que não haveria aprendizagem sem CR, já que o grupo que não recebeu CR obteve os piores resultados e, ainda, nos dois grupos em que o CR foi retirado não houve melhora adicional na aprendizagem nas tentativas sem o CR, sendo inclusive detectada uma diminuição do desempenho nessas tentativas. A interpretação destes resultados levou a conclusão de que, no início da aprendizagem, o sujeito ainda não desenvolveu um mecanismo de detecção e correção de erros, tendo assim dificuldades em corrigir seus próprios erros. Com o desenvolvimento desse mecanismo o aprendiz tornar-se-ia menos dependente do feedback extrínseco.

Algumas críticas foram levantadas sobre os resultados obtidos nesses estudos. Uma delas se refere às situações nas quais o feedback intrínseco é capaz de fornecer

informações sobre o sucesso da tarefa, o que seria suficiente para a detecção e correção de erros, tornando o CR redundante e desnecessário à aprendizagem. Estudos anteriores, como de Archer, Kent e Mote (1956), destacam aquelas tarefas em que a informação visual não deixa dúvidas sobre o resultado atingido como exemplo dessas situações.

Outra ressalva sobre os resultados obtidos por Bilodeau e Bilodeau (1958) e Bilodeau, Bilodeau e Schumsky (1959) refere-se aos seus delineamentos experimentais, pois não utilizaram testes de retenção e transferência, a fim de distinguir os efeitos passageiros do CR daqueles permanentes de aprendizagem. Em um artigo de revisão, Salmoni, Schmidt e Walter (1984) identificaram alguns estudos que contrariam a proposição levantada por Bilodeau e Bilodeau (1958) de que o fornecimento mais freqüente de CR tornaria a aprendizagem de habilidades motoras mais eficiente. Tais estudos (BAIRD; HUGHES, 1972; HO; SHEA, 1978; TAYLOR; NOBLE, 1962) demonstram que baixas freqüências de CR, que prejudicam o desempenho durante a fase de aquisição, apresentam um efeito benéfico em testes de retenção e transferência, quando não é fornecido CR. Por exemplo, Taylor e Noble (1962) realizaram um estudo envolvendo 92 estudantes universitários de ambos os sexos, com idade entre 17 e 53 anos. O instrumento utilizado foi um aparelho de teclas de múltipla escolha construído para apresentar uma série de estímulos visuais (projeção de slides), controlados eletronicamente, cuja tarefa consistia em conectar cada uma das teclas expostas ao seu correspondente simbólico arbitrário. Os sujeitos foram divididos em quatro grupos experimentais: o primeiro grupo recebeu 100% de CR, o segundo grupo recebeu 75% de CR, o terceiro e o quarto grupo receberam 50% e 25% de freqüência relativa

de CR respectivamente durante as tentativas de aquisição. Mantendo um delineamento experimental semelhante ao dos estudos de Bilodeau e Bilodeau (1958) e Bilodeau, Bilodeau e Schumsky (1959), a frequência absoluta foi mantida constante em 15 CRs, e variou-se o número de tentativas de prática. Assim, o grupo com 100% de frequência de CR realizou 15 tentativas de prática, enquanto os grupos com 75%, 50% e 25% realizaram respectivamente 20, 30 e 60 tentativas de prática durante a fase de aquisição. Após a fase de aquisição, foi realizado um teste de retenção, denominado “fase de extinção”, quando os sujeitos realizaram 20 tentativas da mesma tarefa sem o fornecimento de CR. Os resultados do teste de retenção (fase de extinção) indicaram que os grupos com menor frequência relativa obtiveram melhores níveis de aprendizagem.

Chiviacowsky e Tani (1993) realizaram um estudo com o objetivo de verificar os efeitos da frequência relativa do conhecimento de resultados (CR) na aprendizagem de uma habilidade motora em crianças de duas faixas etárias (7 e 10 anos). Participaram do experimento 160 crianças as quais foram distribuídas em 8 (oito) grupos experimentais ( $n = 20$ ) de acordo com a idade e as condições de frequência de CR. Foi utilizado para o experimento um alvo circular de 2 metros de diâmetro, impresso em pano e afixado no solo, com seu centro a uma distância de 2 metros de um tapume de 160 centímetros de altura por 3 metros de largura, colocado de forma a eliminar a informação visual das crianças. O centro do alvo teve o valor 100 pontos com 20 centímetros de raio. A pontuação diminuía a cada 10 cm afastando do centro até o valor de 10 pontos no círculo mais externo, com valores 90, 80, 70, 60, 50, 40, 30, 20, 10 e zero. A tarefa consistiu em arremessar saquinhos de pano com feijão pesando 100 gramas, com o membro dominante, por cima do ombro, com o objetivo

de acertar o centro do alvo. O arremesso devia ser realizado de modo que as crianças não visualizassem o alvo no momento da execução da tarefa. O delineamento experimental abrangeu duas fases: fase de aquisição e teste de transferência, para verificar os efeitos mais permanentes de aprendizagem após 24 horas. Os oito grupos receberam CR verbal e terminal. Na fase de aquisição os grupos receberam CR de acordo com as seguintes condições de frequência: os grupos com 100% de frequência receberam CR após cada tentativa. Os grupos com 66% de frequência em dois terços das tentativas. Os grupos com 50% de frequência receberam CR metade das tentativas. Os grupos com 33% de frequência receberam CR em um terço das tentativas. A frequência absoluta foi de 30 CRs em todos os grupos, variando-se dessa forma o número de tentativas de prática em cada um deles, de modo a perfazer a frequência relativa desejada. Os resultados do teste de transferência, que constou de 10 tentativas sem o fornecimento de CR, demonstraram uma diferença significativa a favor dos grupos que praticaram, na fase de aquisição, com uma frequência relativa de 66% de CR. Tal resultado confirma a hipótese de dependência, a qual defende que uma quantidade excessiva de CR pode prejudicar a aprendizagem por não desenvolver o mecanismo de detecção e correção de erros de forma eficiente. Entretanto, o baixo desempenho dos grupos com frequências mais baixas de CR (50% e 33%) mostraram que pouco CR pode dificultar a formação do padrão de referência do movimento correto. Esses resultados possibilitam inferir que pode haver um nível ótimo de frequência de CR em diferentes estágios do desenvolvimento (CHIVIAKOWSKY; TANI, 1993).

As evidências trazidas por estes estudos anteriormente citados (BAIRD; HUGHES, 1972; CHIVIAKOWSKY; TANI, 1993; HO; SHEA, 1978; TAYLOR; NOBLE, 1962)

mostraram que as tentativas sem CR, fornecidas num arranjo de prática com frequência menor que 100%, podem ter somado efeitos positivos ao processo de aprendizagem, ao contrário da visão de que tais tentativas eram essencialmente neutras. Tais evidências levam a duas conclusões: a primeira de que a frequência relativa é uma importante variável de aprendizagem, pois a diminuição da frequência relativa parece ajudar a retenção, e a segunda de que o número de tentativas de prática é outra variável que pode interferir nesse processo. Entretanto, a frequência relativa foi variada através do número de tentativas de prática realizado por cada grupo. Esse delineamento não permitiria diferenciar os efeitos trazidos pela frequência de CR daqueles advindos do aumento da quantidade de prática. Tendo em vista esta questão, estudos mais recentes (CHIVACOWSKY, 1994, 2000; CHIVACOWSKY; TANI, 1997; GODINHO, 1992; WINSTEIN; SCHMIDT, 1990; WRISBERG; WULF, 1997; WULF; LEE; SCHMIDT, 1994; WULF; SCHMIDT, 1989) mantiveram o número de tentativas de prática fixo e variaram a frequência relativa através da variação da frequência absoluta. Os resultados desses experimentos deram suporte aos encontrados anteriormente de que a diminuição da frequência relativa de CR parece ajudar na retenção de longo termo (CHIVACOWSKY, 2000).

Procurando verificar se uma frequência relativa reduzida de CR, também possui os mesmos efeitos na aquisição de classes de movimentos representadas pelo programa motor generalizado (PMG), Wulf e Schmidt (1989) realizaram um experimento utilizando três versões de uma tarefa dentro de um mesmo PMG. Os sujeitos foram divididos em dois grupos, que realizaram durante a fase de aquisição o mesmo número de tentativas de prática, em um arranjo de prática em blocos de 6 (seis) tentativas, de modo seriado, num total de 108 tentativas para ambos os

grupos. Um grupo recebeu 100% de frequência relativa de CR durante a fase de aquisição, enquanto o outro grupo recebeu 67% de frequência relativa de CR durante a mesma fase. Os resultados do teste de transferência mostraram superioridade do grupo que praticou com 67% de frequência relativa de CR em relação ao grupo de 100%. Outros estudos (WRISBERG; WULF, 1997; WULF, 1992a, 1992b) confirmaram estes resultados.

Winstein e Schmidt (1990) realizaram uma série de experimentos buscando testar a hipótese da especificidade que propõe que os sujeitos submetidos a condições no teste de retenção semelhantes às condições vivenciadas na fase de aquisição poderiam apresentar resultados superiores na aprendizagem, pelo fato dos sujeitos já estarem mais familiarizados àquela condição (baixas frequências de CR). No primeiro experimento, 136 universitários praticaram, durante a fase de aquisição, a execução de um padrão complexo de movimento movendo uma alavanca para frente e para trás sobre uma mesa, com o objetivo de produzir um padrão em forma de onda no monitor do computador. Nessa fase os sujeitos foram submetidos a duas diferentes frequências de CR, 33% e 100%, realizando sessões de prática de 99 tentativas em dois dias. No teste de retenção, realizado 10 minutos após a fase de aquisição, os sujeitos foram divididos em quatro grupos diferentes quanto às condições de frequência de CR (0, 33, 66 e 100%), e realizaram 27 tentativas da mesma tarefa. Os resultados mostraram uma tendência à superioridade, embora não significativa, para o grupo que durante a fase de aquisição recebeu 33% de frequência de CR, em todas as diferentes condições de frequência de CR testadas no teste de retenção. No experimento 2 foram comparadas frequências médias de CR em forma de feedback decrescente com altas frequências de CR. Depois de dois

dias de prática, os sujeitos receberam CR após todas ou em 50% das tentativas de prática. O grupo na condição de 50% recebeu CR de forma decrescente, ou seja, o CR foi sendo sistematicamente retirado de modo que a frequência relativa desse grupo se tornasse 50% durante a fase de aquisição. Foi realizado um teste de retenção após 24 horas sem o fornecimento de CR. Os resultados mostraram que o grupo na condição 50% decrescente obteve melhores resultados. Apesar de não ter sido possível concluir se tais efeitos foram causados pelas características do arranjo decrescente ou pela diminuição da frequência relativa, os mesmos sugerem que frequências relativas colocadas em um arranjo menor que 100% favorecem a aprendizagem. No terceiro experimento (WINSTEIN; SCHMIDT, 1990), os sujeitos foram divididos em dois grupos que, durante a fase de aquisição, praticaram a tarefa com 50% e 100% de frequência de CR. No teste de retenção (realizado 24 horas após a fase de aquisição) todos os sujeitos receberam 100% de CR. Os resultados indicaram que os dois grupos obtiveram performances similares durante a fase aquisição. No entanto, no teste de retenção, o grupo de 50% alcançou maiores níveis de aprendizagem em relação ao grupo de 100%. Os resultados desses estudos não deram suporte à hipótese da especificidade. Uma possível explicação para esses resultados seria a hipótese da consistência (WINSTEIN; SCHMIDT, 1990), a qual propõe que as constantes correções feitas, devido às altas frequências de CR durante a fase de aquisição, poderiam dificultar os sujeitos a estabilizarem sua execução, considerando a necessidade de adaptações ou modificações no desempenho, o que impossibilita manter-se totalmente estável durante os testes de retenção e transferência. Assim, menores frequências de CR favoreceriam a um aumento da estabilidade no movimento, o que acarretaria em benefícios para a aprendizagem (LUSTOSA de OLIVEIRA, 2002).

Chiviakowsky e Tani (1997) procuraram verificar os efeitos da frequência de conhecimentos de resultados (CR) na aprendizagem de tarefas motoras governadas por diferentes programas motores generalizados. Para tal, realizaram um estudo que relacionou as variáveis frequência de CR e interferência contextual. Participaram do estudo 28 universitários de ambos os sexos, os quais foram divididos em dois grupos de 14 sujeitos, que receberam frequências de conhecimento de resultados de 50% e 100% respectivamente durante a fase de aquisição, em três tarefas envolvendo diferentes programas motores generalizados (PMGs), apresentadas de forma aleatória. O delineamento experimental abrangeu duas fases: aquisição e transferência. Na fase de aquisição, os sujeitos realizaram 120 tentativas de prática, 40 de cada tarefa, recebendo CR verbal e terminal de acordo com a característica de cada grupo. Os resultados da fase de transferência permitiram concluir que a redução da frequência relativa de CR não é prejudicial à aprendizagem de movimentos pertencentes a diferentes PMGs, com tendência para melhores níveis de aprendizagem por parte do grupo que praticou com frequência reduzida.

Sidaway, Yook e Fairweather (2001) compararam seis grupos experimentais, nos quais três deles os sujeitos receberam somente CR sobre sua performance (variando a frequência relativa em 10, 50 e 100%) e nos outros três grupos os sujeitos podiam ver os resultados alcançados em suas tentativas de prática utilizando o feedback intrínseco para auxiliar na correção da próxima tentativa (variando também a frequência relativa de feedback intrínseco visual em 10, 50 e 100%). Os resultados da fase de aquisição e do teste de retenção mostraram que a performance aumentou com o aumento da frequência de feedback intrínseco. No



entanto, nos grupos em que os sujeitos receberam CR, os resultados mostraram que, no teste de retenção, o grupo com 10% de frequência apresentou maior precisão em suas respostas enquanto o grupo 100 % apresentou os piores desempenhos.

Lustosa de Oliveira (2002) investigou os efeitos da frequência relativa de CR em tarefas globais com diferentes níveis de complexidade. A tarefa utilizada no estudo consistiu de duas formas de arremesso de bocha: simples e complexa. Participaram do estudo 120 escolares, com idades entre 11 e 13 anos que foram distribuídos em oito grupos conforme a frequência relativa de CR: (25, 50, 75 e 100%) e complexidade da tarefa (simples e complexa). Os sujeitos realizaram 90 tentativas na fase de aquisição e 10 tentativas na fase de transferência. Os resultados não mostraram efeito de complexidade e não foi encontrada linearidade no efeito das diferentes frequências. No entanto, considerando apenas as frequências extremas (25 e 100%), foram encontrados melhores resultados, para a menor frequência tanto na aquisição quanto na transferência.

A demonstração, instrução verbal e o CR são variáveis que afetam significativamente a aprendizagem de habilidades motoras (MANOEL, 1999). Segundo Godinho e Mendes (1996), os estudos que abordam a temática visam determinar qual efeito, na aprendizagem, das variáveis CR e demonstração/instrução verbal quando são usadas de forma isolada ou associadas. Assim alguns estudos que investigaram os efeitos dessas variáveis associadas estão descritos a seguir.

## 2.4 – Combinação das variáveis demonstração, instrução verbal e CR

Um exemplo de pesquisas que procuram identificar o efeito da combinação dessas variáveis é encontrado nos estudos que buscam verificar os efeitos da utilização de modelos aprendizes na aprendizagem. Embora as previsões teóricas e as evidências empíricas apontem para a preferência em observar modelos “experts” (MAGILL, 2000) e com determinado nível de “status”, evidências experimentais indicam que o processo de aprendizagem pode ser favorecido mediante da observação de modelos iniciantes (McCULLAGH; CAIRD, 1990). É importante ressaltar que este tipo de demonstração só é eficiente caso o modelo e o observador sejam iniciantes aprendendo a habilidade. A vantagem dessa prática estaria no fato de estimular o observador a se envolver mais ativamente no processo de resolução de problemas da aprendizagem. Conforme Públio, Tani e Manoel (1995), uma possível interpretação da superioridade da observação de um modelo aprendiz é que enquanto o modelo habilidoso apenas oferece uma representação precisa da execução de uma ação habilidosa, o modelo aprendiz fornece informação do processo de solução dos problemas em que está envolvido. Essa estratégia instrucional seria ainda mais vantajosa nos casos em que o aprendiz pode observar um modelo iniciante, que receba o feedback relativo à execução fornecido pelo professor e acompanhar o processo de correção pelo modelo na tentativa de solucionar os problemas identificados.

Procurando avaliar os efeitos do tipo de modelo combinado ao fornecimento de conhecimento de resultados na aprendizagem de habilidades motoras, Adams (1986) realizou um estudo no qual comparou três diferentes situações experimentais

desenvolvidas em duas sessões, com os seguintes grupos: no primeiro grupo (ONKR – demonstração sem CR) os sujeitos assistiram à demonstração de um modelo na primeira sessão, porém não receberam CR sobre a performance do mesmo. Na segunda sessão os sujeitos praticaram a tarefa recebendo CR visual sobre a própria performance. O segundo grupo (OKR) recebeu um tratamento experimental semelhante ao utilizado pelo primeiro grupo, porém receberam na primeira sessão, juntamente com a demonstração, CR visual sobre a performance do modelo. Na segunda sessão, os sujeitos do grupo OKR praticaram a tarefa recebendo CR sobre a própria performance. O terceiro grupo, grupo controle, somente praticou a tarefa e recebeu CR visual sobre a própria execução não assistindo o modelo realizando a tarefa. O conhecimento de resultados (CR) foi transmitido de modo visual para todos os grupos, nas situações em que se referia à execução do modelo e naquelas em que se referia à execução do próprio sujeito. Foram realizadas 50 tentativas de prática da habilidade e os resultados mostraram que o grupo OKR obteve, entre todos os grupos, a melhor performance, indicando que a apresentação de um modelo aprendiz pode trazer benefícios à aprendizagem de uma habilidade, principalmente em situações nas quais existir o fornecimento de CR sobre o desempenho do modelo.

McCullagh e Caird (1990) realizaram um experimento utilizando uma tarefa que exigia que os sujeitos usassem uma das mãos para derrubarem sete pequenas barreiras de madeira numa seqüência pré estabelecida em um tempo alvo de 2100 ms. Participaram do estudo 56 universitários que foram divididos aleatoriamente em quatro grupos. Todos os grupos realizaram 60 tentativas de prática durante a fase de aquisição, sempre seguindo o seguinte procedimento de acordo com a

característica de cada grupo: 5 tentativas de prática com fornecimento de CR e/ou demonstração e outras cinco sem CR e/ou demonstração. O primeiro grupo realizou a prática sem assistir a demonstração, porém recebeu CR de sua própria execução. O segundo grupo assistiu um filme cinco vezes no qual um modelo aprendiz executava a tarefa, a cada vez que assistia ao filme, recebia informações (CR) sobre o escore alcançado pelo modelo naquela tentativa. A cada demonstração acompanhada de CR o sujeito desse grupo realizava uma tentativa de prática. Ao terceiro grupo foi fornecido o mesmo tipo de demonstração do grupo anterior (observaram cinco vezes o mesmo filme contendo as demonstrações de um modelo aprendiz), no entanto, os sujeitos desse grupo não receberam CR relativo aos escores alcançados pelo modelo em suas tentativas. Por fim, o último grupo assistiu cinco demonstrações de um modelo habilidoso (correto) sem receber CR sobre sua execução e realizou uma tentativa entre cada uma dessas apresentações. As trinta tentativas de prática sem fornecimento de CR do primeiro grupo (prática sem demonstração mais CR sobre a própria execução) foram filmadas para a produção do filme que foi utilizado como modelo aprendiz nos grupos que continham esse delineamento experimental. Ao final da fase de aquisição, todos os grupos foram submetidos a resolver palavras cruzadas durante cinco minutos e então realizaram 20 tentativas de prática do teste de retenção imediata. Durante essas tentativas, os sujeitos não receberam demonstrações nem CR. Vinte e quatro horas após o teste de retenção imediata foi realizado o teste de retenção atrasada com vinte tentativas de prática, também sem o fornecimento de demonstração e CR. A mesma tarefa realizada na fase de aquisição foi utilizada nos testes de retenção. Após o teste de retenção atrasada, foi realizado um teste de transferência constando de vinte tentativas da mesma tarefa, porém em um novo tempo alvo (2500 ms). Os

resultados de todas as fases indicaram que os sujeitos do segundo grupo (assistiram as demonstrações do modelo aprendiz e receberam CR sobre o resultado da performance de movimento do modelo) obtiveram melhores escores do que aqueles que praticaram e receberam CR sobre o próprio movimento. Os dados ainda indicaram que o grupo que observou o modelo correto não obteve melhor performance que os demais, como também, que os sujeitos do grupo do modelo aprendiz sem CR da performance do modelo obtiveram o pior escore. Analisando estes dados, conclui-se que, como apontado por Públio, Tani e Manoel (1995), observar o modelo aprendiz acompanhado de CR sobre a sua performance pode ter sido uma estratégia de aprendizagem superior às demais por possibilitar ao observador participar mais ativamente do processo pelo qual os erros de execução são gradativamente corrigidos possibilitando a solução do problema.

Hebert e Landin (1994) realizaram um experimento investigando os efeitos da observação de modelos aprendizes e o recebimento de feedback aumentado verbal na aquisição e retenção de uma habilidade do tênis. A tarefa utilizada no experimento tratou-se de um voleio “forehand” do tênis, que tinha como meta rebater a bola a um alvo utilizando-se para isso a técnica correta. Um alvo circular com cinco círculos circunscritos foi utilizado para permitir uma avaliação quantitativa do resultado. O centro do alvo (maior pontuação) foi considerado como critério para o sucesso do voleio. O experimento foi dividido em três fases: na primeira fase (pré-teste e instruções) os sujeitos realizaram dez tentativas da tarefa (pré-teste). Após realizado o pré-teste, os sujeitos assistiram a um breve vídeo instrucional descrevendo e modelando a tarefa. O vídeo enfatizou cinco elementos do padrão de movimento a ser realizado. Na segunda fase (aquisição), os sujeitos realizaram 50

tentativas de prática. Cada um dos grupos experimentais recebeu diferentes tratamentos conforme o delineamento proposto. Por fim, a terceira fase (retenção) foi constituída por um teste realizado aproximadamente 48 horas após o término da fase de aquisição, composto por cinco (5) tentativas de aquecimento da mesma tarefa da fase de aquisição, seguidas de dez tentativas de prática (avaliadas para o teste) sem o fornecimento de CR e/ou demonstração. Quarenta e oito (48) universitárias sem treinamento formal e não praticantes regulares de esportes de raquete foram selecionadas para o estudo e distribuídas aleatoriamente em quatro grupos experimentais: o primeiro grupo recebeu do instrutor CP verbal e terminal sobre suas tentativas acompanhado de expressões de reforço positivo. As tentativas de prática dos sujeitos desse grupo foram filmadas de modo a servirem para o vídeo do modelo aprendiz que foi utilizado para os grupos que tiveram este delineamento experimental. O segundo grupo assistiu um vídeo de um modelo aprendiz executando a tarefa antes de iniciar suas tentativas de prática da fase de aquisição e por meio deste vídeo, pôde acompanhar o resultado obtido nestas tentativas (CR – posição onde a bola tocava o alvo), como também, ouvir o CP fornecido pelo instrutor ao modelo. O terceiro grupo recebeu a combinação dos procedimentos utilizados nos grupos anteriores, ou seja, assistiu antes de iniciar suas tentativas de prática (fase de aquisição), um vídeo de um modelo aprendiz praticando a tarefa, observando os resultados alcançados pelo modelo em suas tentativas (CR) e ouviu o CP fornecido ao modelo pelo instrutor após cada uma de suas tentativas, como também, recebeu durante a fase de aquisição expressões de reforço positivo e CP sobre sua própria execução após realizar cada uma das tentativas de prática. Os sujeitos do quarto grupo (grupo controle) assistiram apenas ao vídeo instrucional da primeira fase do experimento antes de iniciarem suas tentativas de prática. Cabe

ressaltar, que a pontuação obtida através do local tocado pela bola no alvo serviu como referência para o resultado (CR) obtido na tentativa, enquanto que a técnica correta de movimento, avaliada através dos cinco elementos do padrão de movimento ressaltados no vídeo instrucional utilizado na primeira fase do experimento, serviu como parâmetro para o fornecimento de CP. Os resultados do experimento foram mensurados tanto em função do padrão de movimento realizado (técnica do movimento – análise qualitativa) como pelo resultado alcançado na execução da tarefa (pontuação obtida através do local tocado pela bola no alvo – análise quantitativa). A análise desses dados indicou que os três grupos experimentais foram significativamente melhor que o grupo controle tanto no que se refere ao padrão do movimento quanto ao resultado alcançado na execução da tarefa (pontuação), sendo que, o terceiro grupo foi o grupo que obteve maior sucesso na execução da tarefa em ambas as análises. Conclui-se dessa maneira, que a combinação das variáveis demonstração e feedback aumentado trouxe maiores benefícios ao processo de aprendizagem da tarefa em questão, do que a utilização dessas variáveis separadamente, pois a superioridade do grupo experimental em que a combinação foi utilizada foi notada tanto durante a fase de aquisição como durante o teste de retenção em ambas as análises (qualitativa e quantitativa).

Passmore e Dornier (1994) buscaram averiguar o papel do conhecimento de resultados (CR) e da modelagem com a intenção de verificar se a combinação dessas variáveis seria mais vantajosa ou tornar-se-ia redundante, retardando a aprendizagem. Participaram do experimento 52 sujeitos divididos igualmente entre quatro grupos, que realizaram uma tarefa seqüencial e complexa de “stepping”, em

diferentes condições: o primeiro grupo recebeu demonstrações antes de cada tentativa (grupo modelo). O segundo grupo recebeu instruções escritas antes de realizar cada tentativa e recebeu CR após cada realização da tarefa (grupo CR). O terceiro grupo recebeu demonstrações e instruções escritas antes de cada tentativa de prática, como também, recebeu CR após a realização de cada uma dessas tentativas (grupo modelo + CR). Por fim, o quarto grupo recebeu, antes de cada tentativa, apenas instruções sobre qual era a tarefa a ser realizada (grupo controle). O experimento constou de fase de aquisição e de testes de retenção imediata e atrasada. Os resultados indicaram que a aprendizagem ocorreu em todos os grupos, no entanto os sujeitos do grupo modelo + CR apresentaram maior consistência na realização da tarefa do que os outros grupos. Tal fato pode ter sido influenciado pelas características da habilidade utilizada no estudo (tipo de habilidade, complexidade da tarefa e grau de novidade apresentado).

Outros estudos (MAGILL; SCHOENFELDER-ZOHDI, 1996; HODGES; FRANKS, 2001) também têm indicado que delineamentos que combinam a utilização de feedback e procedimentos de instrução e demonstração têm mostrado benefícios ao processo de aprendizagem motora, fato que sugere a relevância e necessidade de experimentos que aprofundem os conhecimentos da relação entre essas variáveis.

As evidências experimentais nas circunstâncias em que as variáveis instrucionais demonstração, instrução verbal e CR são combinadas (ADAMS, 1986; HEBERT; LANDIN, 1994; McCULLAGH; CAIRD, 1990; PASSMORE; DORNIER, 1994), confirmam as expectativas de níveis superiores de desempenho na aprendizagem de tarefas motoras por parte dos sujeitos que receberam esse tratamento



experimental. Uma possível explicação para tal superioridade seria o fato de que o fornecimento de informação prévia sobre a tarefa a desempenhar torna-se fundamental não apenas para classificar o objetivo da aprendizagem, mas também para facilitar a compreensão da informação de retorno disponível após a execução.

Assim, como ressaltam Carroll e Bandura (1982), as informações prévias acerca da tarefa (demonstração/instrução verbal) contribuem para a aquisição e desenvolvimento da representação cognitiva do movimento, ao assegurar duas funções essenciais no processo de aprendizagem: a de regular a execução do movimento e a de servir como referência na detecção do erro entre as informações de retorno resultantes do movimento produzido (feedback) e a representação cognitiva deste.

Dessa maneira, o presente estudo tem como objetivo verificar o efeito da combinação de três diferentes fornecimentos de frequência de conhecimento de resultado (33%, 66% e 100%) com três formas de apresentação de informação prévia (instrução verbal, demonstração e demonstração mais instrução verbal), procurando verificar a melhor combinação entre estas variáveis, ou seja, a estratégia mais eficiente para a aquisição de habilidades motoras.

### **3 – Metodologia**

#### **3.1 – Amostra**

Participaram do experimento 108 universitários voluntários livres e esclarecidos com idade entre 18 e 35 anos, inexperientes na tarefa em questão.

#### **3.2 – Tarefa**

A tarefa escolhida consistiu em uma habilidade seriada de posicionamento de bolas, em uma seqüência pré-estabelecida a ser realizada em um tempo alvo determinado.

#### **3.3 – Instrumento**

Foi construído um aparelho de tempo de reação e movimento composto de duas estruturas: uma plataforma contendo seis recipientes enumerados de 1 a 6 e uma central de controle ligada a um microcomputador, que é constituída por diodos, que fornecem o estímulo visual para o início da tarefa, e uma chave de respostas para controle das medidas de tempo de reação, de movimento e tempo total. Um software foi desenvolvido para medida e armazenamento dos tempos provindos do aparelho (FIG. 1 e FIG. 2).

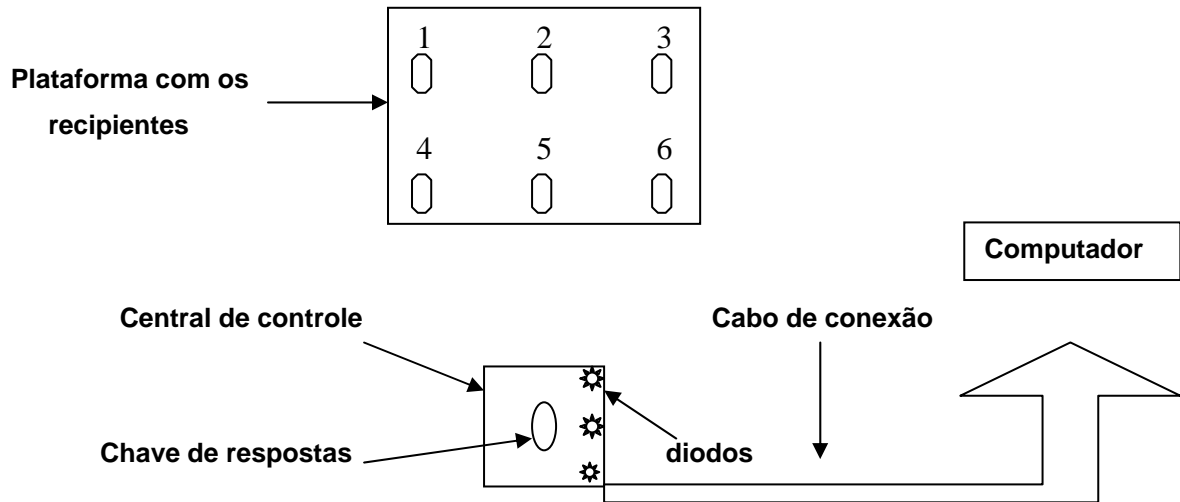


FIGURA 1 - Desenho esquemático do aparelho de Tempo de Reação e de Movimento

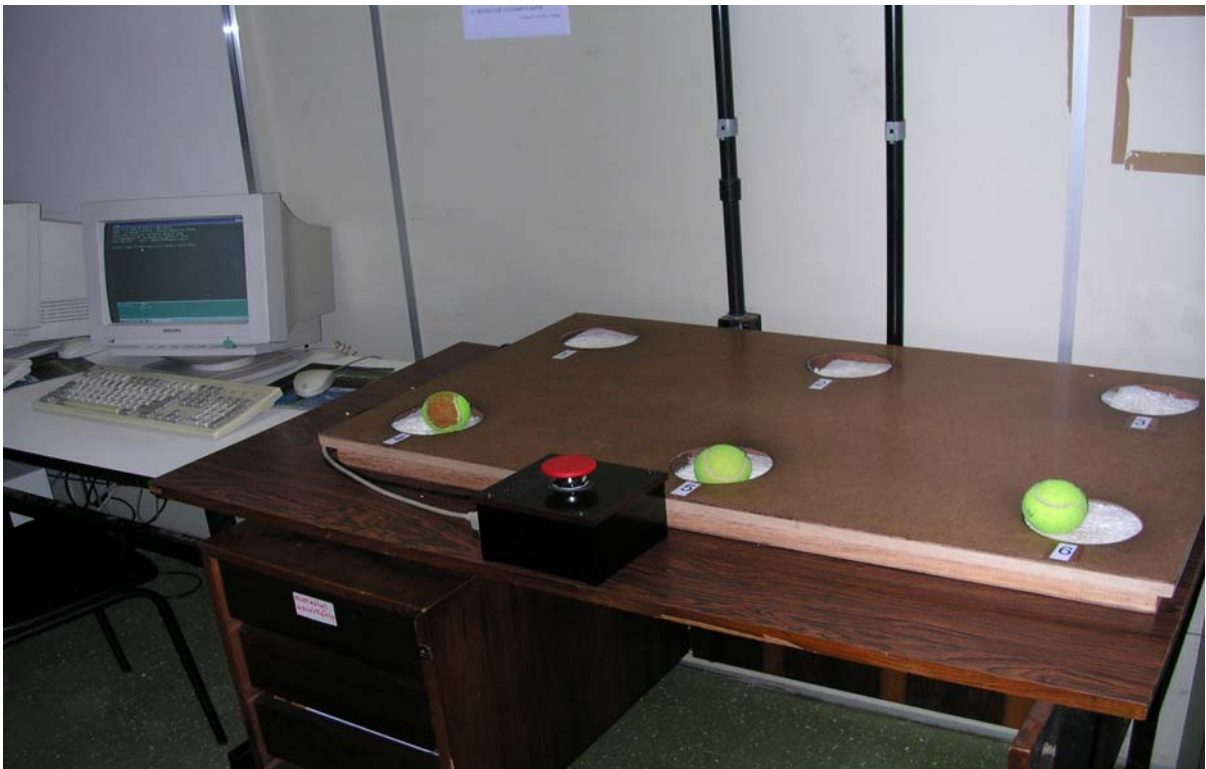


FIGURA 2 - Fotografia do aparelho de Tempo de Reação e de Movimento

### 3.4 - Delineamento

Os sujeitos foram divididos em nove (09) grupos experimentais:

- Três grupos que receberam instrução verbal e CR em diferentes frequências na fase de aquisição: GI100 (Grupo Instrução Verbal com 100% de frequência de CR), GI66 (Grupo Instrução Verbal com 66% de frequência de CR), GI33 (Grupo Instrução Verbal com 33% de frequência de CR);
  
- Três grupos que receberam demonstração e CR em diferentes frequências na fase de aquisição: GD100 (Grupo Demonstração com 100% de frequência de CR), GD66 (Grupo Demonstração com 66% de frequência de CR), GD33 (Grupo Demonstração com 33% de frequência de CR);
  
- Três grupos que receberam demonstração somada à instrução verbal e CR em diferentes frequências na fase de aquisição: GDI100 (Grupo Demonstração e Instrução Verbal com 100% de frequência de CR), GDI66 (Grupo Demonstração e Instrução Verbal com 66% de frequência de CR), GDI33 (Grupo Demonstração e Instrução Verbal com 33% de frequência de CR).

QUADRO 1 - Delineamento do estudo

	100%	66%	33%
GD	GD 100	GD 66	GD 33
GI	GI 100	GI 66	GI 33
GDI	GDI 100	GDI 66	GDI 33

O estudo foi composto de três fases: fase de aquisição, teste de retenção e teste de transferência. A fase de aquisição foi composta de 60 tentativas no tempo alvo de três mil milissegundos (**3.000 ms**), na seqüência **4 X 2, 5 X 3 e 6 X 1** (FIG.3).

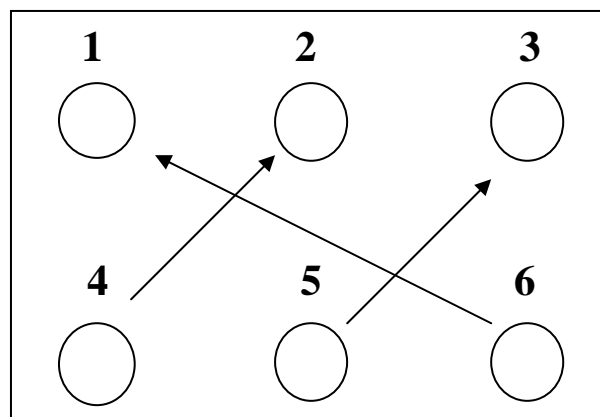


FIGURA 3 - Seqüência da tarefa da fase de aquisição

Os sujeitos receberam CR, instrução verbal e demonstração conforme as características de cada grupo experimental. Após 15 minutos de intervalo, foram realizadas 10 tentativas do teste de retenção, com a mesma tarefa da fase de aquisição, porém, sem fornecimento de CR, instrução verbal e demonstração. Por fim, após 5 minutos de intervalo do teste de retenção, foram executadas 10 tentativas do teste de transferência em uma nova tarefa (**4 X 3, 5 X 1 e 6 X 2**) e com a redução do tempo alvo para **2.500 ms** (FIG.4). Para a nova tarefa, os sujeitos receberam instrução escrita sem o fornecimento de CR.

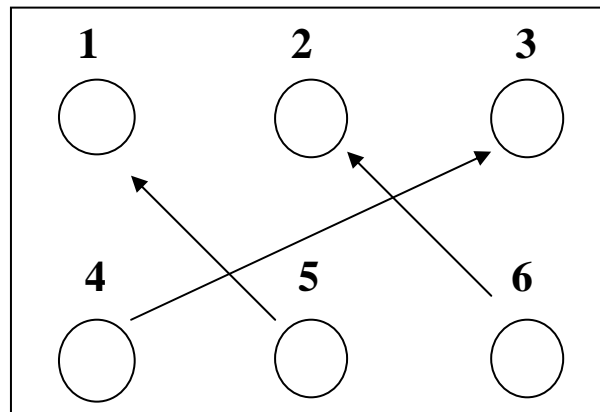


FIGURA 4 - Seqüência da tarefa do teste de transferência

### 3.5 - Procedimento

Os procedimentos utilizados no experimento foram testados através de estudo piloto que serviu para ajustar e definir o delineamento experimental utilizado na pesquisa. Após a definição do delineamento e dos procedimentos a serem seguidos, deu-se início a fase de captação dos voluntários e coleta de dados.

Os sujeitos voluntários foram recebidos na sala de coleta de dados do Grupo de Estudos em Desenvolvimento Motor e Aprendizagem Motora do Laboratório de Psicologia do Esporte (GEDAM/LAPES) na Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG, onde receberam as informações acerca dos objetivos do estudo.

Após as primeiras informações sobre o experimento, o sujeito recebeu a instrução verbal, demonstração ou a combinação de ambas de acordo com a característica de seu grupo. As demonstrações como também as instruções verbais sobre a tarefa

foram fornecidas quatro vezes antes do início das tentativas. O grupo de instrução verbal e demonstração recebeu a combinação dessas informações também quatro vezes antes de iniciar a realização da tarefa. O pesquisador realizou as demonstrações, como também, forneceu as instruções verbais sobre a tarefa a ser realizada. As informações prévias acerca da tarefa se restringiram somente a fornecer orientação quanto ao deslocamento espacial das bolas para seus respectivos alvos. A informação referente ao tempo alvo para a realização da tarefa foi fornecida verbalmente para todos os grupos.

Ao início de cada tentativa, o sujeito se posicionou à frente da plataforma onde se encontravam os alvos. Ao receber o comando auditivo “Prepara”, fornecido pelo pesquisador, posicionou a mão dominante sobre a chave resposta, retirando-a somente após o acendimento dos diodos, iniciando então a tarefa. Após o estímulo luminoso realizou a tarefa, posicionando as bolas e pressionando novamente a chave resposta buscando atingir o tempo alvo determinado, finalizando a tentativa. Ao iniciar a tarefa, quando retirou a mão da chave resposta, obteve-se o tempo de reação (tempo entre a apresentação do sinal luminoso e o início da resposta). Ao pressionar novamente a chave de respostas, o software fornecia o tempo de resposta (tempo de reação + tempo de movimento) da tentativa. Após o término da tentativa, o sujeito recebeu CR terminal, imediato, em magnitude e direção conforme as características de seu grupo (100%, 66% e 33% de frequência relativa).

O tempo entre o sinal de alerta e o sinal luminoso, que determinou o início da tarefa, foi definido em três segundos.

Os testes de transferência e retenção seguiram os mesmos procedimentos adotados na fase de aquisição, seguindo, no entanto, as características de cada uma dessas fases conforme descrito anteriormente. Cabe ressaltar que, no teste de retenção os sujeitos de todos os grupos não receberam demonstração, instrução verbal e CR em nenhuma tentativa, e que, para a realização do teste de transferência, os sujeitos receberam somente instruções escritas sobre a nova tarefa e nenhum dos grupos recebeu CR durante essas tentativas.

### **3.6 - Análise Estatística**

Para as medidas erro absoluto e desvio padrão do erro absoluto, foi realizada uma análise de variância a dois fatores – ANOVA “two way” – (grupos e blocos) com medidas repetidas no segundo fator, para a comparação na fase de aquisição e outra para o último bloco da fase de aquisição e testes de transferência e retenção. Foi utilizado o teste “post hoc de Tukey”. O risco  $\alpha$  para o estudo foi estabelecido em 5% ( $p \leq 0,05$ ).

Para a medida número de tentativas erradas foi utilizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para a comparação intergrupos em cada bloco de tentativas. Devido ao uso de medidas repetidas, o risco  $\alpha$  foi reajustado para  $p \leq 0,0031$ .



## 4 – Resultados

### 4.1 - Erro Absoluto

#### 4.1.1 - Fase de Aquisição

Os resultados da média do erro absoluto estão apresentados no GRÁF. 1. Mediante esses resultados pode-se perceber que ocorreu uma melhora significativa em todos os grupos ao longo dos blocos de tentativas da fase de aquisição, mais especificamente, a média do erro absoluto diminuiu do primeiro bloco de tentativas da fase de aquisição em relação aos demais blocos dessa fase.

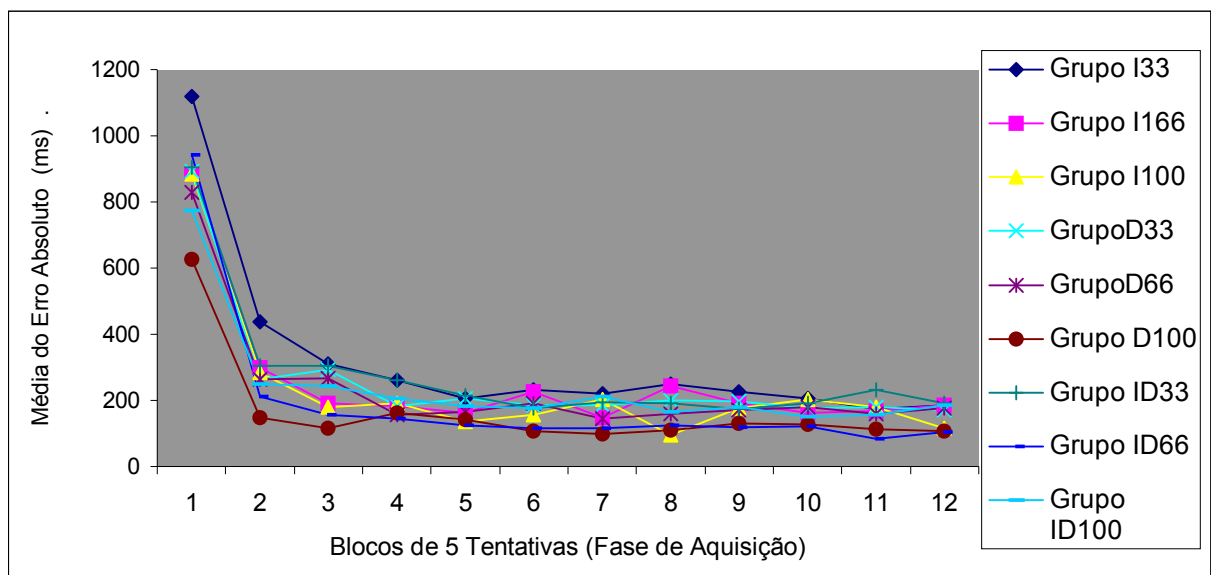


GRÁFICO 1 – Média do Erro Absoluto da Fase de Aquisição em blocos de 5 tentativas dos nove grupos experimentais

Uma ANOVA two way (9grupos X 12 blocos) com medidas repetidas no segundo fator não verificou diferença significativa para grupos ( $F_{8,99} = 0,41$ ,  $p = 0,91$ ) e para a interação entre grupos e blocos ( $F_{88,1089} = 0,52$ ,  $p = 0,99$ ). Observou-se diferença significativa para blocos ( $F_{11,1089} = 104,6$ ,  $p < 0,00001$ ) e o teste de Tukey registrou

diferença do primeiro com os demais blocos de tentativas ( $p < 0,0001$ ) e do segundo com o 5<sup>o</sup>, 6<sup>o</sup>, 7<sup>o</sup>, 8<sup>o</sup>, 9<sup>o</sup>, 10<sup>o</sup>, 11<sup>o</sup> e 12<sup>o</sup> blocos de tentativas ( $p < 0,05$ ). Apesar de um início aparentemente diferente, principalmente entre os grupos I33 e D100, não houve diferença significativa entre os grupos.

#### 4.1.2 - Último bloco da Fase de Aquisição e testes de retenção e transferência

Os resultados da média do erro absoluto do último bloco da fase de aquisição e dos testes de retenção e transferência mostram que houve uma superioridade do grupo D33 e D100 sobre o I100 no teste de retenção e dos grupos ID66, D100 e D66 sobre principalmente os grupos ID100 e ID33 no teste de transferência (GRAF. 2).

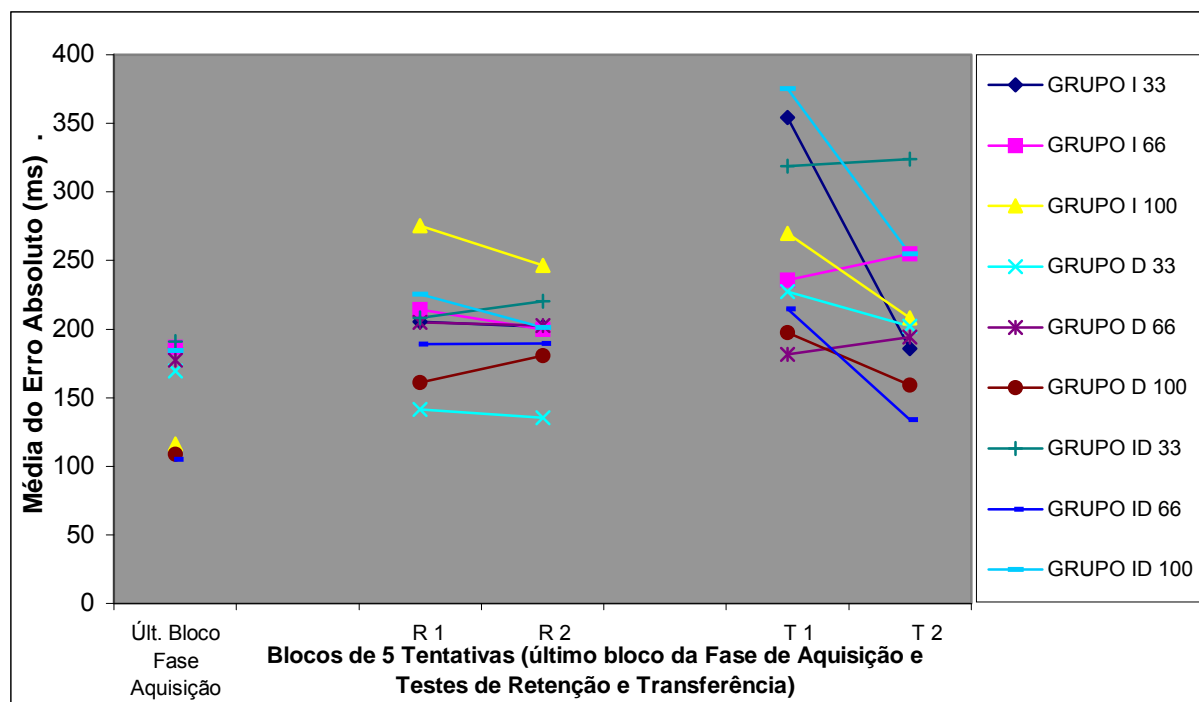


GRÁFICO 2 – Média do Erro Absoluto do último bloco da Fase de Aquisição e testes de retenção e transferência em blocos de 5 tentativas das nove grupos experimentais

Uma ANOVA two way (9 Grupos X 5 Blocos) com medidas repetidas no segundo fator verificou diferença significativa entre grupos ( $F_{8,99} = 2,20$ ,  $p = 0,033$ ) e o teste de

Tukey não foi sensível para detectar as diferenças. Utilizou-se então o LSD teste que registrou superioridade dos grupos:

- D33 sobre o ID33 ( $p < 0,05$ ) e sobre o ID100 ( $p < 0,05$ ),
- D100 sobre o I33 ( $p < 0,05$ ), sobre o ID33 ( $p < 0,01$ ) e sobre o ID100 ( $p < 0,01$ ),
- ID66 sobre o ID33 ( $p < 0,05$ ) e sobre o ID100 ( $p < 0,05$ )

Detectou-se também diferença significativa para blocos ( $F_{4,396} = 7,46$ ,  $p < 0,0001$ ) e o teste de Tukey registrou superioridade do último bloco de tentativas da fase de aquisição sobre o teste de transferência 1 ( $p < 0,0001$ ) e transferência 2 ( $p < 0,05$ ). Registrou ainda que o teste de transferência 1 foi inferior ao teste de retenção 1 ( $p < 0,05$ ) e retenção 2 ( $p < 0,01$ ). Não foi observada diferença significativa na interação entre grupos e blocos ( $F_{32,396} = 0,86$ ,  $p = 0,68$ ).

## **4.2 - Desvio Padrão do Erro Absoluto**

### **4.2.1 - Fase de Aquisição**

Os resultados do desvio padrão do erro absoluto da fase de aquisição mostraram que a variabilidade foi mais alta no primeiro em comparação aos demais blocos de tentativas (GRAF. 3). A partir do segundo bloco a variabilidade manteve-se mais baixa durante toda a fase de aquisição. Ressalte-se que os grupos apresentaram consistência semelhante.

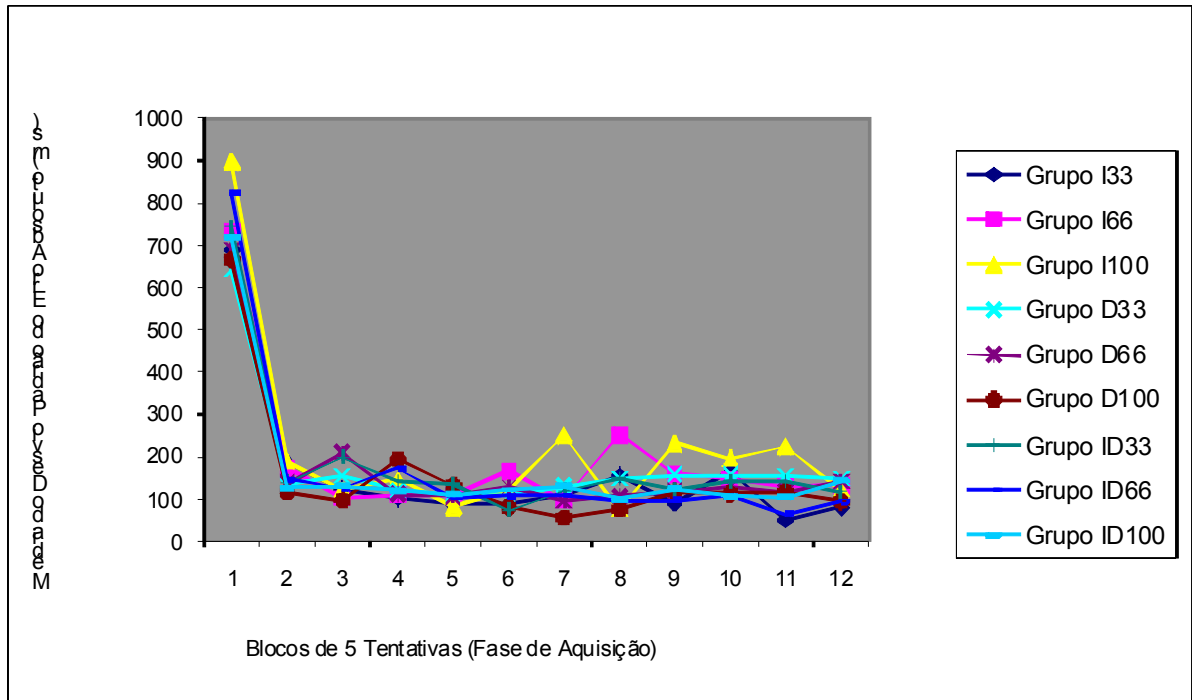


GRÁFICO 3 - Média do Desvio Padrão do Erro Absoluto da Fase de Aquisição em blocos de 5 tentativas dos nove grupos experimentais

Uma ANOVA two way (9 Grupos X 12 Blocos) com medidas repetidas no segundo fator não verificou diferença significativa para grupos ( $F_{8,99} = 0,66$ ,  $p = 0,727$ ) e na interação entre grupos e blocos ( $F_{88,1089} = 0,58$ ,  $p = 0,99$ ). Detectou-se diferença significativa para blocos ( $F_{11,1089} = 97,2$ ,  $p < 0,000001$ ) e o teste de Tukey registrou diferença entre o primeiro bloco e os demais blocos de tentativas ( $p < 0,0001$ ).

#### 4.2.2 - Última fase da aquisição e testes de retenção e transferência

Os resultados do desvio padrão do erro absoluto da última fase da aquisição e dos testes de retenção e transferência demonstram a manutenção de variabilidade até transferência 1, quando alguns grupos apresentaram o desvio padrão do erro absoluto mais alto para, em seguida, retornar a consistência já atingida, com exceção do grupo I66 (GRÁF. 4).

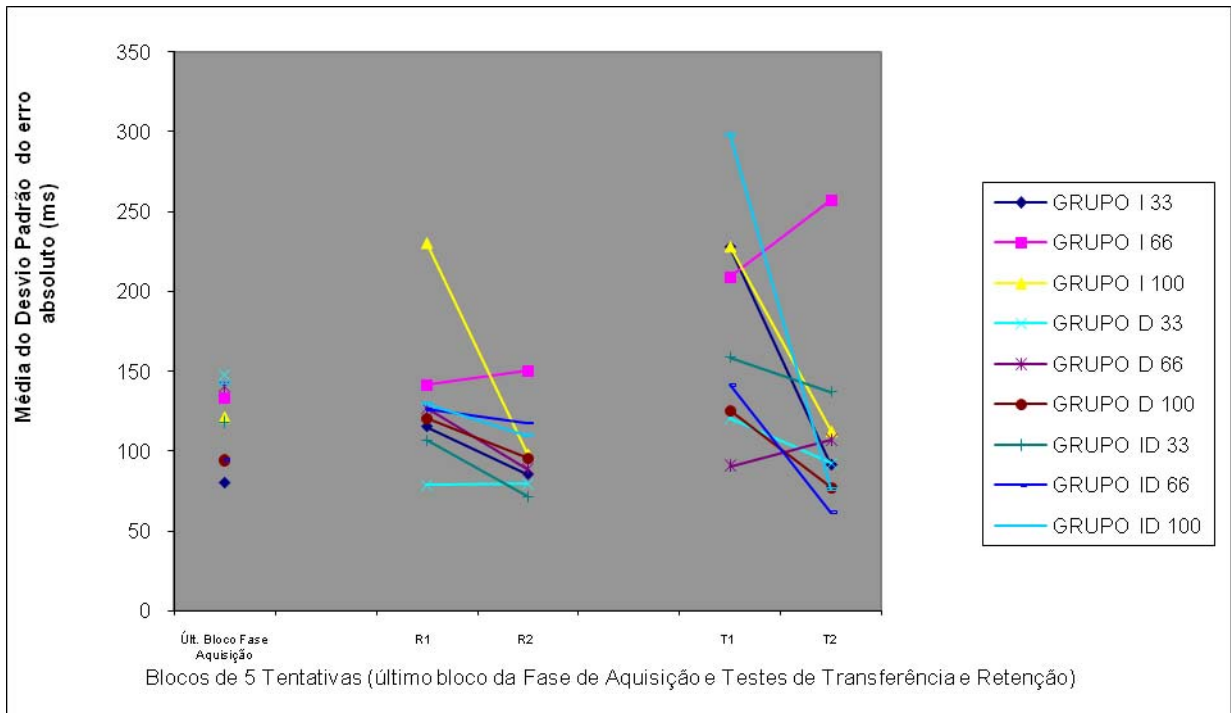


GRÁFICO 4 – Média do Desvio Padrão do Erro Absoluto do último Bloco da Fase de Aquisição e Testes de Retenção e Transferência em blocos de 5 tentativas dos nove grupos experimentais

Uma ANOVA two-way (9 Grupos X 5 Blocos) com medidas repetidas no segundo fator não observou diferença significativa para grupos ( $F_{8,99} = 1,86$ ,  $p = 0,076$ ) e na integração grupos e blocos ( $F_{32,396} = 0,99$ ,  $p = 0,48$ ). Detectou-se diferença significativa entre blocos ( $F_{4,396} = 4,60$ ,  $p < 0,01$ ) e o teste de Tukey registrou diferença do teste de Transferência 1 com o último bloco de tentativas da fase de aquisição ( $p < 0,05$ ), com o teste de Retenção 2 ( $p < 0,001$ ) e com o teste de Transferência 2 ( $p < 0,01$ )

### 4.3 - Número de Tentativas Erradas

Outra medida utilizada foi o número de tentativas erradas. Considerou-se uma tentativa errada quando o sujeito não realizou a tarefa na seqüência correta, ou por algum motivo não completou a tarefa. Os resultados mostraram maior número de

tentativas erradas no primeiro bloco de tentativas, principalmente nos grupos de instrução verbal com menores freqüências de conhecimento de resultados (GRÁF. 5).

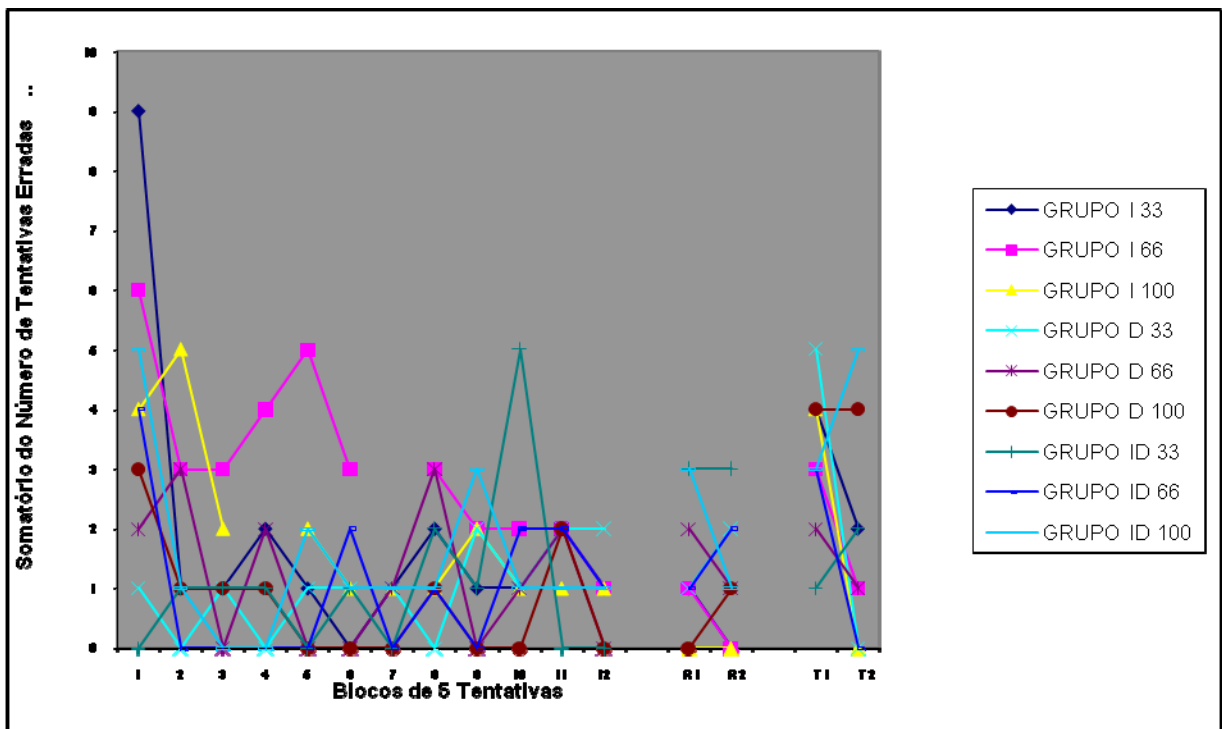


GRÁFICO 5 – Somatório do Número de Tentativas Erradas da fase de aquisição e testes de retenção e transferência em blocos de 5 tentativas dos nove grupos experimentais

Para a comparação intergrupos, foi utilizado o teste de Kruskal-Walis em cada bloco de tentativas. Devido às medidas repetidas foi efetuado um ajuste do nível de significância dividindo o risco alfa previamente estabelecido em 0,05 por 16 blocos resultando um  $p \leq 0,0031$ . O teste Kruskal-Walis encontrou para cada bloco o seguinte resultado:

- 1º Bloco  $\Rightarrow H(8, n = 108) = 13,66, p = 0,091$
- 2º Bloco  $\Rightarrow H(8, n = 108) = 11,25, p = 0,188$
- 3º Bloco  $\Rightarrow H(8, n = 108) = 8,65, p = 0,373$
- 4º Bloco  $\Rightarrow H(8, n = 108) = 10,96, p = 0,204$

- 5º Bloco  $\Rightarrow H(8, n = 108) = 15,1, p = 0,057$
- 6º Bloco  $\Rightarrow H(8, n = 108) = 6,55, p = 0,586$
- 7º Bloco  $\Rightarrow H(8, n = 108) = 4,15, p = 0,842$
- 8º Bloco  $\Rightarrow H(8, n = 108) = 4,87, p = 0,771$
- 9º Bloco  $\Rightarrow H(8, n = 108) = 8,62, p = 0,375$
- 10º Bloco  $\Rightarrow H(8, n = 108) = 50,81, p < 0,0001 *$
- 11º Bloco  $\Rightarrow H(8, n = 108) = 3,15, p = 0,924$
- 12º Bloco  $\Rightarrow H(8, n = 108) = 4,84, p = 0,774$
- R1  $\Rightarrow H(8, n = 108) = 8,36, p = 0,399$
- R2  $\Rightarrow H(8, n = 108) = 4,87, p = 0,771$
- T1  $\Rightarrow H(8, n = 108) = 5,16, p = 0,74$
- T2  $\Rightarrow H(8, n = 108) = 17,95, p = 0,021$

Verificou-se diferença significativa somente no décimo bloco de tentativas e por análise do “rank” infere-se que a diferença esteja entre os grupos extremos, ou seja, o ID33 apresentou, naquele momento, maior número de tentativas erradas que o grupo D100.

## 5 - Discussão

A demonstração, instrução verbal e conhecimento de resultados estão relacionados à informação presente durante o processo ensino-aprendizagem, e o sucesso de sua utilização está relacionado não só com a capacidade do aprendiz de utilizar tais informações, mas também, com a forma como o professor as apresenta.

A instrução verbal e a demonstração estão relacionadas à informação prévia sobre a habilidade. Em uma perspectiva de ensino, a instrução verbal teria o potencial de auxiliar tanto na orientação da atenção às informações mais relevantes, assim como na elaboração do programa de ação e a sua subsequente execução (PÚBLIO; TANI; MANOEL, 1995). A demonstração, por sua vez, teria o potencial de colaborar para a organização e execução das ações motoras, estabelecendo um referencial tanto para a correção como para a formação da imagem da ação (WILLIAMS, 1986). O CR é uma informação sobre o resultado da ação, ou seja, referente ao sucesso frente à meta ambiental, o que permitiria ao aprendiz avaliar a tarefa realizada, levando à eventual correção para uma nova tentativa.

No processo ensino-aprendizagem a utilização dessas variáveis geralmente é feita de forma combinada (informação prévia sobre a habilidade somada à informação sobre o resultado da execução). No entanto, pouca atenção tem sido destinada à identificação da melhor forma de combinação dessas informações para a aquisição de habilidades motoras. Procurou-se nessa pesquisa observar se o efeito causado pela utilização de diferentes freqüências de CR combinadas à instrução verbal e



demonstração levaria aos mesmos resultados encontrados nos estudos que procuraram identificar os efeitos causados pela utilização dessas variáveis de forma isolada. Dessa maneira, existia uma expectativa de que o fornecimento de instrução verbal mais demonstração combinado a freqüências médias de CR (66%) mostraria-se mais eficiente ao processo de aprendizagem de habilidades em indivíduos iniciantes.

Os resultados encontrados neste estudo corroboram em parte os achados das pesquisas anteriores sobre freqüência de conhecimento de resultados (CHIVIAKOWSKY, 1994, 2000; CHIVIAKOWSKY; TANI, 1993, 1997; GODINHO, 1992; WINSTEIN; SCHMIDT, 1990; WRISBERG; WULF, 1997; WULF; LEE; SCHMIDT, 1994; WULF; SCHMIDT, 1989) indicando que freqüências intermediárias de CR poderiam levar a melhores níveis de aprendizagem. Os resultados também sugerem a importância da demonstração para a aprendizagem (ADAMS, 1986; CARROLL; BANDURA, 1982, 1985; FELTZ; LANDERS, 1978; HEBERT; LANDIN, 1994; LANDERS; LANDERS, 1973; LEE; WHITE, 1990; MCCULLAGH; WEISS; ROSS, 1989; NEWELL; MORRIS; SCULLY, 1985; WEIR; LEAVITT, 1990). No entanto, as evidências experimentais encontradas levam a crer que a combinação dessas variáveis também pode levar a resultados diferentes dos encontrados nos estudos quando essas variáveis foram analisadas separadamente, como por exemplo, os resultados observados em relação aos grupos que tiveram em seu delineamento experimental demonstração mais instrução verbal, em que excesso de informação prévia mostrou-se prejudicial quando combinado a freqüências muito altas (ID100) ou muito baixas (ID33). Vale a pena destacar também que, através dos resultados encontrados, infere-se que com o aumento da freqüência de CR essa

tendência possa tornar-se até mais evidente. Esse fato pode ser observado na superioridade encontrada a favor do grupo D33 em relação os grupos ID33 e ID100, onde o aumento da frequência de CR torna essa diferença mais evidente. A superioridade do grupo D100 em relação ao grupo ID33 fortalece tal inferência.

Os resultados também devem ser interpretados considerando-se os possíveis efeitos causados pelas características da habilidade utilizada no estudo. A tarefa utilizada na pesquisa pode ser caracterizada como simples, devido à rápida estabilização de todos os grupos. A análise do erro absoluto no último bloco de tentativas da fase de aquisição e nos testes trouxe importantes subsídios para o estudo. Destaca-se, num primeiro momento a superioridade do grupo ID66 sobre os grupos ID33 e ID100, confirmando parcialmente a hipótese do estudo. Esse resultado, de certa forma era esperado, pois a literatura tem apresentado resultados consistentes da superioridade de frequências intermediárias de CR (CHIVIAKOWSKY, 1994, 2000; CHIVIAKOWSKY; TANI, 1993, 1997; GODINHO, 1992; WINSTEIN; SCHMIDT, 1990; WRISBERG; WULF, 1997; WULF, 1992a, 1992b; WULF; LEE; SCHMIDT, 1994; WULF; SCHMIDT, 1989). Entretanto, limitou-se somente à influência da variável frequência relativa de conhecimento de resultados.

Em relação ao resultado que mostrou superioridade do D100 sobre o I33, ID33 e ID100, já se observa interessantes efeitos de combinação. Uma primeira questão é que todos os grupos que foram inferiores ao D100 receberam Instrução verbal. Apesar da tarefa caracterizar-se com controle temporal (tempo alvo), ressalta-se que há também uma exigência espacial. A instrução verbal parece ser importante para tarefas que apresentam exigência temporal e de sequenciamento (DOODY; BIRD;

ROSS, 1985; McCULLAGH, 1993; McCULLAGH; CAIRD, 1990; McCULLAGH; STIEHL; WEISS, 1990; SAWADA; MORI; ISHII, 2002; WEISS, 1983; WEISS; KLINT, 1987). Todavia, a demonstração parece ter sido mais importante para garantir a exigência espacial da tarefa e para a qualidade do movimento, o que pode ter proporcionado maior sucesso na execu o da tarefa (McCULLAGH, 1993; McCULLAGH; STIEHL; WEISS, 1990; NEWELL, 1976; WEISS, 1983; WEISS; KLINT, 1987). Assim, o efeito do fornecimento de CR, relativo ao tempo alvo, proporcionou os ajustes necessários para a melhoria do desempenho em rela o   meta estipulada (GODINHO; MENDES, 1996). Desse modo, a instru o verbal fornecida pode não ter causado efeito e de certa forma, até ter prejudicado o desempenho dos grupos.

A mesma linha de raciocínio pode ser utilizada para o resultado que mostrou superioridade do D33 sobre o ID33 e ID100. Pelas características da tarefa e o fornecimento de CR, a importância da demonstra o se destacou sobre a instru o verbal (CARROL; BANDURA, 1982, 1985, 1990; GODINHO; MENDES, 1996; HEBERT; LANDIN, 1994; McCULLAGH, 1993; McCULLAGH; CAIRD, 1990; NEWELL, 1976).

Uma outra evidência interessante observada veio respaldar parcialmente a linha de raciocínio até então utilizada. Os grupos que foram inferiores, além de terem recebido instru o verbal, apresentaram freq ncias de fornecimento de CR altas (100%) ou baixas (33%). Nenhum grupo com freq ncia intermediária de fornecimento de CR (66%) apresentou desempenho inferior em algum momento do experimento (CHIVIAKOWSKY, 1994, 2000; CHIVIAKOWSKY; TANI, 1993, 1997;

GODINHO, 1992; TEIXEIRA, 1993; WINSTEIN; SCHMIDT, 1990; WRISBERG; WULF, 1997; WULF, 1992a, 1992b; WULF; LEE; SCHMIDT, 1994; WULF; SCHMIDT, 1989). Os grupos com freqüências baixas ou altas foram piores porque as freqüências baixas não permitem criar a referência (CHIVIAKOWSKY; TANI, 1993) e as freqüências altas podem levar a uma espécie de dependência (CHIVIAKOWSKY; TANI, 1993; GODINHO; MENDES, 1996; SALMONI; SCHMIDT; WALTER, 1984; SIDAWAY; YOOK; FAIRWEATHER, 2001). Porém, a confirmação parcial se justifica devido aos grupos demonstração que foram superiores apresentarem justamente freqüência alta (100%) e baixa (33%) respectivamente. Esperava-se que os grupos com freqüência intermediária (66%) estivessem nessa posição de superioridade.

Uma outra interpretação possível leva a analisar o delineamento experimental dos grupos numa escala relacionada à informação disponibilizada. A informação aumentaria numa escala crescente do grupo I33 em direção ao grupo ID100 e, em sentido inverso, tem-se o crescimento do nível de exigência de processamento da informação (FIG. 5).

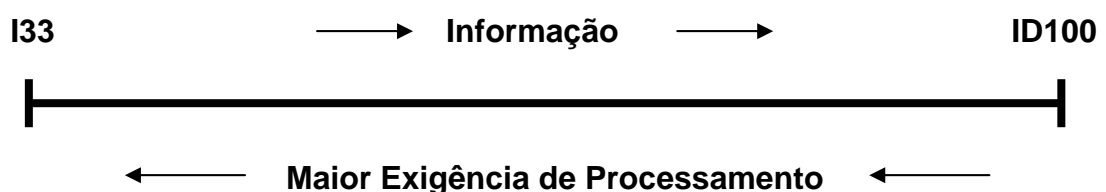


FIGURA 5 – Escala relacionada ao nível de informação disponibilizada para os grupos no delineamento experimental do estudo

Assim, diferente dos resultados encontrados quando analisados separadamente, os grupos D33 e D100, que apresentaram os melhores resultados, estão localizados

numa faixa intermediária (FIG. 5). O delineamento experimental utilizado para os sujeitos desses grupos levou a níveis superiores de aprendizagem em relação aos demais.

Outra importante interpretação que pode ser retirada dos resultados obtidos no estudo está relacionada aos efeitos da combinação das variáveis instrução verbal, demonstração e freqüência de CR em relação à construção do plano de ação e à formação de um quadro de referência para avaliação da própria execução.

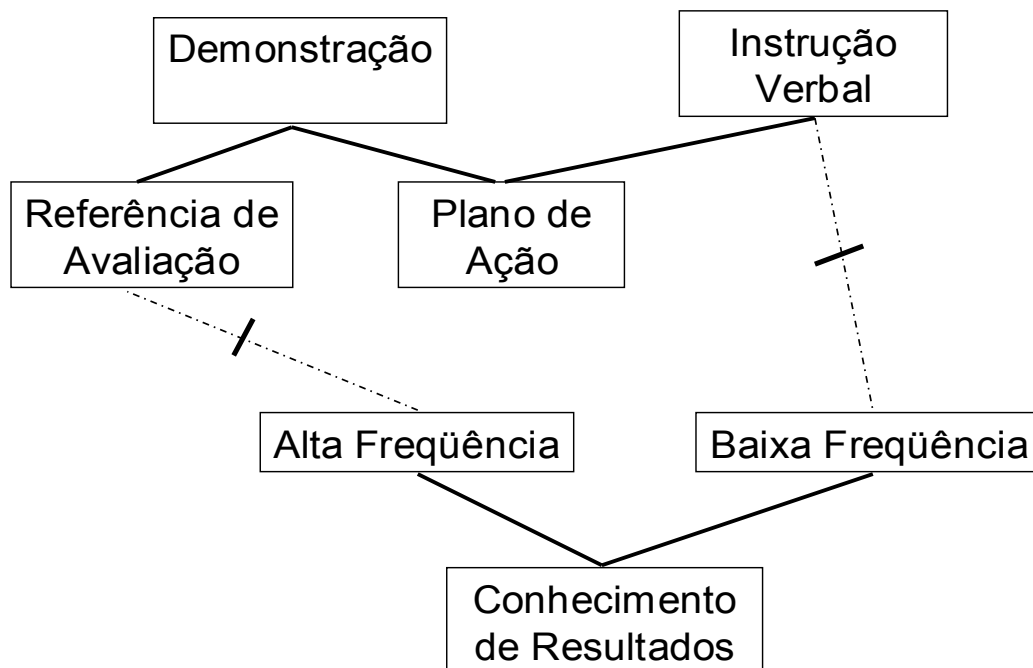


FIGURA 6 – Escala relacionada aos efeitos da combinação das variáveis instrução verbal, demonstração e freqüência de CR em relação à construção do plano de ação e à formação de um quadro de referência para avaliação da própria execução

Ao analisar as variáveis instrução verbal, demonstração e freqüência de CR quanto ao papel da informação fornecida por elas, pode-se inferir que a instrução verbal fornece menos informação que a demonstração, por contribuir apenas para a construção do plano de ação, ao passo que a demonstração fornece informações tanto para a construção do plano de ação quanto para a formação de um quadro de referência para avaliação da própria execução. O papel do CR está intimamente ligado à formação de um quadro de referência para a avaliação da própria execução. Nessa perspectiva, I33 e ID33 teriam obtido performances inferiores pelo fato da combinação das variáveis instrução verbal e baixas freqüências de CR trazer prejuízos à formação do plano de ação. Por outro lado, a combinação de altos níveis de informação prévia com altas freqüências de CR (grupo ID100) levaria a menores níveis de performance por prejudicar a formação de um quadro de referência para a avaliação da própria performance (FIG. 6).

## 6 – Conclusão e Recomendações

O presente estudo teve como objetivo verificar o efeito da combinação entre instrução verbal, demonstração e frequência de CR, mais especificamente, o efeito da combinação de três diferentes fornecimentos de frequência de conhecimento de resultado (33%, 66% e 100%) com três formas de apresentação de informação prévia (demonstração, instrução verbal e demonstração mais instrução verbal). Procurou-se verificar a melhor combinação entre essas variáveis, ou seja, a estratégia mais eficiente para o processo de aquisição de uma habilidade motora.

Conforme os resultados encontrados, conclui-se que a combinação das variáveis frequência de conhecimento de resultados, demonstração e instrução verbal é um importante fator a ser considerado na aquisição de habilidades motoras. Os resultados também indicam que os efeitos causados pela utilização dessas variáveis de forma combinada podem levar a resultados diferentes daqueles encontrados nos estudos que procuraram verificar o seu efeito isoladamente, confirmando a necessidade de entender os problemas relacionados à aquisição de habilidades motoras como problemas complexos, e que a partir da combinação das variáveis novas questões possam vir a surgir. Por fim, os resultados do estudo confirmam as predições teóricas dos experimentos sobre frequência de CR, demonstração e instrução verbal no que diz respeito à influência das características da habilidade sobre a efetividade da utilização dessas variáveis na aprendizagem de habilidades motoras.

Dessa forma, mediante análise dos resultados obtidos nesse estudo pode-se concluir que o melhor desempenho estaria nos grupos intermediários (D33, D66 e D100 – FIG. 5). No contínuo apresentado entre a informação disponível e a exigência de envolvimento do aprendiz, acredita-se que a combinação utilizada nesses grupos traga maiores benefícios à aprendizagem de habilidades de posicionamento. Recomenda-se, no entanto, que novos experimentos busquem verificar os efeitos da combinação dessas variáveis utilizando habilidades mais complexas, ou seja, presentes em situações reais de ensino-aprendizagem.



## REFERÊNCIAS

- ADAMS, J.A. Use of model's knowledge of results to increase the observer's performance. *Journal of Human Movement Studies*, v. 12, n. 2, p. 89-98, 1986.
- ARCHER, E. J.; KENT, G. W.; MOTE, F. A. Effect of long term practice and time on target information feedback on a complex tracking task. *Journal of Experimental Psychology*. Washington: v. 51, p. 103-112, 1956.
- BAIRD, I. S.; HUGHES, G. H. Effects of frequency and specificity of information feedback on acquisition and extinction of a positioning task. *Perceptual and Motor Skills*. Louisville: v. 34, p. 567-572, 1972.
- BANDURA, A. *Principles of behavior modification*. New York: Holt, Rinehart; Winston, 1969.
- BANDURA, A. *Social Learning Theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1977.
- BILODEAU, E. A.; BILODEAU, I. M. Variable frequency of knowledge of results and the learning of a simple skill. *Journal of Experimental Psychology*. Washington: v. 55, p. 379-383, 1958.
- BILODEAU, E. A.; BILODEAU, I. M.; SCHUMSKY, D. A. Some effects of introducing and withdrawing knowledge of results early and late in practice. *Journal of Experimental Psychology*. Washington: v. 58, p.142-144, 1959.
- BURWITZ, L. Observational learning and motor performance. *FEPSAC Conference Proceedings*, Edinburgh, Scotland, 1975.
- CARROLL, W. R.; BANDURA, A. Representational guidance of action production in observational learning: A casual analysis. *Journal of Motor Behavior*, v.22, n.1, p.85-97, 1990.
- CARROLL, W. R.; BANDURA, A. The role of timing of visual monitoring and motor rehearsal in observational learning of action patterns. *Journal of Motor Behavior*, V. 17, n.3, p. 269-281, 1985.
- CARROLL, W. R.; BANDURA, A. The role of visual monitoring in observational learning of action patterns: making the unobservable observable. *Journal of Motor Behavior*, v. 14, n.2, p. 153-167, 1982.
- CHIVIACOWSKY, S. *Efeitos da frequência do conhecimento de resultados na aprendizagem de uma habilidade motora em crianças*. 1993. 70p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Educação Física, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- CHIVIACOWSKY, S. *Efeitos da frequência do Conhecimento de Resultados controlada pelo experimentador e auto-controlada pelos sujeitos na aprendizagem*

*de tarefas motoras com diferentes complexidades*. 2000. (Doutorado) - Faculdade de Motricidade Humana. Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.

CHIVIACOWSKY, S. Frequência absoluta e relativa do conhecimento de resultados na aprendizagem de uma habilidade motora em crianças. *Revista Kinesis*. n.14, p. 39-56, 1994.

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, 1997.

CHIVIACOWSKY, S.; TANI, G. Efeitos da frequência do conhecimento de resultados na aprendizagem de uma habilidade motora em crianças. *Revista Paulista de Educação Física*. São Paulo: v.7, n.1, p. 45-57, 1993.

DARIDO, S. C. A demonstração na aprendizagem motora. *Kinesis*, v.5, n.2, p. 169-178, 1989.

DARIDO, S. C. Efeito da demonstração na aquisição de uma habilidade motora. *Revista da Fundação de Esporte e Turismo*. Curitiba: v.3, n.2, p.33-37, 1991b.

DARIDO, S. C. *Efeitos de dois procedimentos de apresentação da informação na Aprendizagem Motora: demonstração e instrução verbal*. 1991a. 114p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Educação Física, Universidade de São Paulo, São Paulo.

DOODY, S. G.; BIRD, A. M.; ROSS, D. The effect of auditory and visual models on acquisition of a timing task. *Human Movement Science*, v.4, p.271-281, 1985.

FELTZ, D. L. The effects of age and number of demonstrations modeling of form and performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v.53, n.4, p.291-296, 1982.

FELTZ, D. L.; LANDERS, D. M. Informational-motivational component of models demonstration. *Research Quarterly*, v. 48, n.3, p.525-533, 1978.

FITTS, P. M.; POSNER, M. I. *Human performance*. Belmont: Brooks/Cole, 1967.

GENTILE, A. M. A working model of skill acquisition with application to teaching. *Quest*, v.17, p.3-23, 1972.

GLENCROSS, D. Human skill and motor learning: a critical review. *Sport Science Review*, v.1, n.2, p.65-78, 1992.

GODINHO, M. *Informação de retorno e aprendizagem: Influência da frequência relativa, da precisão e do tempo após conhecimento de resultados sobre o nível de aquisição, retenção e transferência de aprendizagem*. 1992. (Doutorado) - Faculdade de Motricidade Humana, Lisboa.

GODINHO, M.; MENDES, R. *Aprendizagem motora: informação de retorno sobre o resultado*. Lisboa: Edições FMH, 1996.

GOULD, D. *The influence of motor task types on model effectiveness*. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Illinois, Urbana-Champaign, 1980.

GOULD, D. R.; ROBERTS G. C. Modeling and motor skill acquisition. *Quest*, v.33, n.2, p.214-230, 1982.

GOULD, D; WEISS, M. The effects of model similarity and model talk on self-efficacy and muscular endurance. *Journal of Sport Psychology*, v.3, n.2, p.17-29, 1981.

GRECO, P. J.; BENDA, R. N. Aprendizagem e desenvolvimento motor I (ADEM). In: SILVA, C. I.; COUTO, A. C. P. *Manual do treinador de natação*. Belo Horizonte: Edições FAM, p. 15-40, 1999.

HEBERT, E. P.; LANDIN, D. Effects of a learning model and augmented feedback on tennis skill acquisition. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v.65, n.3, p.250-257, 1994.

HO, L.; SHEA, J. B. Effects of relative frequency KR on retention of a motor skill. *Perceptual and Motor Skills*. Louisville: v. 46, p. 859-866, 1978.

HODGES, N. J.; FRANKS, I. M. Learning a coordination skill: interactive effects of instruction and feedback. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v.72, n.2, p.132-142, 2001.

KANTOWITZ, B. H. *Human information processing: tutorials in performance and cognition*. Hillsdale, Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 1974.

LANDERS, D. M. Observational learning of a motor skill: temporal spacing of demonstrations and audience presence. *Journal of Motor Behavior*, v.7, n.4, p. 281-287, 1975.

LANDERS, D. M.; LANDERS, D. M. Teacher versus peer models: effects of model's presence and performance level on motor behavior. *Journal of Motor Behavior*, v.5, n.3, p.129-139, 1973.

LEE, T.; WHITE, M. Influence of an unskilled model's practice schedules on observational motor learning. *Human Movement Science*, v.3, p.349-367, 1990.

LUSTOSA de OLIVEIRA, D. *Frequência relativa de conhecimento de resultados e complexidade da tarefa na aprendizagem de uma habilidade motora*. 2002. Dissertação (Mestrado) – Escola de Educação Física, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MACCOBY, N.; SHEFFIELD, F. D. Combining practice with demonstration in teaching complex sequences: summary and interpretation. In: A. A. Lumsdaine (Ed.), *Student responses to programmed instruction*. Washington, DC: National Research Council, p. 77-86, 1961.

MAGILL, R. A. *Aprendizagem motora: conceitos e aplicações*. 5<sup>a</sup> ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2000.

MAGILL, R. A. Augmented feedback in skill acquisition. In: SINGER, R.N.; MURPHEY, M.; TENNANT, L.K. *Handbook of research on sport psychology*. New York: Macmillan Publishing Company, p.193-212, 1993.

MAGILL, R. A. The influence of augmented feedback on skill learning depends on characteristics of the skill and learner. *Quest*. v.46, p. 315-327, 1994.

MAGILL, R. A.; SCHOENFELDER-ZOHDI, B. A visual model and knowledge of performance as sources of information for learning a rhythmic gymnastics skill. *International Journal of Sport Psychology*, v.27, p.7-22, 1996.

MANOEL, E. de J. A dinâmica do estudo do comportamento motor. *Revista Paulista de Educação Física*. São Paulo: v.13, número especial, pp 52-61, 1999.

MANOEL, E. de J. Aprendizagem motora: o processo de aquisição de ações habilidosas. In: NETO, A.F.; GOELLNEN, S.; BRACHT, V. *As ciências do esporte no Brasil*. Campinas: Editores Associados, p. 103-131, 1995.

MARTENIUK, R. G. Information processing, channel capacity, learning stages and the acquisition of motor skill. In: WHITING H. T. A. Ed. *Readings in human performance*. London: Lepus Books, 1975.

McCULLAGH, P. Modeling: learning, developmental, and social psychological considerations. In: SINGER, R. N.; MURPHEY, M.; TENNANT, L. K. *Handbook of Research on Sport Psychology*. New York: Macmillan Publishing Company, p.106-126, 1993.

McCULLAGH, P.; CAIRD, J.K. Correct and learning models and the of model knowledge of results in the acquisition and retention of a motor skill. *Journal of Human Movement Studies*, v.18, p.107-116, 1990.

McCULLAGH, P.; STIEHL, J.; WEISS, M. R. Developmental modeling effects on the quantitative and qualitative aspects of motor performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v.61, n.4, p. 344-350, 1990.

McCULLAGH, P.; WEISS, M.; ROSS, D. Modeling consideration in motor skill acquisition and performance: an integrated approach. In: PANDOLF, K., ed. *Exercise and sport sciences review*. Baltimore: Williams ; Wilkins, p.475-513, 1989.

McGUIRE, W. J. Some factors influencing the effectiveness of demonstrational films: repetition of instructions, slow motion, distribution of showings, and explanatory narrations. In: A. A. Lumsdaine (Ed.), *Student responses in programmed instruction*. National Academy of Sciences - National Research Council, 1961.

MEANEY, K. S. Developmental modeling effects on the acquisition, retention, and transfer of a novel motor task. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v.65, n.1, p.31-39, 1994.

NETO, A. F.; GOELLNEN, S.; BRACHT, V. *As ciências do esporte no Brasil*. Campinas: Editores Associados, 1995.

NEWELL, K. M. Motor learning without knowledge of results through the development of a response recognition mechanism. *Journal of Motor Behavior*. Washington: v.8, p. 209-217, 1976.

NEWELL, K. M. Motor skill acquisition. *Annual Reviews Psychological*. v.42, p. 213-236, 1991.

NEWELL, K.; MORRIS, L.; SCULLY, D. Augmented information and the acquisition of skills in physical activity. In: TERJUNG, R., ed. *Exercise and sport sciences review*. New York: MacMillan, p.235-261, 1985.

PANDOLF, K., ed. *Exercise and sport sciences review*. Baltimore: Williams ; Wilkins, 1989.

PASSMORE, S. R.; DORNIER, L. A. The effects of modeling and knowledge of results on learning a sequential motor task. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, Supplement, p. A-66, 1994.

PELLEGRINI, A. M. (org.). *Coletânea de estudos: comportamento motor I*. São Paulo: Movimento, 1997.

PEW, R. W. Human perceptual motor performance. In: KANTOWITZ, B.H. *Human information processing: tutorials in performance and cognition*. Hillsdale, Lawrence Erlbaum Associates Publishers, p.1-39, 1974.

PÚBLIO, N. S.; TANI, G. Aprendizagem de habilidades motoras seriadas da ginástica olímpica. *Revista Paulista de Educação Física*. São Paulo: v. 7, n.1, p. 58-68, 1993.

PÚBLIO, N. S.; TANI, G; MANOEL, E. de J. Efeitos da demonstração e instrução verbal na aprendizagem de habilidades motoras da ginástica olímpica. *Revista Paulista de Educação Física*. São Paulo: v. 9, n.2, p. 111-124, 1995.

ROSE, D. J. *A multilevel approach to the study of motor control and learning*. Needham Heights: Allyn and Bacon, 1997.

SAGE, G.H. *Motor Learning and Control*. Iowa: Wm. C. Brown Publishers, 1984.

SALMONI, A. W.; SCHMIDT, R. A.; WALTER, C. B. Knowledge of results and motor learning: a review and critical reappraisal. *Psychological Bulletin*. v.95, n.3, p.355-386, 1984.

SAWADA, M.; MORI, S.; ISHII, M. Effect of metaphorical verbal instruction on modeling of sequential dance skills by young children. *Perceptual and Motor Skills*. Louisville: v. 95, p. 1097-1105, 2002.

SCHMIDT, R. A. A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*. v.82, n.4, p. 225-260, 1975.

SCHMIDT, R. A. *Aprendizagem e performance motora: dos princípios à prática*. São Paulo: Movimento, 1993.

SCHMIDT, R. A.; LEE, T. D. *Motor control and learning: a behavioral emphasis*. 3ª ed. Champaign: Human Kinetics, 1999.

SCHMIDT, R. A.; WRISBERG, C. A. *Aprendizagem e performance motora: uma abordagem da aprendizagem baseada no problema*. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

SHEA, C. H.; SHEBILSKIE, W. L.; WORCHEL, S. *Motor learning and control*. New Jersey: Prentice Hall, 1993.

SIDAWAY, B.; HAND, M. J. Frequency of modeling effects on the acquisition and retention of a motor skill. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v.64, n.1, p.122-126, 1993.

SIDAWAY, B.; YOOK, D.; FAIRWEATHER, M. Visual and verbal guidance in the learning of a novel motor skill. *Journal of Human Movement Studies*, v.40, p.43-63, 2001.

SILVA, C. I.; COUTO, A. C. P. *Manual do treinador de natação*. Belo Horizonte: Edições FAM, 1999.

SINGER, R. N.; MURPHEY, M.; TENNANT, L. K. *Handbook of research on sport psychology*. New York: Macmillan Publishing Company, 1993.

SWINNEN, S. P.; SCHMIDT, R. A.; NICHOLSON, D. E.; SHAPIRO, D. C. Information feedback for skill acquisition: instantaneous knowledge of results degrades learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*. Washington: v. 16, p. 706-716, 1990.

TANI, G. Contribuições da aprendizagem motora à educação física: uma análise crítica. *Revista Paulista de Educação Física*. São Paulo: v.6, n.2, p. 65-72, 1992.

TAYLOR, A.; NOBLE, C. E. Acquisition and extinction phenomena in human trial-and-error learning under different schedules of reinforcing feedback. *Perceptual and Motor Skills*. Louisville: v.15, p. 31-44, 1962.

TEIXEIRA, L. A. Frequência de conhecimento de resultados na aquisição de habilidades motoras: efeitos transitórios e de aprendizagem. *Revista Paulista de Educação Física*. São Paulo: v.7, n.2, p. 8-16, 1993.

TERJUNG, R., ed. *Exercise and sport sciences review*. New York: MacMillan, 1985.

THOMAS, J. R.; PIERCE, C.; RIDSDALE, S. Age differences in children ability to model motor behavior. *Research Quarterly*, v.48, p.592-597, 1977.

TONELLO, M. G. M.; PELLEGRINI, A. M. A informação na aprendizagem motora: o modelo em destaque. In: PELLEGRINI, A.M. (org.). *Coletânea de estudos: comportamento motor I*. São Paulo: Movimento, p.109-127, 1997.

WEIR, P.; LEAVITT, J. Effects of model's skill level and model's knowledge of results on the performance of a dart throwing task. *Human Movement Science*, v.9, p.369-383, 1990.

WEISS, M. R. Modeling and motor performance: a developmental perspective. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v.54, n.2, p. 190-197, 1983.

WEISS, M. R.; KLINT, K. A. "Show and tell" in the gymnasium: an investigation of developmental differences in modeling and verbal rehearsal of motor skills. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v.58, n.2, p. 234-241, 1987.

WHITING, H. T. A.; BIJLARD, M. J.; den BRINKER, B. P. L. M. The effect of the availability of a dynamic model on the acquisition of a complex cyclic action. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, v.34A, p. 43-59, 1987.

WIENER, N. *Cybernetics*. Nova York: John Wiley e Sons, 1948.

WILLIAMS, J.G. Perceiving human movement: a review of research with implications for the use of demonstration during motor learning. *Physical Education Review*, v.9, n.1, p. 53-58, 1986.

WINSTEIN, C. J.; SCHMIDT R. A. Reduced frequency of knowledge of results enhance motor skill learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*. Washington: v. 16, p. 677-691, 1990.

WRISBERG, C. A.; DALE, G. A.; LIU, Z.; REED, A. The effects of augmented information on motor learning: a multidimensional assessment. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. Washington: v.66, n.1, p. 9-16, 1995.

WRISBERG, C. A.; WULF, G. Diminishing the effects of reduced frequency of knowledge of results on generalized motor program learning. *Journal of Motor Behavior*. Washington: v. 29, p. 17-26, 1997.

WULF, G. Reducing knowledge of results can produce context effects in movements of the same class. *Journal of Human Movement Studies*. Washington: v. 22, p. 71-84, 1992a.

WULF, G. The learning of generalized motor programs and motor schemata: effects of KR relative frequency and contextual interference. *Journal of Human Movement Studies*. Washington: v. 23, p. 53-76, 1992b.

WULF, G.; LEE, T.; SCHMIDT, R. A. Reducing knowledge of results about relative versus absolute timing: differential effects on learning. *Journal of Motor Behavior*. Washington: v. 26, p. 362-369, 1994.

WULF, G.; SCHMIDT, R. A. The learning of generalized motor programs: reducing the relative frequency of knowledge of results enhances memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*. v.15, n.4, p. 748-757, 1989.