

ALESSANDRO TEODORO BRUZI

EFEITO DO NÚMERO DE DEMONSTRAÇÕES NA APRENDIZAGEM DE UMA
HABILIDADE MOTORA DISCRETA

Belo Horizonte

2006

ALESSANDRO TEODORO BRUZI

EFEITO DO NÚMERO DE DEMONSTRAÇÕES NA APRENDIZAGEM DE UMA
HABILIDADE MOTORA DISCRETA

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

Área de Concentração: Treinamento Esportivo

Orientador: Prof. Dr. Herbert Ugrinowitsch

Belo Horizonte

2006

B913e Bruzi, Alessandro Teodoro
2006 Efeito do número de demonstrações na aprendizagem de uma habilidade motora discreta. [manuscrito] / Alessandro Teodoro Bruzi – 2006.
92 f.;

Orientador: Herbert Ugrinowitsch

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.
Bibliografia: f.74-84

1. Aprendizagem motora 2. Habilidade motora 3. Número de demonstrações I. Ugrinowitsch, Herbert II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 159.943

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL
Programa de Pós-Graduação em Educação Física

Dissertação intitulada: *“Efeito do número de demonstrações na aprendizagem de uma habilidade motora discreta”*, de autoria do mestrando Alessandro Teodoro Bruzi, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof. Dr. Herbert Ugrinowitsch – EEFFTO/UFMG – Orientador

Prof. Dr. Go Tani – EEFE/USP

Prof. Dr. Rodolfo Novellino Benda – EEFFTO/UFMG

Prof. Dr. Hans-Joachim Menzel – EEFFTO/UFMG
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Educação Física

Belo Horizonte

2006

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à Luz, ao Amor e ao Poder Divino, por permanecerem em mim em todos os momentos.

À minha esposa, Geny, pelo seu jeito “doce” de ser, seu amor e cumplicidade em todos os momentos compartilhados, e à sua família, D. Geni, Léa, Déa e José Ricardo.

Aos meus pais, Marcos e Aparecida, pelo amor e exemplo de vida e ao meu irmão, Adriano, pelo amor, companheirismo e incentivo na busca dos meus objetivos.

Ao prof. Herbert Ugrinowitsch, pela amizade, paciência e confiança durante toda a orientação deste trabalho e, principalmente, pelo apoio nos momentos de decisões profissionais e pessoais.

Ao prof. Rodolfo Benda, pela amizade, disponibilidade de orientação e, principalmente, pelo incentivo nos primeiros passos dentro da área de Comportamento Motor.

Aos amigos/irmãos do GEDAM, Leandro, João, Guilherme, Dutra, Márcio, Wesley e Fabiano, e a todos os outros integrantes por acreditarem e demonstrarem que ciência não se faz sozinho.

Aos amigos do BIOLAB, em especial ao prof. Hans e ao Leopoldo, pela ajuda durante a execução deste trabalho, e ao André, que se portou como meu irmão durante este período.

Ao Sr. Hélio e a Sra. Zezé, por me acolherem como membro da família.

A todos professores, funcionários e alunos da EEEFTO, pelo profissionalismo e amizade, em especial ao Pablo, Claudinha, Wandinha, Toninha, Carla, Camargo, Chico, Ézio e Joaquim;

RESUMO

EFEITO DO NÚMERO DE DEMONSTRAÇÕES NA APRENDIZAGEM DE UMA
HABILIDADE MOTORA DISCRETA

Autor: Alessandro Teodoro Bruzi

Orientador: Prof. Dr. Herbert Ugrinowitsch

O objetivo deste estudo foi investigar o efeito do número de demonstrações na aprendizagem de uma habilidade motora discreta – arremesso de dardo com movimento pósterio-anterior. Uma amostra de 40 sujeitos de ambos os sexos e com idade entre 18 e 40 anos, que alcançaram o desempenho critério e que executaram o padrão de movimento correto, foi extraída de 74 sujeitos universitários, voluntários. Os 40 sujeitos foram distribuídos randomicamente em dois grupos: duas demonstrações (D2) e dez demonstrações (D10). A tarefa consistiu no arremesso de um dardo, com movimento pósterio-anterior, a um alvo circular posicionado paralelo ao solo. O experimento constou de duas fases: aquisição, na qual os 20 sujeitos de cada grupo alcançaram a faixa critério de pontuação – três tentativas consecutivas entre 7 e 10 pontos –, realizando o arremesso a 2,5 m do centro do alvo e teste de transferência, com 10 tentativas a 3 m do centro do alvo. Na análise das medidas quantitativas (média e CV do escore) não foram identificadas diferenças intergrupos ($p > 0,05$). No entanto, foram identificadas diferenças intragrupos para as medidas quantitativas, nas quais houve aumento na precisão e redução da variabilidade do escore durante a fase de aquisição e redução na precisão e aumento na variabilidade da fase de aquisição para o teste de transferência. Na análise das medidas qualitativas, o D2 foi semelhante ao D10 quanto ao número de tentativas

para o alcance do desempenho critério. Entretanto, o D10 foi superior ao D2 quanto ao número de sujeitos que executaram o padrão de movimento correto e número de sujeitos que atingiram o desempenho critério. Os resultados demonstraram que houve efeito do número de demonstrações, especialmente influenciando a qualidade do padrão espacial de movimento, apontando para a superioridade do grupo com 10 demonstrações.

Palavras-chave: aprendizagem motora, habilidade motora, número de demonstrações.

ABSTRACT

EFFECT OF NUMBER OF DEMONSTRATIONS ON THE LEARNING OF A
DISCREET MOTOR SKILL

Author: Alessandro Teodoro Bruzi

Adviser: Prof. Dr. Herbert Ugrinowitsch

The aim of this study was to investigate the effect of different numbers of demonstrations on the learning of a discreet motor skill, dart throwing with postero-anterior movement. A sample of 40 subjects of both sex aged between 18 and 40 who reached the criterion performance and did the correct pattern movement was taken from 74 volunteer college students. They were randomly assigned to two groups: two (D2) and ten (D10) demonstrations. The subjects were asked to throw a dart with postero-anterior movement into a circle target placed parallel to the ground. The experiment consisted to two phases: acquisition, in which the subjects of each group reached score band criterion (three consecutive trials between 7 and 10 points) with trials 2.5 m away from the target center; and transfer test, with 10 trials 3 m away from the target center. No difference was found in the quantitative analysis (score average and CV) between the groups ($p>0.05$). However, intragroup differences were observed, an increase in accuracy and a decrease in score variability during the acquisition phase and a decrease in accuracy and an increase in variability from the acquisition phase to the transfer test. D2 and D10 were similar in the qualitative measure analysis, number of trials to reach the criterion performance. However, D10 was superior to D2 in relation to the total number of

subjects who perform the correct pattern movement and the number of subjects who reach the criterion performance. The results show that the number of demonstrations has a specially marked effect on the quality of movement spatial pattern, pointing to the superiority of the group that received 10 demonstrations.

Key words: motor learning; motor skill; number of demonstrations.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – Tarefa de arremesso de dardo de salão.....	51
FIGURA 2 – Instrumentos para medida de desempenho.....	52
FIGURA 3 – Exemplo da curva ângulo-tempo da articulação do ombro.....	58
GRÁFICO 1 – Média do escore em blocos de cinco tentativas.....	63
GRÁFICO 2 – Coeficiente de variação (CV) do escore em blocos de cinco tentativas	65
GRÁFICO 3 – Média por grupo do número de tentativas para alcance do desempenho critério.....	66
GRÁFICO 4 – Número total de sujeitos por grupo.....	68
GRÁFICO 5 – Número total de sujeitos que não executaram o padrão de movimento correto.....	69
GRÁFICO 6 – Número total de sujeitos que não atingiram desempenho critério.....	70
QUADRO 1 – Delineamento experimental.....	54
QUADRO 2 – Percentual de sujeitos por faixa de pontuação e número de tentativas consecutivas por bloco.....	61

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Dados originais dos sujeitos do grupo D2, em relação à média do score, organizados em blocos de cinco tentativas.....	87
TABELA 2 – Dados originais dos sujeitos do grupo D10, em relação à média do score, organizados em blocos de cinco tentativas.....	88
TABELA 3 – Dados originais dos sujeitos do grupo D2, em relação ao coeficiente de variação do score, organizados em blocos de cinco tentativas.....	89
TABELA 4 – Dados originais dos sujeitos do grupo D10, em relação ao coeficiente de variação do score, organizados em blocos de cinco tentativas...	90
TABELA 5 – Dados originais dos sujeitos dos grupos D2 e D10, em relação ao número de tentativas necessárias para atingir o desempenho critério na fase de aquisição.....	91

LISTA DE ABREVIATURAS

CP – Conhecimento de performance

CR – Conhecimento de resultado

CV – Coeficiente de variação

SUMÁRIO

RESUMO.....	iv
ABSTRACT.....	vi
LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	viii
LISTA DE TABELAS.....	ix
LISTA DE ABREVIATURAS.....	x
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 Demonstração.....	3
2.1.1 Características do modelo.....	9
2.1.1.1 Nível de habilidade do modelo.....	9
2.1.2 Características do observador.....	28
2.1.2.1 Nível de desenvolvimento do observador.....	28
2.1.3 Características da demonstração.....	40
2.1.3.1 Tipo de demonstração.....	40
2.1.3.2 Número de demonstração.....	44
3 OBJETIVO.....	49
4 HIPÓTESES.....	50
5 MÉTODO.....	51
5.1 Amostra.....	51
5.2 Tarefa.....	52
5.3 Instrumentos.....	52
5.4 Procedimentos.....	52

5.5 Delineamento experimental.....	54
5.6 Variáveis dependentes.....	54
5.7 Análise estatística.....	55
5.8 Estudo piloto I: Determinação da consistência no padrão angular do movimento e a correlação com o escore.....	56
5.9 Estudo piloto II: Nível de consistência de desempenho durante a prática de uma habilidade motora de arremesso de dardo de salão.....	59
6 RESULTADOS.....	62
6.1 Média do escore.....	62
6.2 Coeficiente de variação (CV) do escore.....	63
6.3 Número de tentativas para alcance do desempenho critério.....	65
6.4 Número total de sujeitos por grupo.....	66
6.5 Número total de sujeitos que não executaram o padrão de movimento correto.....	68
6.6 Número total de sujeitos que não atingiram o desempenho critério.....	69
7 DISCUSSÃO.....	71
8 CONCLUSÃO.....	78
REFERÊNCIAS.....	79
APÊNDICES.....	85
ANEXO.....	92

1 INTRODUÇÃO

Ao observar um profissional no ensino de habilidades motoras, é fácil identificar que existe um grande número de variáveis que influenciam esse processo. Um exemplo é o do profissional que vai ensinar o arremesso de basquetebol para uma turma de alunos. Ele deve estar atento a fatores relacionados tanto aos alunos como à prática.

Dentre os fatores relacionados aos alunos, é possível destacar o nível de desenvolvimento motor e cognitivo e o nível das capacidades físicas necessárias para executar a tarefa (por exemplo, força). Dentre os aspectos relacionados à prática, é possível identificar a forma de organizar as atividades (por exemplo, prática constante ou variada), o intervalo entre o final da execução e a informação a ser fornecida (por exemplo, intervalo pré-CR), a quantidade de vezes que a informação sobre a tentativa realizada é fornecida (por exemplo, frequência de CR) e o estabelecimento de metas durante o processo de aprendizagem (por exemplo, converter 5 em 10 arremessos). Essas variáveis podem ser manipuladas pelo profissional durante ou, ainda, após cada tentativa de prática.

Contudo, existem variáveis que têm uma função antes de iniciar a prática, que são a instrução e a demonstração. Ambas são formas de fornecer informação ao aprendiz. Elas são importantes para que o aprendiz tenha uma idéia do que deve ser feito e de que forma pode atingir a meta estabelecida pelo professor.

Dentre as formas de fornecer informação ao aprendiz sobre o que deve ser feito, a demonstração é a mais utilizada pelos profissionais. Pode-se dizer que isso se sustenta no ditado popular de que “uma imagem vale mais do que mil palavras”. Contudo, ao utilizar a demonstração, uma pergunta persiste: qual o

número de vezes que deve demonstrar a tarefa para promover melhor aprendizagem?

Investigar como a frequência absoluta de demonstrações influencia a aquisição de uma habilidade motora foi o objetivo deste estudo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Demonstração

O processo de aprendizagem de habilidades motoras é caracterizado por mudanças internas que ocorrem devido à prática com informação. Esse processo tem como objetivo solucionar problemas motores que envolvem coordenação de membros e o corpo, levando-se em consideração as restrições do tempo e de espaço, para alcançar a meta com eficiência (MAGILL, 1993). Muitas variáveis influenciam esse processo, tais como a organização da prática, as diferentes formas de fornecer o *feedback* e as diferentes formas de fornecer informação antes do início da prática, mais especificamente demonstração e instrução verbal. A demonstração tem sido reconhecida como uma importante fonte de informação no processo de aprendizagem de habilidades motoras, por possibilitar ao aprendiz a aquisição de informações gerais sobre determinado padrão de movimento (MEANEY; GRIFFIN; HART, 2005).

Ela é definida como o procedimento que fornece informação sobre a natureza da habilidade ou da tarefa a ser realizada, sendo uma forma de informação sobre “o como fazer” (RICHARDSON; LEE, 1999). A demonstração também pode ser definida como informação relacionada ao padrão espacial e temporal do movimento para se alcançar a meta da tarefa em questão (DARIDO, 1991; PÚBLIO; TANI; MANOEL, 1995).

A demonstração é, geralmente, fornecida ao aprendiz anteriormente à execução de uma habilidade motora. Porém, há autores que ressaltam sua

importância como fonte de informação que pode ser fornecida após a execução de uma habilidade motora, por servir como padrão de correção para os erros de desempenho que aconteceram (NEWELL; MORRIS; SCULLY, 1985), ou seja, possibilitar a comparação da execução do movimento com a demonstração fornecida, para identificar em qual parte do movimento ocorreu o erro.

Shea, Wright, Wulf e Whitacre (2000) e Weiss, McCullagh, Smith e Berlant (1998) ainda ressaltam que a demonstração, aliada à prática física, oferece uma contribuição única, podendo aumentar ainda mais a aprendizagem de habilidades motoras, por proporcionar a aquisição de informações gerais sobre o padrão de movimento, as quais podem ser utilizadas como referência para a produção do movimento.

A demonstração é alvo de muitas investigações desde o surgimento da Teoria de Processamento de Informações, porém, a forma de investigação sofreu modificações ao longo dos anos, especialmente na área de Aprendizagem Motora (MCCULLAGH; WEISS, 2001). Uma das preocupações dos investigadores tem sido a de verificar a efetividade da demonstração comparativamente à instrução verbal, com o intuito de verificar qual das duas informações conduzia a um melhor nível de aprendizagem do padrão espacial e temporal de habilidades motoras (AL-ABOOD; DAVIDS; BENNETT, 2001).

A instrução verbal transmite informações acerca da tarefa por meio da linguagem e tem mostrado eficiência em algumas situações. No estudo de Tillaar e Ettema (2003), a instrução verbal foi eficiente quando ministrada a sujeitos experientes com o objetivo de aumentar a velocidade do arremesso acima do ombro em jogadores de handebol. Contudo, ela não tem sido tão efetiva, quanto à

demonstração e a demonstração aliada à instrução verbal, em informar sobre “o como fazer”, como pode ser observado nos estudos descritos a seguir.

Públio, Tani e Manoel (1995) investigaram os efeitos da demonstração e da instrução verbal na aprendizagem de habilidades motoras da ginástica olímpica em dois experimentos. No experimento 1, indivíduos de faixa etária entre 7 e 12 anos foram distribuídos aleatoriamente nos grupos demonstração, instrução verbal ou sob as duas condições. O delineamento experimental constou de um pré-teste, a fase de aquisição e de um pós-teste, e a variável dependente foi a análise cinemática qualitativa do padrão de movimento por meio de árbitros da modalidade esportiva. Os resultados mostraram que os grupos demonstração e demonstração mais instrução verbal melhoraram o desempenho do pré para o pós-teste e, no pós-teste, esses dois grupos foram superiores ao grupo instrução verbal.

No experimento 2, participaram 12 crianças na faixa etária entre 8 e 13 anos, com média etária e nível de habilidade superior aos do primeiro experimento. As crianças foram divididas randomicamente nos grupos demonstração e demonstração mais instrução verbal, pois foram os que obtiveram melhor desempenho no experimento 1, e o tratamento experimental foi o mesmo. Os resultados apontaram semelhança entre os grupos no pós-teste, apesar do grupo sob as duas fontes de informação ter melhorado o desempenho do pré para o pós-teste e o grupo demonstração tê-lo mantido.

No geral, os resultados do experimento 1 confirmaram a superioridade da demonstração, aliada ou não à instrução verbal, na formação de uma representação cognitiva da habilidade motora. Já no experimento 2, o fato de se fornecer instrução verbal, como descrição do movimento, somada à demonstração, não diferenciou ambos os grupos.

Al-Abood, Davids e Bennett (2001) verificaram os efeitos da demonstração, comparados aos da instrução verbal e da falta de informação, em adultos do sexo masculino, em uma tarefa de arremessar um dardo de salão a um alvo circular posicionado paralelamente ao solo. Os efeitos foram avaliados tanto no padrão de movimento, por meio de análise cinemática quantitativa, como no escore obtido no alvo. Os resultados da análise cinemática revelaram que o grupo demonstração se aproximou mais ao padrão de movimento efetuado pelo modelo de que os grupos instrução verbal e controle, ao contrário dos resultados da comparação dos escores, no qual não houve diferença intergrupos. Os resultados, que foram discutidos pelos autores à luz da abordagem dinâmica, sugerem que a demonstração influencia a aquisição da coordenação do movimento por canalizar a busca visual do observador pela melhor solução da tarefa.

Austin e Miller (2003) compararam os efeitos de assistir a um modelo habilidoso ou receber instruções descritivas (lidas em um manual sobre golfe), na aprendizagem de duas habilidades motoras do golfe, em grupos compostos por 10 sujeitos. Todos foram submetidos a um pré-teste, seguido de 10 sessões de informação, demonstração ou instrução, mais a prática física. Após 10 sessões, foi realizado um pós-teste. Os resultados indicaram uma tendência de superioridade do grupo demonstração sobre o grupo instrução. Embora assistir a demonstrações tenha indicado uma tendência de superioridade, a quantidade de prática mostrou efeitos na aprendizagem das tarefas, o que pode ter minimizado os efeitos das variáveis independentes manipuladas.

Os resultados desses estudos mostram que a demonstração tem efeitos superiores aos da instrução verbal e que a demonstração aliada à instrução verbal, neste caso usada como descrição geral do movimento e diferente de dicas verbais,

não promove efeito superior ao da demonstração. Isto é, só a demonstração é capaz de informar sobre os aspectos espaciais e temporais da habilidade motora que está para ser aprendida, especialmente para jovens e adultos que já possuem um nível de desenvolvimento cognitivo que os torne capazes de abstrair tais informações.

A maioria das pesquisas que investigaram essa variável se fundamenta na teoria da Aprendizagem Social de Bandura (1986), a qual postula que a aprendizagem de um determinado comportamento pode ocorrer mediante a observação do comportamento de outro indivíduo e suas conseqüências (CARROLL; BANDURA, 1985). Segundo Bandura (1986), as informações adquiridas, como as características espaciais e temporais do padrão movimento (GOULD; ROBERTS, 1982; NEWELL; MORRIS; SCULLY, 1985), permitem a formulação de uma representação mental da ação a ser realizada. A representação mental formulada possui duas funções básicas: a primeira está relacionada à produção da resposta servindo como modelo interno da ação e tem suporte nos experimentos de Carroll e Bandura (1982, 1985, 1987, 1990) e Laguna (1999); a segunda relaciona-se à formação de um padrão de referência para a detecção e a correção do erro (ADAMS, 1986; CARROLL; BANDURA, 1982, 1985, 1987, 1990). Este modelo interno ou conjunto de regras subjacentes ao comportamento são gerados por quatro processos cognitivos (BANDURA, 1986). Os dois primeiros processos, atenção seletiva e retenção, permitem a formulação do plano de ação, que conduz a ações futuras. O processo de atenção seletiva se responsabiliza por determinar o que está sendo seletivamente observado e permite extrair as informações mais relevantes da ação modelada. O processo de retenção se responsabiliza por formular a representação mental da ação com base nas informações extraídas após o processo de atenção seletiva.

Algumas atividades mentais, como codificação simbólica das informações selecionadas da ação e ensaio cognitivo, ou seja, prática mental da representação formulada, têm sido eficientes no processo de retenção (BANDURA; JEFFERY, 1973; BANDURA; JEFFERY; BACHICA, 1974; GERST, 1971; JEFFERY, 1976).

O terceiro processo acontece em relação à produção do movimento, ou seja, a prática da habilidade motora. A representação mental, formulada anteriormente pelos processos de atenção seletiva e retenção, é a referência de informações que são enviadas aos músculos responsáveis pelo movimento. Além disso, a produção do movimento também está envolvida em um processo de comparação entre a representação interna com o *feedback* da ação. Conforme Adams (1971) e Bandura (1986), tentativas de prática são necessárias para oportunizar a detecção e a correção de erros no processo de produção do movimento. O quarto processo é o motivacional. Este processo pode ocorrer por influência de fatores intrínsecos, inerentes ao aprendiz, e ou por fatores extrínsecos (ambientais) que incentivam o observador a perceber, reter e executar a habilidade motora conforme o modelo.

De acordo com McCullagh (1987), estes processos que acontecem para a aquisição de uma estrutura mental que rege o movimento são prontamente influenciados por alguns aspectos relacionados à demonstração. Por exemplo, o fator similaridade entre modelo e aprendiz, quanto a gênero, status e performance, afetam especialmente o processo de atenção; fatores relacionados ao tipo de demonstração, distribuição temporal e número de demonstrações parecem influenciar o processo de retenção. O processo de transformação da representação cognitiva da ação em ação é dependente da prática da habilidade motora e o

processo motivacional sofre influência de incentivo, reforço e, até mesmo, de estabelecimento de metas específicas para os aprendizes.

Para completar o relato das investigações que mostraram os efeitos superiores da demonstração sobre a instrução verbal na aquisição de habilidades motoras e de descrever os processos que acontecem na aprendizagem por observação, é necessário um melhor entendimento dos aspectos relacionados à demonstração. Sendo assim, os aspectos que afetam o processo de aprendizagem de habilidades motoras pela observação de um modelo serão revisados em tópicos a seguir.

2.1.1 Características do modelo

2.1.1.1 Nível de habilidade do modelo

Como descrito anteriormente em alguns estudos (AL-ABOOD; DAVIDS; BENNETT, 2001; AUSTIN; MILLER, 2003; PÚBLIO; TANI; MANOEL, 1995), a demonstração favorece a aprendizagem fornecendo informações relativas ao padrão espacial e temporal do movimento (WEEKS; CHOI, 1992), de forma que o aprendiz fique mais engajado cognitivamente no processamento desta informação (BANDURA, 1986).

Na busca por comprovações empíricas dos pressupostos teóricos de Bandura (1986), alguns estudos investigaram as características do modelo como fator motivacional importante para a atração da atenção dos observadores e como fonte de informação adequada para aprendizagem de habilidades motoras (MCCULLAGH, 1987). Os estudos realizados sobre este aspecto tiveram como objetivo a verificação dos efeitos do nível de habilidade, tida como principal

característica do modelo (ADAMS, 1986; BLANDIN; LHUISSET; PROTEAU, 1999; LANDERS; LANDERS, 1973; MEANEY; GRIFFIN; HART, 2005; ZETOU; FRAGOULI; TZETZIS, 1999) e o nível de similaridade entre modelo e aprendiz, no que diz respeito ao gênero (MEANEY; GRIFFIN; HART, 2005) e ao status (LIRG; FELTZ, 1991).

A revisão da literatura acerca dos estudos sobre o nível de habilidade do modelo mostra que, desde um dos trabalhos pioneiros sobre este tema (LANDERS; LANDERS, 1973) até, aproximadamente, o início da década de 1990, as pesquisas utilizaram, predominantemente, tarefas de laboratório, ou seja, foram realizadas pesquisas básicas com a iniciativa de testar hipóteses sobre o efeito da demonstração, utilizando tarefas projetadas para aqueles experimentos (CHRISTINA, 1989). Alguns desses estudos utilizaram a tarefa de subir a escada de Bachman (por exemplo, LANDERS; LANDERS, 1973; LIRG; FELTZ, 1991; MCCULLAGH, 1987); outros utilizaram tarefas de manipulação de alavancas para conduzir uma bola a um recipiente (por exemplo, MARTENS; BURWITZ; ZUCKERMAN, 1976). Muitos utilizaram tarefas de posicionamento linear e *timing* e, ainda, jogos computacionais com modelos aprendizes ou habilidosos recebendo CR (por exemplo, BLANDIN; LHUISSET; PROTEAU, 1999; POLLOCK; LEE, 1992).

No início da década de 1990, com a preocupação de aproximar o conhecimento produzido e sua aplicabilidade, houve a preocupação de adotar uma variedade de tarefas mais próximas à situação real de ensino-aprendizagem. A partir desse momento, tarefas esportivas ou que são comuns no contexto de educação física escolar e de academias (arremesso de dardo de salão, habilidades aquáticas, levantamento de peso, habilidades do voleibol e malabarismo, entre outras) foram as

preferidas (por exemplo, HERBERT; LANDIN, 1994; MCCULLAGH; MEYER, 1997; WEIR; LEAVIT, 1990).

Dentro desses dois focos de pesquisa com relação ao tipo de tarefa, foi comum, nos estudos com tarefas de laboratório, a utilização de adultos como amostra (por exemplo, LEE; WHITE, 1990; MCCULLAGH; CAIRD, 1990). Já nas investigações com habilidades motoras mais próximas à situação real de ensino-aprendizagem, grande parte dos estudos foi realizada com crianças que participavam de programas de educação física escolar ou de iniciação esportiva de uma modalidade específica (por exemplo, CLARK; STE-MARIE, 2002; MEANEY; GRIFFIN; HART, 2005; ZETOU; FRAGOULI; TZETZIS, 1999). A possível explicação para que em praticamente todas as investigações realizadas com tarefas de laboratório tenham sido utilizados adultos está no fato de que muitas dessas investigações eram realizadas nas universidades e os estudantes se encontram nesta faixa etária (por exemplo, LEE; WHITE, 1990; POLLOCK; LEE, 1992).

Além disso, a amostra de adultos era apropriada porque a maioria das tarefas envolvia conhecimento de resultado (CR) e o entendimento desta informação, geralmente disponibilizada na tela do computador, exigia, muitas vezes, operações matemáticas para entender melhor a informação e determinar quais soluções tomar para a correção do movimento e o alcance da meta com maior precisão (por exemplo, BLANDIN; LHUISSET; PROTEAU, 1999; MCCULLAGH; CAIRD, 1990).

Nos experimentos com tarefas esportivas, que continham tratamentos com modelos aprendizes, o conhecimento de performance (CP) foi mais explorado, tanto com crianças quanto com adultos e a informação era fornecida pelo instrutor ou pesquisador responsável, adequando a sua forma à faixa etária do aprendiz (por

exemplo, HERBERT; LANDIN, 1994; TZETZIS; MANTIS; ZACAPOULOU; KIOUMOURTZOGLU, 1999).

É possível dizer que, ao longo dos anos de investigação sobre a influência do nível de habilidade do modelo na aprendizagem de habilidades motoras, houve um grande interesse não só pela produção do conhecimento pelo conhecimento (pesquisa básica), mas também pela produção do conhecimento que desse algum suporte para a atuação profissional na área de Educação Física e de Ciências do Desporto. Isso não ocorreu somente nas investigações sobre demonstração, mas sim em todo campo da aprendizagem motora (TANI, 1992).

Uma das formas adotadas para aproximar os resultados encontrados com a possibilidade de sua aplicação foi propor pesquisa de síntese ou com maior validade ecológica (CHRISTINA, 1989; TANI; DANTAS; MANOEL, 2005; UGRINOWITSCH, 1999). Nesse tipo de pesquisa, as variáveis independentes manipuladas nas tarefas de laboratório são testadas novamente com tarefas e/ou ambientes mais próximos à situação de ensino-aprendizagem (CHRISTINA, 1989; TANI, 1992; TANI; DANTAS; MANOEL, 2005; UGRINOWITSCH, 1999). Acredita-se que esse tipo de pesquisa auxilie na construção de um corpo de conhecimentos mais aplicável a soluções de problemas práticos decorrentes da necessidade da legitimação e reconhecimento da profissão de Educação Física pela sociedade, visto que os profissionais teriam respaldo científico para atuação no mercado de trabalho (TANI, 1992).

No geral é possível dizer que nos experimentos com os dois tipos de tarefa, com as amostras de crianças e adultos e com CP e CR, dois níveis de modelo foram investigados: o habilidoso e o aprendiz, (BLANDIN; LHUISSET; PROTEAU, 1999; MCCULLAGH; MEYER, 1997). O modelo habilidoso é

caracterizado por executar o padrão de movimento correto e por alcançar a meta da tarefa com eficiência. O modelo aprendiz é caracterizado por não ter um padrão correto e/ou não ter eficiência no alcance da meta da tarefa.

Outros tipos de modelo utilizados foram o da auto-observação, máster e cópia. No primeiro o aprendiz se observa após a execução de uma tarefa motora (ZETOU; TZETZIS; VERNADAKIS; KIOUMOURTZOGLOU, 2002); no segundo o modelo apresenta características psicológicas e nível de habilidade de um modelo habilidoso; no terceiro o modelo possui características psicológicas e nível de habilidade de modelo aprendiz (WEISS; MCCULLAGH; SMITH; BERLANT, 1998). Os estudos que manipularam essas variáveis são descritos a seguir; primeiro, os estudos com tarefas de laboratório e, posteriormente, os que utilizaram tarefas mais próximas à situação real de ensino-aprendizagem.

Landers e Landers (1973) investigaram os efeitos da demonstração manipulando o nível de habilidade do modelo (aprendiz e habilidoso) e o status (adolescente e professor), juntamente com um grupo controle (sem demonstração). Os efeitos foram testados na aprendizagem de uma tarefa de subir a escada de Bachman, com adolescentes do sexo feminino. Os resultados mostraram que receber demonstrações por meio de um modelo habilidoso contribui mais efetivamente no desempenho do padrão de movimento e no número de degraus escalados na escada de Bachman do que observar um modelo aprendiz. Vale ressaltar que houve problemas metodológicos na definição dos níveis de habilidade do modelo pelo fato de que, no modelo aprendiz, tanto professor quanto adolescente simularam estar aprendendo a habilidade.

Martens, Burwitz e Zuckerman (1976) investigaram a influência do nível de habilidade do modelo, com adolescentes e adultos, comparando três formas de

apresentá-lo: de maneira correta, sob processo de aprendizagem e de maneira incorreta. Nos quatro experimentos realizados foram utilizadas as tarefas de rolar uma bola e de conduzir uma bola a um recipiente por meio de duas alavancas. Na tarefa de rolar a bola, de menor complexidade, o grupo modelo habilidoso apresentou melhor desempenho somente no início da aprendizagem; já na tarefa de conduzir a bola a um recipiente por meio de alavancas, as diferenças ocorreram em todo o processo de aprendizagem. No geral, os resultados mostraram um maior efeito do nível de habilidade do modelo em tarefas mais complexas.

Adams (1986) investigou os efeitos do nível de habilidade do modelo comparando duas formas de se apresentá-lo: modelo aprendiz, sem ter acesso ao CR do modelo e recebendo CR, modelo aprendiz com acesso ao CR do modelo e recebendo CR e o comparou aos efeitos de praticar recebendo CR sem a observação do modelo. A tarefa utilizada foi de *timing*, na qual os sujeitos adultos deveriam manipular um *joystick* para percorrer três coordenadas (180°, 270° e 0°) sob a orientação dos quatro pontos cardinais. Os efeitos foram avaliados pelo erro em relação ao tempo total, na finalização das três coordenadas da tarefa e pelo erro no tempo parcial de cada coordenada. Os resultados apontaram uma superioridade do grupo que observou o modelo aprendiz, teve acesso ao CR do modelo e recebeu CR durante a sessão de prática sobre os demais, tendo superior desempenho no tempo parcial das três coordenadas e no tempo total.

Adams (1986) sugeriu que o CR, por ser uma variável potente, especialmente em tarefas de *timing*, engajou, de forma mais efetiva o grupo que observou o modelo aprendiz com CR e recebeu CR durante a prática, no processo de formulação da imagem do movimento e no processo de detecção e correção dos erros.

McCullagh (1987) investigou a relação do nível de habilidade do modelo e do aprendiz aliada a dicas (palpites) sobre aspectos relevantes antes ou após a demonstração, na tarefa de subir a escada de Bachman. Foram formados quatro grupos: modelo habilidoso e modelo aprendiz, ambos com dicas antes e após a demonstração. O mesmo modelo que executava corretamente a habilidade foi usado para todos os tratamentos. Os resultados sugerem que o grupo que observou o modelo similar (aprendiz) teve desempenho melhor que o grupo que observou o modelo dissimilar (habilidoso) e que o grupo controle, na fase de aquisição. Contudo, no teste de retenção, houve diferenças apenas com relação às dicas, com superioridade para ambos os grupos receberam dicas antes da demonstração. Houve também diferença, durante todo o experimento, entre os grupos que receberam os tratamentos e o grupo controle com relação à estratégia de escalar rapidamente a escada, mesmo tendo as diferenças no escore (número de degraus escalados) se dissipado ao longo da fase de aquisição. Os resultados sugerem que a demonstração teve efeito somente no início da prática. Isto pode ter ocorrido devido às características da tarefa, que restringia as possíveis ações e também pelo fato de que a diferença entre o nível de performance do modelo era apenas conceitual, visto que foi utilizado o mesmo modelo para todos os tratamentos. Além disso, ressalta-se a importância de direcionar a atenção do aprendiz para os aspectos cruciais do movimento anteriormente à demonstração.

McCullagh e Caird (1990) investigaram o efeito da demonstração por um modelo correto, um modelo aprendiz com CR, um modelo aprendiz sem CR e de praticar recebendo CR sobre seus próprios movimentos, em uma tarefa de *timing* coincidente e posicionamento linear. Os resultados mostraram superioridade dos grupos com modelo aprendiz com CR e de prática com CR, o que evidencia que o

CR para esta tarefa de *timing* é eficiente e que o movimento pode ser adquirido por instrução verbal. Conclui-se que, por meio da observação de modelos aprendizes com CR e da prática com CR, houve a formulação de uma representação central para a produção do movimento e o processo de detecção e correção de erros foi reforçado para possíveis ajustes.

Lee e White (1990) investigaram os efeitos da demonstração em modelos sob processo de aprendizagem em diferentes condições de prática. Foram realizados um estudo piloto e dois experimentos, a fim de se testar a hipótese de que observar um modelo sob processo de aprendizagem recebendo CR e com a estruturação da prática de forma randômica promoveria melhor aprendizagem do que a prática em blocos com CR. Foram utilizadas as tarefas de salto em distância, corrida de 1.500 metros e arremesso de dardo de um jogo de decathlon olímpico, todas em um computador. Os resultados mostraram que as demonstrações por meio do modelo aprendiz, sob as duas condições de prática, não promoveram diferenças significativas na aprendizagem da tarefa, porém, o CR foi importante porque engajou os aprendizes no processo de detecção e correção de erros. A demonstração, neste caso, não foi tão efetiva, visto que esta tarefa (manipulação de um *joystick*) pode ser aprendida via instrução verbal.

Lirgg e Feltz (1991) investigaram os efeitos da demonstração feita por uma professora aprendiz, por uma professora habilidosa, por um modelo par (mesmo sexo e faixa etária da amostra) aprendiz, e por uma adolescente habilidosa, havendo também um grupo sem demonstração. A tarefa foi subir a escada de Bachman. Os resultados mostraram que todos os grupos tiveram desempenho melhor que o do controle e que o fator nível de habilidade do modelo, comparado à similaridade entre faixa etária, foi mais efetivo no desempenho, mesmo quando um

modelo, com faixa etária diferente, estava envolvido na demonstração. Além disso, os efeitos da demonstração foram mais efetivos no padrão de movimento do que no resultado.

Estes resultados corroboram a idéia de que o nível de habilidade do modelo, tanto aprendiz quanto habilidoso, direciona mais o foco de atenção dos aprendizes para as demonstrações, quando comparado ao fator similaridade modelo/aprendiz entre sexo ou faixa etária e, assim, permite uma melhor aquisição e retenção de uma representação cognitiva da ação.

Pollock e Lee (1992) também investigaram o efeito do nível de habilidade dos modelos aprendiz e habilidoso na aprendizagem do decathlon no computador controlado por um *joystick*, em adultos. O delineamento experimental consistiu de três demonstrações seguidas de três tentativas de prática e mais doze demonstrações com mais doze tentativas de prática. Não houve diferenças significativas entre ambos os grupos. Os resultados são justificados pelo fato de que, independente de ser habilidoso ou aprendiz, o modelo fornece informações sobre o padrão de movimento, que permite a elaboração de um plano que gera a ação. Além disso, a tarefa era simples, com dois ou quatro movimentos dos dedos da mão, o que, possivelmente, permitiu que ambos os modelos, habilidoso e aprendiz, transmitissem a idéia do movimento.

Blandin, Lhuisset e Proteau (1999) testaram os efeitos da observação de um modelo habilidoso com CR, comparados aos da observação de um modelo aprendiz com CR. Os efeitos foram testados na aprendizagem do *timing* relativo em uma tarefa de *timing* coincidente com cinco componentes. Os resultados sugerem que a observação de ambos, modelo habilidoso com CR ou aprendiz com CR, facilitou a aquisição e a retenção de um padrão de tempo total. Este fato pode ter

ocorrido devido à dependência da tarefa ao CR, recebido a cada tentativa no período de aquisição, tanto na observação quanto na prática física. Os autores sugerem que a demonstração pode auxiliar na formação do seqüenciamento dos componentes de um programa motor e na aprendizagem da parametrização (tempo total). Quando aliadas à prática física, as outras informações relativas ao programa, como tempo e força relativa, fortalecem o programa.

Os estudos revisados com tarefas de laboratório corroboram parcialmente a proposição de que o modelo habilidoso transmite as características adequadas para serem processadas pelos observadores. Das três investigações que utilizaram a tarefa de subir a escada de Bachman, o estudo de Landers e Landers (1973), apesar de problemas metodológicos na atribuição dos níveis de habilidade do modelo, confirmou o fato de que receber demonstrações por meio de um modelo habilidoso contribui mais efetivamente para o desempenho do padrão de movimento e no resultado na escada de Bachman, quando comparado a um modelo aprendiz. As outras duas investigações, realizadas por McCullagh (1987) e Lirg e Feltz (1991), não confirmam a hipótese de superioridade do modelo habilidoso, que se mostrou semelhante aos efeitos do modelo aprendiz. Os resultados de McCullagh (1987) e Lirg e Feltz (1991) corroboram os achados de Martens, Burwitz e Zuckerman (1976), que utilizaram a tarefa de conduzir uma bola a um recipiente manipulando alavancas.

Os estudos que utilizaram tarefas de *timing* e de *timing* coincidente, ambas com posicionamento linear, não mostraram diferenças quanto à efetividade dos diferentes níveis de habilidade do modelo, mas sim quanto ao CR, utilizado paralelamente à demonstração (ADAMS, 1986; BLANDIN; LHUISSET; PROTEAU, 1999; MCCULLAGH; CAIRD, 1990;). Os resultados sugerem que as tarefas de

laboratório de *timing* e de *timing* coincidente, por terem pouca complexidade espacial, não dependem tanto da demonstração, mas sim do CR.

Em outras duas investigações, com tarefas de jogos computacionais de decathlon olímpico, Lee e White (1990) encontraram efeitos semelhantes, tanto no desempenho quanto na aprendizagem entre os tratamentos com modelo aprendiz praticando a tarefa em blocos e no modelo praticando de forma aleatória. Pollock e Lee (1992) também encontraram efeitos semelhantes nos tratamentos com modelo habilidoso e com modelo aprendiz. Este resultado pode ter ocorrido devido ao fato de a tarefa de controlar um *joystick* ser simples e susceptível, de forma semelhante a ambos os níveis de habilidade do modelo.

Em suma, os resultados dos estudos com tarefas de laboratório demonstraram que tanto o modelo habilidoso quanto modelo aprendiz são efetivos para a aquisição de habilidades motoras, exceto quando ambos os tratamentos são comparados ao tratamento com CR em tarefas de *timing* coincidente e *timing*, ambos com posicionamento linear.

A seguir será apresentada uma revisão dos estudos realizados com tarefas mais próximas à situação real de ensino-aprendizagem que procuraram testar os conhecimentos adquiridos nas investigações realizadas com tarefas de laboratório. Weir e Leavit (1990) investigaram os efeitos do nível de habilidade do modelo aprendiz, habilidoso e combinados – com ou sem CR relativo à demonstração. Todos os tratamentos foram comparados a dois grupos controle, um que praticou fisicamente e não teve acesso à demonstração e CR e outro que praticou oito vezes a mais que o primeiro controle para igualar o número de demonstrações recebidas pelos grupos com tratamentos. Os efeitos foram testados em adultos, numa tarefa de arremesso de dardo de salão. Os resultados mostraram

que receber demonstrações por qualquer um dos modelos foi mais efetivo para a aprendizagem que não recebê-las. Além disso, o grupo que recebeu informação por meio de um modelo aprendiz teve aprendizagem superior em relação ao grupo que observou o modelo habilidoso.

Esses resultados indicam que os sujeitos foram beneficiados pelas informações de um modelo aprendiz que estava em estágios iniciais de aprendizagem. Este fato não limita a informação do modelo, mas a ajusta aos níveis de atenção do observador, melhorando a motivação. Assim, o desenvolvimento dos mecanismos de detecção e correção de erros pode ter ocorrido, pois permitiu que, durante a prática, o observador de um modelo aprendiz detectasse e corrigisse seus erros. Não foram encontradas diferenças entre os grupos que receberam ou não CR na aprendizagem desta tarefa.

Herbert e Landin (1994) examinaram os efeitos do nível de habilidade do modelo, (aprendiz com conhecimento de performance (CP), aprendiz com CP e receber CP durante a fase de aquisição, e somente receber CP durante a fase de aquisição, além de um grupo controle), na aprendizagem do voleio do tênis em adultos. Os resultados obtidos pela rebatida da bola de tênis a um alvo revelaram que o grupo que observou o modelo aprendiz recebendo CP e o grupo que observou o modelo aprendiz recebendo CP e também recebeu CP no período de aprendizagem melhoraram sua precisão ao alvo do pré-teste para a fase de aquisição, ao longo da aquisição e do primeiro bloco da aquisição para o teste de retenção e, ainda, obtiveram escores superiores ao do grupo controle. Na análise do padrão de movimento, o grupo que observou o modelo aprendiz recebendo CP e também recebeu CP no período de aprendizagem teve melhor desempenho que

todos os grupos e os outros dois grupos que tiveram CP ou demonstração foram melhores que o grupo controle.

Dessa maneira, foi possível concluir que, apesar de algumas redundâncias e controvérsias entre ambos os tipos de informação, a combinação de observar um modelo sob processo de aprendizagem recebendo CP e receber CP durante a fase de aquisição promoveu aumento na quantidade de informação relacionada à tarefa. Apesar de ambos os tipos de informação serem sobre o padrão de movimento, a demonstração, por ser visual, pôde oferecer mais detalhes do movimento, tais como o padrão espacial e temporal do movimento.

McCullagh e Meyer (1997) investigaram os efeitos do nível de habilidade do modelo na aprendizagem de uma tarefa complexa de levantamento de peso, em estudantes de graduação do sexo feminino. Foram formados quatro grupos experimentais: modelo correto com *feedback* sobre a demonstração, modelo aprendiz com *feedback* sobre demonstração, modelo aprendiz sem *feedback* sobre a demonstração e grupo controle, sem demonstrações, que praticou e recebeu informações sobre seus próprios movimentos. Os efeitos foram avaliados tanto no resultado, número de execuções da tarefa em 30 segundos, quanto no padrão de movimento. Durante a fase de aquisição, todos os grupos melhoraram nas duas medidas. No teste de retenção, os grupos modelo correto e modelo aprendiz com *feedback* tiveram melhor desempenho quanto ao padrão de movimento quando comparados ao grupo com modelo aprendiz sem *feedback*. Dessa maneira, observar os movimentos de um modelo correto ou aprendiz com *feedback* parece envolver ativamente os observadores no processo de aprendizagem de habilidades motoras complexas, principalmente na aquisição do padrão espacial e temporal de movimento na tarefa de levantamento de peso.

Weiss, McCullagh, Smith e Berlant (1998) investigaram a efetividade da demonstração fornecida por modelos pares em faixa etária e gênero, porém, em diferentes níveis de habilidade (modelo cópia e modelo máster) na aquisição de habilidades motoras da natação, em crianças. A efetividade destas condições de demonstração foi comparada a um grupo controle que não recebeu demonstrações. Os resultados sugerem que ambos os grupos (modelo habilidoso e modelo aprendiz) se assemelharam, melhorando o desempenho deles ao longo da fase de aquisição e permanecendo com as mudanças no teste de retenção atrasado, ao contrário do grupo controle. Além disso, o grupo que observou o modelo aprendiz demonstrou maior auto-eficácia e ambos os grupos que observaram modelos reduziram o medo ao longo da prática da habilidade motora.

Zetou, Fragouli e Tzetzis (1999) investigaram os efeitos de se auto-observar comparados aos de observar um modelo habilidoso e de receber instrução verbal durante ambos os tratamentos, na aprendizagem de duas habilidades do voleibol (saque e levantamento), em crianças. Os resultados mostraram que os dois grupos aprenderam ambas as habilidades motoras do voleibol, porém, observar um modelo habilidoso e receber instrução verbal foi mais efetivo para as crianças. Isso pode ter ocorrido pelo fato de que os observadores do modelo habilidoso se sentiram motivados e estabeleceram a meta de desempenhar as habilidades do voleibol de forma semelhante ao modelo.

Tzetzis, Mantis, Zachopoulou e Kioumourtzoglou (1999) investigaram os efeitos de observar um modelo habilidoso e receber CP sobre suas tentativas com os efeitos de se auto-observar e receber CP sobre suas tentativas e também aos efeitos de apenas receber CP sobre suas tentativas, na aprendizagem da habilidade motora esqui. Três componentes desta habilidade motora foram avaliados na fase

de aquisição e no teste de retenção: escalada, passagem por obstáculos e parada. Os resultados mostraram que os grupos que observaram o modelo habilidoso e os que se auto-observaram tiveram desempenho superior em dois dos três componentes da habilidade motora esquivar. Isso ocorreu ao longo da fase de aquisição e no teste de retenção.

Os resultados deste estudo corroboram com a literatura sobre demonstração, pois um modelo habilidoso provê informações sobre o padrão correto da habilidade a ser executada. Em contrapartida, a auto-observação no processo de aprendizagem proporcionou a chance do aprendiz de participar do próprio engajamento no processo de detecção e correção dos erros no movimento. Ambos os tratamentos com observação promoveram resultados similares, garantindo a aprendizagem da tarefa com superioridade ao tratamento que somente recebeu CP.

Starek e McCullagh (1999) investigaram a efetividade do nível de habilidade do modelo (habilidoso ou auto-observação) no desempenho de habilidades motoras aquáticas em adultos. Os resultados mostraram que o grupo que se auto-observou diferenciou-se significativamente da primeira para a segunda sessão de treinamento, o que não aconteceu com o outro grupo. Além disso, o grupo de auto-observação teve melhor desempenho que o grupo observação, durante a segunda sessão de treinamento. Os resultados foram discutidos com base na premissa de que o modelo habilidoso não era um exímio nadador e que o nível de habilidade das demonstrações era semelhante às do grupo de auto-observação.

Zetou, Tzetzis, Vernadakis e Kioumourtzoglou (2002) compararam a eficiência de diferentes níveis de performance do modelo para a aprendizagem de duas habilidades motoras do voleibol, o saque e o levantamento, em crianças do nível escolar elementar. Dois grupos foram formados: demonstração habilidosa e

auto-observação. Ambos os grupos tiveram instrução verbal simultânea às demonstrações. A eficiência das variáveis foi acessada nos pré e pós-testes e no teste de retenção atrasado, a partir do resultado da ação e da avaliação do padrão de movimento. Para ambas as medidas e para as duas habilidades motoras, o grupo que observou o modelo habilidoso teve desempenho superior, tanto no resultado quanto no padrão de movimento, no pós-teste e no teste de retenção atrasado, quando comparado ao grupo de auto-observação, exceto no pós-teste para o resultado do saque. Os resultados sugerem que observar um modelo habilidoso engaja com maior eficiência os observadores no processo de aprendizagem, devido ao aspecto motivacional e por transmitir informações mais acuradas sobre o como fazer.

Clark e Ste-Marie (2002) investigaram a efetividade da demonstração fornecida por modelos pares em faixa etária e gênero, porém, em diferentes níveis de desempenho (modelo cópia e modelo máster) na aprendizagem da habilidade motora de mergulho em crianças. Os resultados mostraram que ambos os modelos (cópia e máster) foram capazes de melhorar a auto-eficácia dos aprendizes ao longo da prática. Com relação ao desempenho e à aprendizagem da tarefa de mergulho, o grupo que observou o modelo habilidoso foi superior ao grupo que observou o modelo aprendiz. Estes resultados sugerem que ambas as formas de demonstrar foram importantes para transmitir confiança ao observador para se engajar no processo de aprendizagem. Já o modelo habilidoso foi mais eficiente em apresentar de forma correta a forma como a habilidade motora deveria ser desempenhada.

Meaney, Griffin e Hart (2005) examinaram os efeitos do nível de habilidade do modelo (habilidoso ou aprendiz) combinado com similaridade entre gênero (masculino ou feminino) na aprendizagem, transferência e transferência de

estratégias de uma tarefa de malabarismo em crianças do sexo feminino. Os resultados não revelaram diferenças entre os tratamentos na aprendizagem e transferência da habilidade de malabarismo, exceto para transferência de estratégias, na qual os grupos com modelo aprendiz foram superiores aos grupos com modelo habilidoso, e grupos com modelo do gênero feminino foram superiores aos grupos com modelo do gênero masculino. Os resultados sugerem que, com crianças, a similaridade entre gênero pode promover efeitos benéficos pela identificação entre modelo e aprendiz, e pela incorporação da imagem feminina, feita pelas garotas, na representação cognitiva da ação.

O efeito do gênero não foi confirmado com adultos. Já com relação à superioridade dos modelos aprendizes, efeitos benéficos foram obtidos pelo fato de os observadores terem se engajado no processo de solução de problemas ao acompanharem o modelo detectar e corrigir seus erros, durante o período de aprendizagem.

Ao contrário dos estudos com tarefa de laboratório, que prezam pelo controle das variáveis e fidedignidade dos resultados, os experimentos com tarefas mais próximas da situação real de ensino-aprendizagem optam por habilidades motoras esportivas ou que estão presentes em aulas de educação física ou, ainda, em academias. Os resultados das pesquisas realizadas com estas tarefas são importantes para testar os conhecimentos advindos das pesquisas de laboratório e, dessa forma, diminuem a distância existente entre os resultados das pesquisas de laboratório e a sua aplicabilidade no ensino de habilidades motoras (CHRISTINA, 1989; TANI, 1992; TANI; DANTAS; MANOEL, 2005). Além disso, as tarefas esportivas possuem maior número de graus de liberdade quando comparadas às tarefas de laboratório de *timing* ou de jogos computacionais, nas quais as demandas

de padronização espaço-temporal do movimento são inferiores às demandas das habilidades motoras, como da natação, voleibol e tênis, dentre outras. A complexidade da tarefa, conforme Carroll e Bandura (1982, 1985, 1987, 1990), favorece ainda mais o uso de demonstrações por revelar, por meio do modelo, os pontos cruciais do movimento.

Os resultados das investigações com tarefas mais próximas à situação real de ensino-aprendizagem, manipulando o nível de habilidade do modelo com adição ou não de CR ou CP, confirmaram a superioridade dos tratamentos com modelo habilidoso e aprendiz sobre o modelo incorreto, e, ainda, demonstraram superioridade em relação aos tratamentos isolados com CR ou CP. A superioridade dos modelos aprendiz e habilidoso sugere que receber informações corretas antes de executar uma habilidade motora pode acelerar a formação de uma estrutura com características gerais do movimento que melhor conduzirão à meta da tarefa, o que não acontece com modelos incorretos.

Na restrita comparação entre os tratamentos com modelo habilidoso e modelo aprendiz, admitindo também a auto-observação, é notória a superioridade do modelo habilidoso, exceto quando o modelo aprendiz recebe informação adicional de CR ou CP. Dos estudos revisados, aproximadamente 60% encontraram maior efetividade do modelo habilidoso, tanto na formação de um padrão de movimento quanto no escore alcançado por aquele padrão. Além disso, em um dos estudos, o modelo habilidoso mostrou-se eficiente, permitindo melhor transferência de estratégias em uma tarefa de malabarismo (MEANEY; GRIFFIN; HART, 2005).

A superioridade do modelo habilidoso é atribuída a dois aspectos: informacional e motivacional (CLARK; STE-MARIE, 2002; MEANEY; GRIFFIN; HART, 2005; STAREK; MCCULLAGH, 1999; WEISS; MCCULLAGH; SMITH;

BERLANT, 1998). O aspecto informacional se relaciona às informações transmitidas por meio da execução correta da habilidade motora. Já o aspecto motivacional se relaciona ao incentivo que os observadores têm ao estabelecer como meta executar de forma semelhante o padrão de movimento e alcançar o objetivo da tarefa como o modelo. Além disso, a autoconfiança do modelo encoraja o observador a atingir a meta da habilidade motora.

Os resultados dos estudos que demonstraram semelhança entre os tratamentos com modelo habilidoso e modelo aprendiz corroboram os achados dos estudos feitos com tarefas de laboratório. Este fato sugere que as informações do modelo aprendiz podem ser tão eficazes quanto às do modelo habilidoso, desde que haja informação adicional na forma de CR, no caso das tarefas de laboratório, ou de CP, no caso das tarefas mais próximas das “situações de ensino-aprendizagem”. Nesse tipo de tarefa, a adição do CP conduz o modelo aprendiz à correção dos erros no padrão de movimento e, a posteriori, chegar ao estágio habilidoso na tarefa, transmitindo informações semelhantes às do modelo habilidoso e acerca do processo de detecção e correção dos erros (ADAMS, 1986).

Em geral, os resultados sugerem que o importante na demonstração é transmitir ao aluno/observador as características espaço-temporais corretas do movimento, seja por meio de um modelo habilidoso, baseado na proposta de Bandura (1986), ou por meio de um modelo aprendiz com adição de CP ou CR, baseado na proposta de Adams (1986).

Além disso, dentro das variações do nível de habilidade do modelo, em ambas as faixas etárias (crianças e adultos) e em ambos os tipos de tarefa, houve alguns estudos que combinaram, em seus delineamentos, nível de habilidade a outras variáveis, como o status do modelo, professor ou aluno/aprendiz (LANDERS;

LANDERS, 1973; LIRG; FELTZ, 1991) e a similaridade entre gênero do modelo e do aprendiz (MEANEY; GRIFFIN; HART, 2005). Os resultados desses estudos sugerem que observar modelos com diferentes status e gênero tem promovido efeitos semelhantes na aprendizagem de habilidades motoras, exceto em crianças, conforme Meaney, Griffin e Hart (2005).

2.1.2 Características do observador

2.1.2.1 Nível de desenvolvimento do observador

No contexto de ensino-aprendizagem de habilidades motoras, as características de ambos, do professor ou instrutor de educação física e do aprendiz, devem ser observadas, pois, a interação desses fatores pode produzir efeitos distintos no processo de aquisição de tais habilidades. Bandura (1986) e Lee e Solmon (1992) sugerem ser de grande importância, para o uso de demonstrações, o nível de desenvolvimento cognitivo do aprendiz, com relação à capacidade de memória, e o nível de desenvolvimento das capacidades físicas e perceptivo-motoras. Isso porque, pela observação de um modelo, o aprendiz pode extrair informações que lhe permitirão executar um novo padrão de resposta, ainda não existente em seu repertório motor (THOMAS; PIERCE; RISDALE, 1977). Weiss e Klint (1987) ainda acrescentam que a preocupação com as características do aprendiz deve ocorrer na seleção de estratégias, com o objetivo de promover aprendizagem em função das diferentes faixas etárias.

Segundo a proposta teórica de Bandura (1986), as capacidades de foco de atenção e de memória facilitam o processo de formação da representação cognitiva da habilidade motora e as capacidades físicas e perceptivo-motoras

permitem a produção do movimento (WEISS, 1983; WEISS; KLINT, 1987). A revisão da literatura também permite, com dados empíricos, confirmar tais sugestões, especialmente pelas investigações de Weiss e seus colaboradores (MCCULLAGH; STHIEL; WEISS, 1990; WEISS, 1983; WEISS; KLINT, 1987; WEISS; EBBECK; ROSE, 1992; WIESE-BJORNSTAL; WEISS, 1992). Elas se respaldaram em um critério que fundamentava a escolha das faixas etárias de acordo com o nível de desenvolvimento cognitivo das crianças, ao contrário do efetuado por outros pesquisadores com o mesmo objetivo de investigação (por ex. THOMAS; PIERCE; RISDALE, 1977; FELTZ, 1982).

Sem o respaldo teórico que baseasse a escolha das faixas etárias para testar a abordagem desenvolvimentista, Thomas, Pierce e Risdale (1977) investigaram os efeitos da demonstração, em diferentes momentos (anterior à prática e no meio da sessão de prática), no desempenho de uma tarefa motora de equilíbrio em crianças do sexo feminino de duas faixas etárias (sete e nove anos de idade). Em linhas gerais, os resultados demonstraram que as crianças de nove anos e o grupo que recebeu demonstração antes da sessão de prática tiveram melhor desempenho na tarefa de equilíbrio que as de sete anos e o grupo que recebeu demonstração no meio da sessão de prática. Além disso, o grupo de nove anos, que recebeu demonstração no meio da sessão de prática, utilizou melhor as informações do modelo que o grupo de sete anos, que recebeu demonstração da mesma forma.

No geral, os resultados sugerem que crianças de nove anos possuem um número maior de padrões motores armazenados, os quais podem ser usados como base para a aquisição de uma nova habilidade motora, comparadas às crianças de sete anos. O fato de as crianças de nove anos aplicarem melhor as informações do

modelo recebidas no meio da sessão de prática também pode ser devido à maior quantidade de informações armazenadas sobre padrões de movimento.

Semelhante ao estudo de Thomas, Pierce e Risdale (1977), Feltz (1982) examinou o efeito do número de demonstrações (zero, quatro, oito e 12) em duas faixas etárias (colegiais e elementares). Os efeitos das variáveis independentes foram avaliados quanto ao resultado (número de degraus) e quanto ao padrão de movimento (estratégia adotada para realizar a habilidade motora) na tarefa de subir a escada de Bachman. Especificamente, os resultados mostraram que o grupo de colegiais foi melhor que o elementar nas características do padrão de movimento e no resultado. Os resultados sugerem que os grupos com a idade colegial tiveram maior retenção das características espaciais e temporais do movimento, isto observado pelo melhor desempenho do padrão de movimento. Os resultados corroboram a hipótese desenvolvimentista quanto às características cognitivas e motoras.

Após detectar problemas metodológicos nos estudos de Thomas, Pierce e Risdale (1977) e de Feltz (1982), quanto à inexistência de um critério adequado para selecionar faixas etárias que fossem diferentes quanto à capacidade de memória, Weiss (1983) comparou duas modalidades de demonstração (modelo e modelo mais dicas verbais), aliadas ou não a instruções verbais anteriormente às demonstrações em duas faixas etárias (quatro e cinco anos e sete e oito anos). Os efeitos das variáveis independentes foram testados no desempenho de uma tarefa que continha seis habilidades fundamentais. O momento de prática era interrompido quando a criança alcançasse o critério de aprendizagem, que correspondia a duas tentativas consecutivas com as habilidades fundamentais da tarefa, na seqüência exata da demonstrada. Os resultados demonstraram superioridade dos grupos na faixa etária

de sete e oito anos. Esses resultados foram observados no menor número de tentativas para alcançar o critério de aprendizagem, no desempenho com mais qualidade dos componentes da tarefa motora, no maior percentual de tentativas corretas ao atingir o critério de aprendizagem e, ainda, no menor número de comportamentos de desatenção.

Com relação à modalidade de demonstração, na faixa etária mais velha, ambos os grupos (modelo e modelo com dicas verbais) se equivaleram no desempenho das habilidades fundamentais da tarefa e foram superiores ao grupo sem demonstração. Porém, com os mais jovens, o grupo que observou o modelo com dicas verbais teve desempenho das habilidades fundamentais da tarefa superior ao grupo que observou o modelo. Em geral, os achados confirmam a hipótese de que o nível de desenvolvimento motor e cognitivo são aspectos chave para o fornecimento de demonstrações para a aquisição de habilidades motoras. A faixa etária mostrou ser uma variável interveniente, especialmente na modalidade de demonstração adotada. Por exemplo, a eficácia do modelo com dicas verbais foi maior em crianças mais jovens, por direcionar a atenção do aprendiz a aspectos relevantes da tarefa.

Por meio do mesmo procedimento metodológico, Weiss e colaboradores promoveram outras investigações. Weiss e Klint (1987) investigaram os efeitos de observar ou não um modelo com dicas verbais e de utilizar ou não ensaios verbais no desempenho de uma seqüência de seis habilidades fundamentais. Os efeitos foram verificados em crianças de ambos os sexos e em dois grupos etários (cinco a seis anos e oito a nove anos). Como no estudo de Weiss (1983), a sessão de prática era interrompida quando a criança executava por uma vez a seqüência de componentes sem erros, como demonstrada. O número máximo de tentativas para

se alcançar o critério de aprendizagem foi de seis tentativas. O desempenho foi avaliado pelo número de tentativas para alcançar o critério de aprendizagem, número de habilidades motoras executadas corretamente por tentativa, média do número de habilidades motoras executadas corretamente em seqüência por tentativa e número de instruções fornecidas aos aprendizes após a execução de duas seqüências erradas. Com relação ao número de tentativas para alcançar o critério de aprendizagem, as garotas gastaram menos tentativas que os garotos, o grupo de oito a nove anos gastou menos tentativas que o de cinco a seis anos e os grupos que observaram o modelo com dicas verbais mais ensaio verbal e somente ensaio verbal necessitaram de menos tentativas para alcançar o critério que o grupo que observou o modelo com dicas verbais e que o grupo controle. Os mesmos resultados foram encontrados para o número de instruções fornecidas aos aprendizes após a execução de duas seqüências erradas.

Com relação ao número de habilidades motoras executadas corretamente por tentativa e à média do número de habilidades motoras executadas corretamente em seqüência por tentativa, os resultados também se repetem para sexo, idade e modalidade de informação. Além disso, um questionário foi aplicado para verificar a capacidade cognitiva na ação de elaborar estratégias para memorizar a seqüência de habilidades motoras. Os resultados confirmam a hipótese da abordagem desenvolvimentista, na qual crianças de oito a nove anos tiveram desempenho superior ao grupo mais jovem. Os resultados demonstraram uma forte ligação entre o “como” fornecer informações com o “para quem” fornecer as informações. O fato de crianças de oito a nove anos terem desempenho melhor pode ser atribuído a diferenças no nível de desenvolvimento cognitivo entre as faixas etárias, confirmado pela melhor elaboração de estratégias pelos mais velhos. Além disso, as

modalidades de informação modelo com dicas verbais mais ensaio verbal e somente ensaio verbal promoveram melhor desempenho, visto que foi exigida a execução correta da seqüência da habilidade, mostrando que o ensaio verbal favorece, principalmente, o aspecto temporal da habilidade.

McCullagh, Stiehl e Weiss (1990) examinaram os efeitos de diferentes modalidades de informação (instrução verbal e demonstração) adicionadas a ensaio verbal ou não, na aprendizagem de uma habilidade motora com cinco componentes de dança em duas faixas etárias distintas (cinco a seis anos e sete a nove anos). Os efeitos foram avaliados na aprendizagem, por meio do teste de transferência imediata com a execução de uma seqüência com cinco habilidades motoras da dança. As medidas dependentes foram quantitativas (escore fornecido ao número de tentativas gastas para alcançar uma seqüência correta e escore fornecido a cada componente executado na ordem correta na seqüência de dança, ambos ao longo das duas fases do experimento) e qualitativas (análise cinemática qualitativa do padrão de movimento de cada componente da seqüência de dança e número de tentativas para se alcançar o padrão de movimento correto em todos componentes da seqüência de dança). Os resultados sugerem que o grupo mais velho (sete a nove anos) necessitou de um número menor de tentativas para atingir o critério de aprendizagem. Em relação ao número de tentativas para executar corretamente o padrão de movimento em cada habilidade da seqüência de dança, não houve diferença entre as idades. Com relação à modalidade de informação (demonstração e instrução verbal), receber informação por demonstração acelerou o alcance da execução correta no padrão de movimento de cada componente da dança e receber informação por instrução verbal acelerou o alcance da ordem da seqüência de habilidades.

Na análise do escore obtido pela execução correta da ordem dos componentes da dança, todos os grupos demonstraram ter aprendido a tarefa, e os grupos sete a nove anos e o que recebeu instrução verbal aprenderam de forma superior aos grupos mais jovem e demonstração. Na análise do escore obtido pela execução correta do padrão de movimento dos componentes da dança, os resultados, quanto à idade e comparação da aquisição e teste de transferência, se repetiram conforme a análise da seqüência correta, porém, diferiram quanto à tendência do grupo demonstração ser superior à instrução verbal na qualidade do padrão de movimento. Os resultados também foram semelhantes em relação ao ensaiar ou não verbalmente a seqüência da dança. Estes resultados dão suporte à relação entre o nível de desenvolvimento cognitivo e motor do observador e o melhor aproveitamento da informação fornecida pelo modelo. Outra evidência é a potência da instrução verbal em informar sobre o padrão temporal da habilidade motora e a potência da demonstração em informar sobre o padrão espacial da habilidade motora.

Wiese-Bjonstal e Weiss (1992) investigaram o uso de demonstrações com adição de dicas verbais no desempenho de uma habilidade motora do *softball* em crianças de sete a oito anos e onze meses, do sexo feminino. As garotas executaram quatro blocos de cinco tentativas, durante a sessão de prática. Foram formados três grupos, sendo que o grupo 1 recebia demonstrações anteriores às tentativas dos blocos 1, 2 e 3 e demonstração adicionada com dicas verbais no bloco 4; o grupo 2 recebia demonstrações nos blocos 1 e 2 e demonstrações adicionadas com dicas verbais nos blocos 3 e 4 e o grupo 3 recebia demonstração no bloco 1 e demonstrações adicionadas com dicas verbais nos blocos 2, 3 e 4. Como variáveis dependentes foram utilizadas medidas cinemáticas qualitativas e

quantitativas do padrão de movimento e um teste de reconhecimento para verificar a formação de uma representação cognitiva competente na produção do movimento e, especialmente, na detecção dos erros. Em geral, tanto na análise qualitativa quanto quantitativa do padrão de movimento, os resultados mostraram que houve melhora na execução ao longo da sessão de prática, especialmente após a adição de dicas verbais. Este fato também ocorreu com a análise dos resultados do teste de reconhecimento com relação à detecção de erros no padrão de movimento. Os resultados sugerem que a adição de dicas verbais a demonstrações para crianças é efetiva no direcionamento da atenção às partes cruciais do movimento e conseqüente melhora no desempenho, na detecção e na correção dos erros no padrão de movimento.

Weiss, Ebbeck e Rose (1992) examinaram a influência do recebimento de informações por instrução verbal com adição de ensaio verbal, de observar um modelo com dicas verbais ou de observar um modelo com dicas verbais com adição de ensaio verbal na aprendizagem de uma seqüência de seis habilidades fundamentais em crianças de duas faixas etárias (cinco a seis anos e oito a nove anos). O experimento contou com duas fases, sendo a primeira uma fase de aquisição com execução de seis tentativas da seqüência de habilidades fundamentais e teste de retenção atrasado com a execução de três tentativas da mesma seqüência. Para a verificação dos efeitos das modalidades de informação, foram adotadas a análise do padrão de movimento e a análise da seqüência de habilidade fundamentais. Os resultados indicaram que, para crianças mais velhas, as modalidades de informação foram igualmente efetivas, tanto para o padrão de movimento quanto para a seqüência das habilidades, nas duas fases do experimento. Para o grupo mais jovem, houve diferenças entre as modalidades de

informação, tendo, no início da fase de aquisição, o grupo que observou o modelo com dicas verbais e ensaiou verbalmente tido desempenho superior ao dos demais, tanto no padrão de movimento quanto na seqüência. No final da fase de aquisição, ambos os grupos, o que observou o modelo com dicas verbais e o que observou o modelo com dicas verbais e ensaiou verbalmente, foram superiores, nas duas variáveis dependentes, ao grupo que recebeu instruções verbais e ensaiou verbalmente. O mesmo foi observado no teste de retenção atrasado.

Os resultados sugerem que transmitir informações por um modelo aliado a dicas verbais, direcionando a atenção dos observadores para aspectos importantes do movimento, é efetivo na aprendizagem de habilidades motoras, especialmente em crianças mais jovens. Sob o aspecto desenvolvimentista, os resultados sugerem que a modalidade de informação a ser adotada é dependente do nível de desenvolvimento motor e cognitivo do aprendiz que está para receber as informações. Além disso, as crianças mais velhas são mais susceptíveis a observar um modelo com dicas verbais e ensaiar verbalmente a seqüência de habilidades do que simplesmente observar um modelo com dicas verbais ou, ainda, somente receber instruções verbais com adição de ensaio verbal.

Com o intuito de estender os achados empíricos de Weiss e colaboradores, Meaney (1994), demonstrando preocupação com a validade ecológica dos estudos na área de demonstração, verificou a influência do nível de desenvolvimento cognitivo e motor e dos tratamentos com modelos ao vivo, dispondo ou não de dicas verbais e de ensaios verbais, na aprendizagem, retenção, transferência e transferência de estratégias de uma tarefa mais próxima à situação real de ensino-aprendizagem, o malabarismo, em crianças de 9-10 anos e em adultos de 18 a 45 anos. Como nos estudo de Weiss (1983) e de Weiss e Klint

(1987), a fase de aquisição era interrompida quando as crianças e os adultos executavam por cinco vezes a seqüência de lançamentos no malabarismo sem erros, como demonstrado. Quanto à variável independente faixa etária, os resultados corroboraram os achados anteriores, demonstrando que o nível de desenvolvimento cognitivo e motor dos adultos favoreceu o alcance do critério de aprendizagem, a retenção, a transferência e a transferência de estratégias de forma superior à das crianças. Os resultados ainda demonstraram uma interação entre nível de desenvolvimento cognitivo e motor e as estratégias para a retenção das informações adicionadas aos modelos. Com relação às crianças, os tratamentos que envolveram ensaios verbais promoveram efeitos superiores aos demais tratamentos no alcance do critério de aprendizagem, porém, todos os tratamentos foram semelhantes nos testes de aprendizagem. Com relação aos adultos, todos os tratamentos tiveram efeitos semelhantes para o alcance do critério de aprendizagem, porém, no teste de retenção, o grupo que observou o modelo com adição de dicas verbais teve desempenho superior.

Os resultados deste experimento sugerem que diferenças na capacidade cognitiva de processamento de informações e, ainda, um maior repertório motor promoveram melhor aprendizagem da tarefa por parte dos adultos. Com relação à interação faixa etária e à adição de estratégias de informação às demonstrações, o ensaio verbal se mostrou importante para crianças no estágio inicial de aprendizagem, especialmente em crianças abaixo de onze anos, porque, por si mesmas, não adotaram estratégias que facilitassem a retenção das informações advindas da demonstração.

A revisão acerca do uso da demonstração dentro da abordagem desenvolvimentista sugere a existência de dois momentos de investigação. O

primeiro deles conta com experimentos de laboratório, como, por exemplo, os de Thomas et al. (1977) e de Feltz (1982), nos quais não se adotou uma forma criteriosa para a seleção das faixas etárias que permitissem estudar os efeitos da demonstração em diferentes níveis de desenvolvimento motor e cognitivo. Apesar desses procedimentos, os resultados dos estudos confirmaram a hipótese de que grupos de indivíduos mais velhos desempenham e aprendem habilidades motoras de forma mais eficiente que os mais jovens. Isso permite afirmar que a capacidade de processamento de informações e o repertório motor dos aprendizes influenciaram a aprendizagem das tarefas motoras.

No segundo momento, com os estudos de Weiss e colaboradores (MCCULLAGH; STIEHL; WEISS, 1990; WEISS, 1983; WEISS; KLINT, 1987; WEISS; EBBECK; ROSE, 1992; WIESE-BJORNSTAL; WEISS, 1992) e de Meaney (1994), surgiu uma maneira mais criteriosa de investigar o efeito da demonstração dentro da abordagem desenvolvimentista. Esses investigadores propuseram a adoção de um critério que determinava, com respaldo teórico e empírico, amostras com faixas etárias com diferença nos níveis de desenvolvimento motor e cognitivo. Foi possível observar que a meta desses estudos foi a de investigar o efeito da demonstração, adicionada ou não de estratégias de ensaio verbal e ou dicas verbais em diferentes níveis de desenvolvimento motor e cognitivo. Outro objetivo foi o de testar a variável demonstração na aprendizagem de habilidades motoras do contexto real de educação física (rotinas de habilidades motoras fundamentais, rebatidas do softball e malabarismo).

Os resultados desses estudos vêm corroborando os achados de Thomas et al (1977) e Feltz (1982). Ainda, essas investigações têm demonstrado que a adição de dicas verbais favorece o aspecto espacial do padrão de movimento,

especialmente nos mais jovens, e que o ensaio verbal tem favorecido o aspecto temporal do padrão de movimento, principalmente em habilidades seriadas como seqüências de habilidades fundamentais (WEISS, 1983; WEISS; KLINT, 1987) ou de dança (MCCULLAGH; STIEHL; WEISS, 1990).

Outro aspecto interessante quanto aos achados foi a interação faixa etária e adição de estratégias à demonstração. Em geral, o grupo dos mais velhos mostrou semelhança na aprendizagem entre as dicas verbais e ensaios adicionados à demonstração (WEISS; KLINT, 1987; WEISS; EBBECK; ROSE, 1992). Em contrapartida, os mais jovens têm mostrado maior susceptibilidade e dependência aos efeitos das estratégias de ensaio verbal, principalmente na aprendizagem de habilidades motoras seriadas, nas quais a seqüência a ser executada é fundamental para a execução da tarefa (MEANEY, 1994; WEISS, 1983).

Em suma, é possível dizer que o nível de desenvolvimento cognitivo e o repertório motor dos observadores condicionam os efeitos da demonstração. Este fato sugere que, para sujeitos mais jovens, seria interessante adicionar dicas verbais e ensaio verbal, que facilitam a captação e a retenção das informações advindas da demonstração correta da habilidade motora. Já para os mais velhos, no geral, seria importante fornecer a demonstração correta, independente da adição ou não de estratégias, exceto pela sugestão de Meaney (1994), de que adição de dicas verbais às demonstrações favoreceria a aprendizagem da habilidade motora malabarismo.

2.1.3 Características da demonstração

2.1.3.1 Tipo de demonstração

De acordo com McCullagh (1987), dentro dos propostos teóricos e até mesmo no contexto prático de uso de demonstrações, as características do modelo, do observador e da própria demonstração devem ser levados em consideração. Como visto, tanto as características do modelo quanto as do observador se relacionam no que refere à captação e retenção das informações obtidas pela demonstração. Já as características da demonstração se referem a quais informações são disponibilizadas pelas demonstrações (NEWELL; MORRIS; SCULLY, 1985).

Um dos focos de pesquisa sobre as características da demonstração tem sido a investigação da sua influência quando fornecida ao vivo ou por meio de vídeo tape. Com esse interesse, Fouts e Click (1979) examinaram os efeitos de observar uma demonstração ao vivo, por meio de vídeo tape ou por meio de vídeoteipe com efeito de imagem, para que não aparecesse o modelo com características da personalidade – crianças introvertidas e extrovertidas em uma seqüência de posicionamento de brinquedos. A análise do desempenho demonstrou superioridade do grupo extrovertido sobre o introvertido e do grupo que observou a demonstração ao vivo sobre os grupos com demonstração pelo vídeo. Os resultados sugeriram que ambos os tipos de demonstração, tanto com o vídeo quanto ao vivo, forneceram informações corretas aos participantes, porém, tanto para crianças extrovertidas como para introvertidas, o modelo ao vivo permitiu maior proximidade e, talvez, tenha dirigido mais atenção às suas demonstrações e motivado mais os aprendizes.

Um outro foco de pesquisa tem sido adotado, especialmente após os pressupostos teóricos de Newell, Morris e Scully (1985), que criticaram os pressupostos de Carroll e Bandura (1982), por somente explicar os processos pelos quais as informações são adquiridas e armazenadas e não se preocupar com o tipo de informação que é transmitida pelo modelo. Após as sugestões de Newell, Morris e Scully (1985), algumas investigações foram promovidas, a fim de tentar entender melhor este fenômeno.

Nessa perspectiva, foram testadas demonstrações por meio de modelos em vídeo, no qual todas as características físicas e psicológicas do modelo são mantidas, e demonstrações por meio de modelos com pontos reflexivos, simuladas no computador a partir da análise cinemática dos movimentos do mesmo modelo utilizado nas demonstrações em vídeo.

Com relação a esta perspectiva, há a hipótese de que o modelo com pontos reflexivos seria mais eficiente que o modelo em vídeo em fornecer informações globais do movimento, como o padrão espacial e o tempo relativo em cada componente do movimento. Isso deveria ocorrer pelo fato do modelo com pontos reflexivos demonstrar estritamente o movimento por meio de traços, ligados pelos pontos reflexivos, o que direciona a atenção do aprendiz somente para o padrão angular e para o tempo relativo gasto em cada componente do movimento.

Williams (1989) examinou os efeitos de demonstrações por meio de modelo em vídeo e por modelo com pontos reflexivos, na aprendizagem de uma habilidade motora da ginástica olímpica, em jovens. A aprendizagem foi avaliada por meio de um teste de retenção e as medidas de angulação do joelho foram as variáveis dependentes utilizadas para análise. Os resultados da análise cinemática, que comparou as medidas dos voluntários com as do modelo, demonstraram que

ambos os tipos de demonstrações promoveram a aprendizagem da habilidade motora. Não houve diferença entre os efeitos dos tipos de demonstrações.

Dessa maneira, os resultados do experimento de Williams (1989) sugerem que ambos os tipos de demonstrações são capazes de informar sobre os aspectos globais do movimento, mesmo por demonstrações em vídeo que tendem a direcionar a atenção do observador para outras características do modelo que não sejam a cinemática do movimento.

Outras investigações foram realizadas procurando esclarecer o mesmo problema, e encontraram resultados que corroboraram os de Williams (1989). Al-Abood, Davids, Bennett, Ashford e Marin (2001) investigaram também os efeitos dos tipos de modelo (em vídeo e com pontos reflexivos) na aprendizagem da habilidade esportiva arremesso de dardo com movimento póstero-anterior, em adultos. Os efeitos dos tratamentos na aprendizagem foram avaliados por meio de medidas de resultado, como score obtido em cada execução da habilidade motora e por meio de medidas do padrão de movimento. Na análise do padrão de movimento foram avaliadas medidas cinemáticas de ângulo e tempo relativo nos componentes do movimento, tidas como medidas globais e medidas específicas, como velocidade angular, tempo total de movimento e velocidade de soltura do implemento. Os resultados deste experimento demonstram semelhança entre os grupos para as medidas de desempenho, tanto na aquisição quanto nos testes de aprendizagem, reduzindo a variabilidade e aumentando a precisão durante o experimento. Na análise das medidas específicas do padrão de movimento (tempo total, velocidade angular e velocidade de soltura), os grupos com demonstrações se assemelharam quanto ao nível de proximidade com padrão de movimento do modelo. Nas medidas globais do padrão de movimento, em geral, os resultados foram similares aos das

medidas específicas. Os grupos que observaram o modelo adquiriram as informações sobre o padrão angular e de tempo relativo e objetivaram replicar o movimento do modelo em busca de alcançar a meta na tarefa.

Horn, Williams e Scott (2002) escolheram o mesmo problema de investigação de Al-Abood, Davids, Bennett, Ashford e Marin (2001), porém, testaram os efeitos do tipo de modelo (em vídeo e com pontos reflexivos) na aprendizagem do chute no futebol, com adultos. Os resultados quanto ao desempenho são semelhantes aos do estudo de Al-Abood, Davids, Bennett, Ashford e Marin (2001), exceto quanto à semelhança dos grupos que observaram o modelo com grupo controle nesta medida. Nas medidas globais e específicas do padrão de movimento, os resultados são semelhantes aos do estudo de Al-Abood, Davids, Bennett, Ashford e Marin (2001) e, em adição, os grupos experimentais se diferenciaram do grupo controle nesta medida.

Além dessas medidas, Horn, Williams e Scott (2002) também analisaram a busca visual dos sujeitos de cada grupo (modelo em vídeo e modelo com pontos reflexivos) e os resultados demonstraram que a taxa de busca visual foi semelhante em ambos os grupos. Outras medidas também foram acessadas, como o tempo relativo por localização, na qual o grupo com demonstração em vídeo mostrou superior fixação da busca visual nos membros inferiores que o grupo com demonstração com pontos reflexivos. Em contrapartida, o grupo com demonstração com pontos reflexivos mostrou melhor distribuição da busca visual nos membros inferiores que o grupo com demonstração em vídeo. Além disso, foi identificada a redução do tempo total e da variabilidade da busca visual ao longo das repetições das demonstrações e das tentativas de prática, mostrando uma seletividade na busca da informação com o aumento do nível de habilidade do aprendiz.

Shim, Miller e Lutz (2003) realizaram o mesmo tipo de investigação de Al-Abood, Davids, Bennett, Ashford e Marin (2001) e Horn, Williams e Scott (2002), porém, pesquisando a influência dos tipos de modelo na aprendizagem da tacada do golfe, com adultos. Os resultados encontrados no experimento de Shim, Miller e Lutz (2003), tanto nas medidas de desempenho como nas medidas globais e específicas do padrão de movimento, são semelhantes aos resultados do experimento de Horn, Williams e Scott (2002).

Em geral, é possível concluir que ambos os tipos de modelo (em vídeo e com pontos reflexivos) informaram sobre as características globais e específicas do padrão de movimento de forma semelhante. É possível ainda concluir que tanto as informações transmitidas pelo modelo em vídeo como as do modelo com pontos reflexivos geraram uma representação cognitiva que permitia o aprendiz reproduzir o movimento em um nível próximo ao do modelo.

2.1.3.2 Número de demonstrações

A eficiência da demonstração para a aprendizagem de habilidades motoras vem sendo confirmada por muitas investigações como, por exemplo, Públio, Tani e Manoel (1995) e Tonello e Pellegrini (1998). Esta eficiência deve ser observada por duas perspectivas (LANDERS, 1975). A primeira delas se refere à capacidade do observador de captar as informações e reproduzi-las em forma de movimento, e a segunda à suficiência das informações transmitidas pelo modelo para que o observador adquira a idéia do movimento.

Uma das formas de garantir que o aprendiz tenha informação suficiente por meio da demonstração está relacionada ao número de vezes que ela é apresentada (MCCULLAGH, 1987). Newell et al. (1985), Feltz (1982) e Carroll e

Bandura (1990) sugerem, como sendo de fundamental importância na apresentação de demonstrações, fazer com que o observador perceba os aspectos cruciais da ação para a formação de uma referência para a produção do movimento. Dessa maneira, repetidas oportunidades de assistir a um professor, ou até mesmo de um aprendiz executar um movimento, podem favorecer o aumento da seletividade de informações relativas ao padrão de movimento, a retenção da referência cognitiva que auxilia no processo de produção do movimento e que também serve como padrão de comparação com as ações realizadas (HORN; WILLIAMS; SCOTT, 2002).

Feltz (1982) examinou o efeito do número de demonstrações (zero, quatro, oito e doze) em duas faixas etárias (colegiais e elementares). Os efeitos das variáveis independentes foram avaliados quanto ao resultado (número de degraus) e quanto ao padrão de movimento (estratégia adotada para realizar a habilidade motora) na tarefa de subir a escada de Bachman. Os resultados mostraram que o grupo com 12 demonstrações foi melhor que o controle em dois aspectos do padrão de movimento. Com relação ao número de degraus alcançados, não houve diferença entre os grupos. Os resultados sugerem que um maior número de demonstrações promoveu mais oportunidades para o observador captar informações relativas ao padrão de movimento. Além disso, a interação 12 demonstrações e idade colegial permitiu maior retenção das características espaciais e temporais, comprovada pelo melhor desempenho quanto ao padrão de movimento.

Carroll e Bandura (1990) testaram o efeito do número de demonstrações e de códigos verbais na aquisição do padrão de movimento de uma habilidade de remar e os investigaram mediante formulação da representação cognitiva e por meio da análise cinemática qualitativa. Aos sujeitos foram dadas duas ou oito demonstrações, com ou sem códigos verbais. Depois de fornecida a informação foi

solicitado aos sujeitos que fizessem um teste de reconhecimento da seqüência de ações da habilidade, por meio de fotos. A posteriori, foi-lhes solicitado que organizassem as fotos que representassem a seqüência de ações da habilidade demonstrada. Logo após, foi-lhes solicitado um teste de desempenho. Os resultados mostraram que o grupo com maior número de demonstrações e com a adição de pistas verbais teve desempenho melhor nos testes que verificaram a formulação da representação cognitiva e no teste que verificou o desempenho no padrão de movimento. A análise de correlação confirmou que quanto melhor a representação cognitiva, melhor o desempenho no padrão de movimento.

Weeks e Choi (1992) verificaram o efeito do número de demonstrações perceptivas na aquisição de uma tarefa de *timing* coincidente. Os sujeitos foram divididos em quatro grupos com nenhuma, uma, cinco e dez demonstrações do componente de *timing* na tarefa de Bassin e observaram a seqüência de luzes do Bassin acender em deferentes velocidades. A tarefa motora, uma seqüência de posicionamentos manuais realizada de acordo com o *timing* de acendimento das luzes, foi demonstrada uma vez a cada grupo. Os resultados mostraram que o grupo que teve acesso a dez demonstrações teve melhor desempenho que o controle no primeiro bloco de tentativas na velocidade rápida e que cinco demonstrações foram suficientes para um ótimo desempenho na menor velocidade. Estes resultados ressaltam que um número maior de demonstrações levou a um melhor desempenho no primeiro bloco de tentativas, e esta diferença significativa foi eliminada com o decorrer da prática.

Laguna (1999) investigou os efeitos de diferentes números de demonstrações, somados ou não a instruções verbais, em uma tarefa motora de remar, semelhante à tarefa de Carroll e Bandura (1990). Participaram do trabalho 60

estudantes de ambos os sexos, distribuídos randomicamente nos quatro grupos experimentais: 20 demonstrações com adição de cinco instruções verbais, 15 demonstrações com adição de 10 instruções verbais, 10 demonstrações com adição de 15 instruções verbais e cinco demonstrações com adição 20 instruções verbais. Os efeitos das variáveis independentes foram avaliados acessando-se a formulação de uma representação cognitiva e pela análise do padrão angular e temporal durante a fase de aquisição e no teste de retenção atrasado (48 horas). Corroborando os outros estudos, os resultados mostraram que o grupo com maior número de demonstrações obteve melhor rendimento nos testes que averiguaram a representação cognitiva e demonstrou superior aprendizagem do padrão angular de movimento e menor erro quanto ao tempo absoluto nas partes do movimento.

Bruzi, Palhares, Fialho, Benda e Ugrinowitsch (2006) examinaram o efeito de diferentes números de demonstrações na aprendizagem da habilidade motora arremesso de dardo de salão. Quatorze sujeitos adultos foram distribuídos randomicamente para os grupos com uma (D1), duas (D2), quatro (D4) e oito (D8) demonstrações. O experimento constou da fase de aquisição, do teste de transferência e do teste de retenção da aquisição. A análise do escore obtido pelo acerto no alvo não demonstrou diferença entre os grupos, em todas as fases do experimento. A análise da moda do escore atribuído ao padrão de movimento também não demonstrou diferença intergrupos, porém, o índice de variabilidade do padrão de movimento (IVP) demonstrou que os grupos com quatro e oito demonstrações variaram mais o padrão de movimento que os grupos com uma e duas demonstrações. Corroborando os achados de Feltz (1982), os resultados sugeriram que a demonstração tem maior efetividade no padrão de movimento que no resultado alcançado pelo movimento. Além disso, resultados sugerem que uma

quantidade maior de demonstrações, fornecidas por um modelo ao vivo, pode promover uma maior flexibilidade no padrão de movimento do aprendiz.

Em geral, os resultados vêm comprovando a hipótese de superioridade de um maior número de demonstrações (8, 10, 12 e 20), comparado a números inferiores (0, 1, 2 e 5), na aprendizagem de habilidades motoras. Mesmo com essa confirmação empírica da hipótese por meio de dados obtidos em estudos com tarefas de laboratório (CARROLL; BANDURA, 1990; FELTZ, 1982; LAGUNA, 1999; WEEKS; CHOI, 1993) e tarefa esportiva (BRUZI; PALHARES; FIALHO; BENDA; UGRINOWITSCH, 2006), ainda é incipiente o corpo de conhecimentos acerca dos efeitos de diferentes números de demonstrações na aprendizagem de habilidades motoras mais próximas à situação real de ensino-aprendizagem.

3 OBJETIVO

- Verificar o efeito do número de demonstrações na aprendizagem de uma habilidade motora discreta.

4 HIPÓTESES

H_0 – Não haverá diferença entre diferentes números de demonstrações (2 e 10) na aprendizagem da habilidade motora arremesso de dardo.

H_1 – Haverá diferença entre diferentes números de demonstrações (2 e 10) na aprendizagem da habilidade motora arremesso de dardo.

5 MÉTODO

5.1 Amostra

Participaram do estudo 74 voluntários, universitários, de ambos os sexos, destros, normovisuais ou com visão corrigida, com idade entre 18 e 40 anos (\bar{X} = 25,1 anos e SD= 4,8 anos), sem experiência prévia na tarefa e com consentimento livre e esclarecido.

5.2 Tarefa

A tarefa utilizada foi a de arremessar um dardo de salão, de ponta metálica, com o movimento póstero-anterior do braço, abaixo da linha da cintura, visando atingir um alvo circular, posicionado paralelamente ao solo com o centro a uma distância de 2,5 m da linha limítrofe de arremesso. Esta tarefa foi selecionada por já ter sido usada em estudos prévios e ter se mostrado susceptível aos efeitos desta variável (Figura 1).

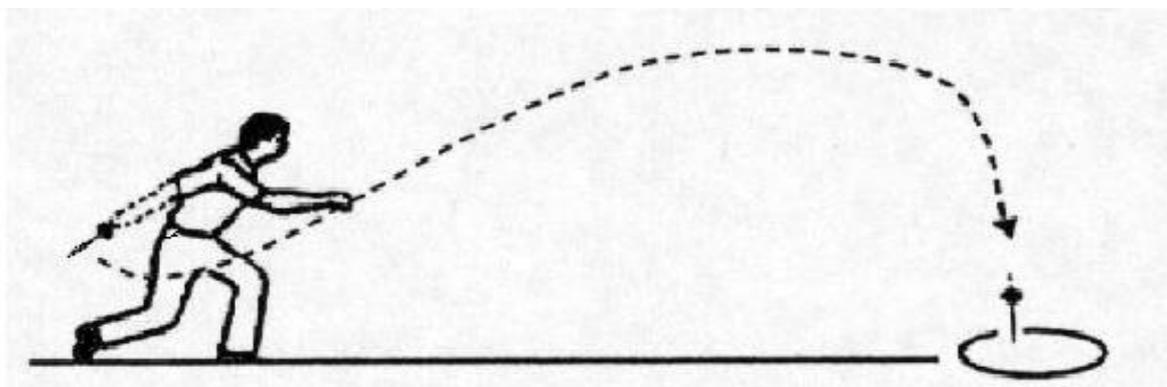


FIGURA 1 – Tarefa de arremesso de dardo com movimento póstero-anterior
Fonte: Al-Abood, Davids e Bennett (2001).

5.3 Instrumentos

Foi utilizado um equipamento profissional de arremesso de dardo de salão contendo um alvo composto por sisal e metal e três dardos com ponta metálica (Figura 2). O alvo continha 10 círculos circunscritos nas cores vermelha (centro) e os demais alternados em preto e branco, com 2,25 centímetros de raio, cada faixa. Os dardos tinham massa igual a 0,03 kg e mediam, aproximadamente, 15 cm de comprimento.



a)



b)

FIGURA 2 – Instrumentos para medida de desempenho
a) alvo; b) dardo com ponta metálica

5.4 Procedimentos

A coleta de dados foi realizada em uma sala apropriada da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais. Os sujeitos se encaminhavam ao local de coleta, eram informados quanto à sua dinâmica e, após terem dado o consentimento livre e esclarecido, eram distribuídos aleatoriamente em um dos grupos experimentais: D2 (duas demonstrações) e D10 (10 demonstrações). Depois do fornecimento das

informações gerais sobre o experimento, cada sujeito recebia duas ou dez demonstrações de um modelo classificado como habilidoso (BRUZI; ANDRADE; PAOLUCCI; FIALHO; PALHARES; DUTRA; MENZEL; BENDA; UGRINOWITSCH, 2005), por um monitor de TV (20 polegadas) e por um aparelho de videocassete.

Após o fornecimento das demonstrações, era entregue um dardo para o sujeito e, para o início da fase de aquisição, era fornecido um comando sonoro “prepara”, que servia para o sujeito adotar a posição inicial do arremesso e “vai”, para execução do arremesso. Ao final do arremesso, o experimentador fornecia ao sujeito o conhecimento do resultado (CR) sobre o escore obtido e, em seguida, outro dardo era disponibilizado para a tentativa seguinte. Foi respeitado um intervalo entre tentativas de, aproximadamente, cinco segundos. Este procedimento ocorreu durante toda a fase de aquisição. Para diagnosticar a ocorrência efetiva de estabilidade no desempenho, foi estabelecido como critério o alcance de três tentativas consecutivas a uma faixa critério de pontuação (escore obtido pela fixação do dardo no alvo) – 7 a 10 pontos (BRUZI; PALHARES; FIALHO; BENDA; UGRINOWITSCH, 2005). Este critério, estabelecido por estudo piloto, foi adotado por minimizar os efeitos das experiências motoras dos indivíduos de cada grupo (CATTUZZO; BASSO; WALTER; SILVA; CARFARO; GEHRING; TANI, 2005).

Alguns estudos têm utilizado este mesmo procedimento e não uma quantidade de prática específica e idêntica para todos os sujeitos, como, por exemplo, Meaney (1994), Meaney, Griffin e Hart (2005), Paroli (2004), Tani (1995), Tresilian, Plooy e Carrol (2004), Ugrinowitsch (2003), Ugrinowitsch e Tani (submetido à publicação), Ugrinowitsch e Tani (2004), Weiss (1983) e Weiss e Klint (1987). Ao término da fase de aquisição, teve início o teste de transferência com 10 execuções do mesmo arremesso, porém, com a distância aumentada em 50 cm.

5.5 Delineamento experimental

Os sujeitos receberam as demonstrações anteriormente ao início da fase de aquisição, de acordo com o grupo ao qual pertenciam (D2 ou D10). Durante a fase de aquisição, 20 sujeitos em cada grupo alcançaram a faixa critério de pontuação – três tentativas consecutivas entre 7 e 10 pontos, obtidos pela fixação do dardo no alvo. Posteriormente, foi realizado o teste de transferência com 10 tentativas, a uma distância de 3 m de distância do centro do alvo.

QUADRO 1 – Delineamento experimental

Grupos/Fases	Fase de Aquisição	Teste de Transferência
D2 (2 demonstrações)	* Alcance da faixa critério de pontuação * 3 x consecutivas na faixa entre 7 - 10 pontos * Arremesso de dardo com movimento pósterio-anterior, abaixo da linha da cintura * 2,5 m do alvo	* Após a Fase de Aquisição * 10 tentativas * Arremesso de dardo com movimento pósterio-anterior, abaixo da linha da cintura 3 m do alvo
D10 (10 demonstrações)		

5.6 Variáveis dependentes

Os dados foram analisados quanto às medidas relacionadas ao escore obtido no arremesso do dardo, sendo utilizados a média e o coeficiente de variação (CV) para analisar, respectivamente, a precisão e a consistência do desempenho, e quanto a outras medidas suplementares consideradas importantes por fornecerem informações, não observadas no escore, sobre como a variável independente influenciou a aprendizagem na tarefa praticada. Essas medidas foram: número de tentativas para alcance do desempenho critério, número total de sujeitos por grupo,

número total de sujeitos que não executaram o padrão de movimento correto e número total de sujeitos que não atingiram o desempenho critério.

5.7 Análise estatística

Foi realizada a ANOVA *two way* (2 grupos X 2 blocos), no primeiro e último bloco da fase de aquisição, com medidas repetidas no segundo fator para verificar as mudanças ocorridas no escore durante a fase de aquisição. Para a análise, foi utilizada a média e o CV do escore, em blocos de 5 tentativas. Foram utilizados somente o primeiro e o último bloco da fase de aquisição, devido à medida adotada (faixa critério de pontuação), que permitiu que os sujeitos tivessem diferentes números de tentativas durante esta fase.

Foi realizada outra ANOVA *two way* (2 grupos X 3 blocos), entre o último bloco da fase de aquisição e os dois blocos do teste de transferência, com medidas repetidas no segundo fator, a fim de verificar os efeitos de aprendizagem decorrentes dos diferentes números de demonstrações aliados à prática física. Quando necessário, foi utilizado o teste de *post hoc* de Tukey, para identificar onde as diferenças ocorreram.

Para a análise do número de tentativas gastas pelos sujeitos para atingir o desempenho critério, foi realizada uma ANOVA *one way*. Já para a análise do número total de sujeitos, número de sujeitos que não atingiram desempenho critério e número de sujeitos que não executaram o padrão de movimento de acordo com o do modelo, foi realizado o teste não-paramétrico de Mann-Whitney.

5.8 Estudo Piloto I: Determinação da consistência no padrão angular do movimento e a correlação com o escore

O estudo piloto teve como objetivo verificar se ambos os números de demonstrações influenciavam a aquisição da consistência no padrão angular de movimento e identificar qual era a faixa de pontuação obtida no momento em que se atingia o critério de desempenho. Para isso, quatro sujeitos (média de idade = 24 anos, desvio padrão= 2,7 anos), voluntários, universitários, de ambos os gêneros, destros, normovisuais ou com visão corrigida, sem experiência prévia com a tarefa e com consentimento livre e esclarecido, participaram do estudo.

A tarefa utilizada foi o arremesso de dardo com movimento pósterio-anterior (Figura 1), adaptada de Al-Abood, Davids e Bennett (2001) e Al-Abood, Davids, Bennett, Ashford e Marin (2001). Como medida de desempenho, foi utilizado o escore obtido pelo arremesso identificado pelo local que o dardo ficou fixado no alvo (Figuras 2). Para coleta e análise cinemática do padrão angular do movimento, foi utilizado o sistema de análise de movimento Simi Motion 6.0. Todas as tentativas do experimento foram filmadas por meio de uma câmera Redlake, posicionada no plano sagital. A câmera continha frequência de aquisição de 125 quadros por segundo e foi posicionada a uma distância de 5,1 m e a uma altura regulada de acordo com cada voluntário, de maneira que todo o movimento se enquadrasse no foco da câmera. Para a captação das coordenadas angulares, foram posicionados marcadores reflexivos em oito pontos anatômicos do lado direito (ombro, cotovelo, punho, quadril, joelho, tornozelo, calcanhar e metatarso) e quatro na porção interna do membro inferior esquerdo (joelho, tornozelo, calcanhar e metatarso) de cada sujeito.

Os sujeitos foram divididos em dois grupos ($n=2$), em função do número de demonstrações, D2 (duas demonstrações) e D10 (10 demonstrações). O experimento constou de apenas uma fase, na qual foram realizadas 150 tentativas da tarefa, com um intervalo de descanso de dois minutos entre as tentativas 75 e 76. Antes do início da sessão de prática, foram fornecidas 2 ou 10 demonstrações, em função do grupo ao qual pertencia o voluntário. As demonstrações foram fornecidas por um modelo com padrão angular de movimento correto e habilidoso (BRUZI; ANDRADE; PAOLUCCI; FIALHO; PALHARES; DUTRA; MENZEL; BENDA; UGRINOWITSCH, 2005), visualizado num monitor de TV 20 polegadas e por um videocassete. Para observar o modelo, os sujeitos sentaram-se em uma cadeira, posicionada de frente ao monitor de TV, a uma distância de 1,8 m. Durante a sessão de prática, para cada arremesso, foi disponibilizado um dardo e os comandos para o arremesso de “prepara” e “vai” foram respeitados para que a captação das imagens acontecesse com precisão.

Depois da captação das imagens, os pontos anatômicos de todas as execuções, obtidos pelas estruturas reflexivas, foram submetidos ao procedimento de digitalização por meio do software SIMI Motion 6.0. Em seguida, todas as execuções foram caracterizadas por 6 curvas ângulo-tempo, denominadas curvas do ombro, cotovelo, quadril, joelhos direito e esquerdo, e tornozelos direito e esquerdo (Figura 3 para exemplo). Depois de digitalizadas, todas as tentativas dos indivíduos foram submetidas ao software para tratamento de sinais MATLAB 6.5, que analisou as séries temporais dos ângulos, correlacionando-as a polinômios ortogonais (SCHÖLLHORN, 1995).

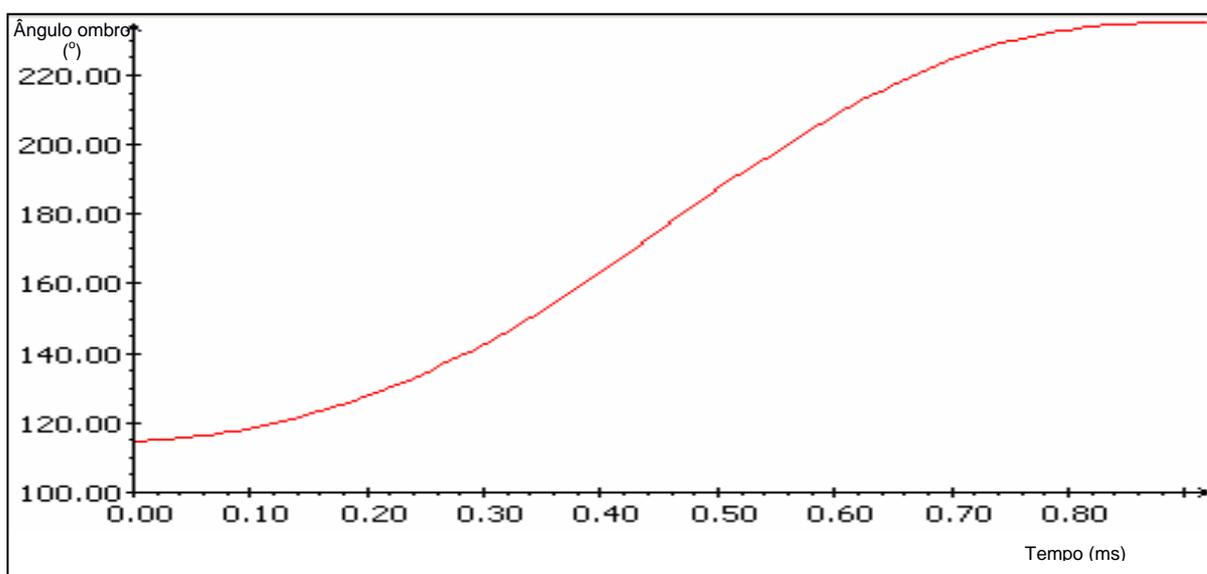


FIGURA 3 – Exemplo da curva ângulo-tempo da articulação do ombro.

Após este procedimento, os dados de correlação entre cada série temporal e as funções ortogonais foram submetidos à análise de semelhança, pelo método do produto interno entre as tentativas, utilizando-se o software SPSS 11.0, em que o valor do coeficiente próximo de 1 indica tentativas com alta semelhança. A partir da matriz de semelhança foi possível identificar, intra-indivíduos, que todas as tentativas possuíam valor médio de semelhança de aproximadamente 0,9. Depois de determinada a semelhança intra-indivíduos, os valores de correlação entre as curvas ângulo-tempo e os polinômios, de todas as tentativas, foram submetidos a uma análise de semelhança, entre cada indivíduo e o modelo, pelo método do produto interno (SCHÖLLHORN, 1995). O valor médio de semelhança entre as séries temporais dos ângulos dos indivíduos de ambos os grupos com o modelo foi de 0,869 e o desvio padrão de 0,032.

Esses dados, apesar de descritivos, sugerem que ambos os números de demonstrações foram efetivos em transmitir características corretas do padrão

angular de movimento, utilizadas pelos observadores durante toda a sessão de 150 tentativas. Dessa maneira, é possível sugerir que, para a habilidade motora arremesso de dardo com movimento póstero-anterior, duas demonstrações sejam eficientes, tanto quanto dez, em fornecer informações para a formulação de plano de ação responsável pelo padrão de movimento. Entretanto, não foi possível observar uma faixa de pontuação comum ao momento de consistência no padrão angular de movimento devido a uma correlação não significativa de 0,103, apontada pelo teste não paramétrico de Spearman.

5.9 Estudo Piloto II: Nível de consistência de desempenho durante a prática de uma habilidade motora de arremesso de dardo de salão (BRUZI; PALHARES; FIALHO; BENDA; UGRINOWITSCH, 2005).

Conforme discutido no estudo piloto I, não foi possível determinar uma faixa critério de pontuação correlacionada à consistência no padrão angular de movimento. Assim, foi necessário realizar outro estudo piloto para investigar o nível de consistência no desempenho durante a prática da habilidade motora arremesso de dardo de salão, no decorrer de 150 tentativas. Para isso, 12 sujeitos, com idade entre 18 a 35 anos, foram distribuídos em dois grupos experimentais, com 2 e 10 demonstrações (D2 e D10). O objetivo foi determinar uma faixa critério de pontuação, desafiadora e alcançável (CATTUZZO; BASSO; WALTER; SILVA; CARFARO; GEHRING; TANI, 2005), como medida para diagnosticar a ocorrência efetiva de estabilidade no desempenho e conseqüente término da fase de aquisição, já que 2 e 10 demonstrações foram eficientes, nesta tarefa, em transmitir

informações para aquisição de um padrão de movimento, semelhante ao modelo habilidoso em 0,869.

Como primeiro passo, foram selecionados os blocos de, pelo menos, três tentativas consecutivas com pontuação superior ou igual a cinco pontos. O mesmo procedimento foi adotado para as tentativas com pontuação superior ou igual a seis, sete, oito e nove pontos.

Com o objetivo de estabelecer uma faixa critério de pontuação desafiadora e alcançável, mas, principalmente, uma medida que represente um indicativo de estabilidade no desempenho, foi possível, a partir dos resultados apresentados no Quadro 1, adotar a faixa critério de pontuação de três tentativas consecutivas entre 7 e 10 pontos, porque, à medida que aumentou a precisão, ela se tornou mais desafiadora, porém, alcançável, visto que 10 sujeitos (84%) atingiram esta faixa de pontuação e também pelos diferentes números de demonstrações não terem promovido diferentes efeitos no alcance dessa medida. Porém, durante a fase de aquisição, os sujeitos tiveram um número máximo de tentativas para atingir o desempenho critério, que foi estipulado em 120, por meio de estudo-piloto. O sujeito que realizou 120 tentativas e não atingiu o desempenho estabelecido não participou da fase seguinte do estudo.

QUADRO 2 – Percentual de sujeitos por faixa de pontuação e número de tentativas consecutivas por bloco.

		Faixa de pontuação				
		5-10	6-10	7-10	8-10	9-10
Nº de tentativas consecutivas por bloco	3 tentativas	100% sujeitos	100% sujeitos	84% sujeitos	58% sujeitos	24% sujeitos
	4 tentativas	92% sujeitos	50% sujeitos	50% sujeitos	-----	-----
	5 tentativas	84% sujeitos	40% sujeitos	8% sujeitos	-----	-----
	6 tentativas	56% sujeitos	40% sujeitos	8% sujeitos	-----	-----
	7 tentativas	56% sujeitos	8% sujeitos	-----	-----	-----
	8 tentativas	24% sujeitos	8% sujeitos	-----	-----	-----
	10 tentativas	8% sujeitos	-----	-----	-----	-----
	12 tentativas	8% sujeitos	-----	-----	-----	-----

6 RESULTADOS

6.1 Média do escore

Na análise da média do escore na fase de aquisição, a ANOVA *two way*, com medidas repetidas no segundo fator, não identificou diferença significativa intergrupos ($F_{1,38}=0,246$, $p=0,6$) e também não identificou efeito significativo na interação grupos x blocos ($F_{1,38}=0,032$, $p=0,8$). Porém, foi identificada diferença intragrupo do primeiro para o último bloco da fase de aquisição, com superioridade no escore para o último bloco ($F_{1,38}=152,835$, $p<0,01$).

Na comparação entre a média do escore do último bloco de tentativas da fase aquisição com as médias dos escores dos dois blocos do teste de transferência, a ANOVA *two way* com medidas repetidas no segundo fator não identificou diferença significativa intergrupos ($F_{1,38}=0,497$, $p=0,5$) e também não encontrou efeito significativo na interação grupos x blocos ($F_{2,76}=0,008$, $p=0,9$). Contudo, a análise de variância identificou diferença intragrupos ($F_{2,76}=65,113$, $p<0,01$). Em seguida, foi realizado o teste *post hoc* de Tukey, que identificou superioridade significativa no escore do último bloco da aquisição para o primeiro ($p<0,01$) e segundo blocos ($p<0,01$) do teste de transferência.

No geral, os resultados da análise da média do escore demonstraram que houve aumento significativo na precisão dos arremessos, em ambos os grupos, durante a fase de aquisição, mas que reduziu significativamente no teste de transferência, e que o nível de precisão foi mantido nos dois blocos (Gráfico 1).

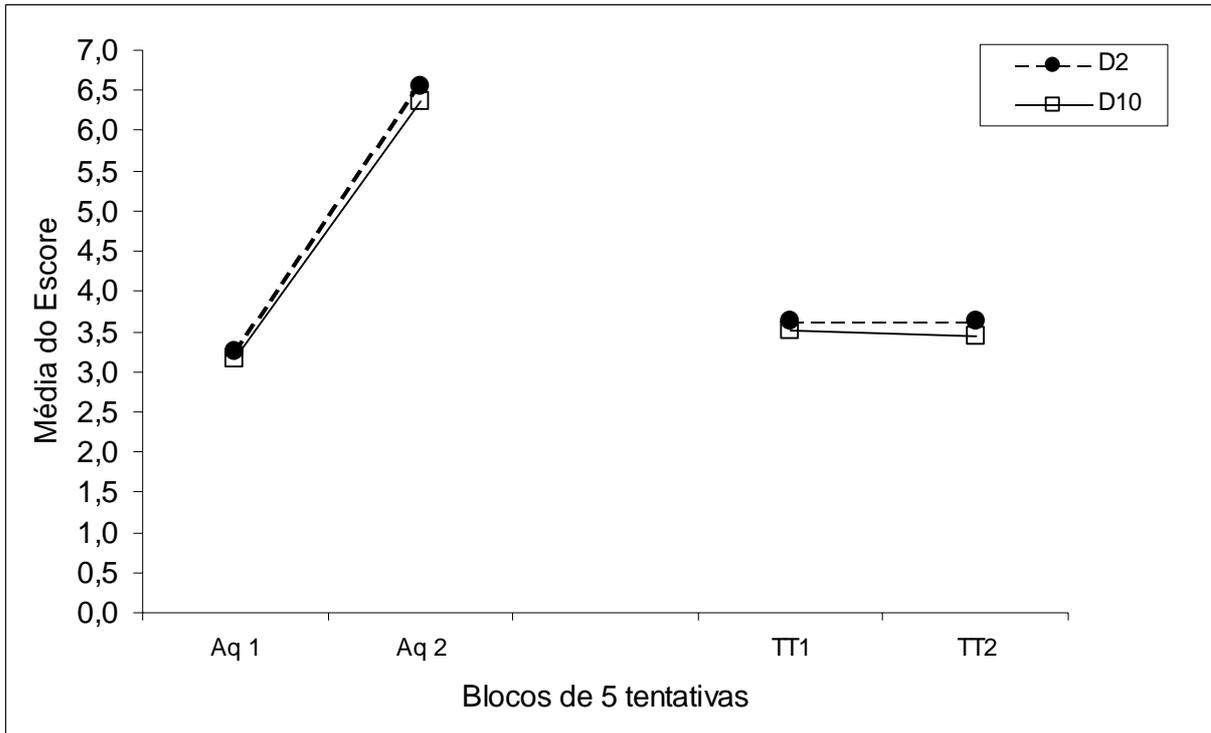


GRÁFICO 1 – Média do escore em blocos de cinco tentativas.

6.2 Coeficiente de variação (CV) do escore

Na análise do CV do escore na fase de aquisição, a ANOVA *two way* com medidas repetidas no segundo fator não identificou diferença intergrupos ($F_{1,38}=1,647$, $p=0,48$) e nem efeito significativo na interação blocos x grupos ($F_{1,38}=0,96$, $p=0,33$). Porém, o teste estatístico apontou diferença significativa intragrupos ($F_{1,38}=50,763$, $p<0,01$), tendo a variabilidade reduzido do primeiro para o último bloco.

Na comparação entre o CV do escore do último bloco de tentativas da fase de aquisição e o CV dos escores dos dois blocos do teste de transferência, a ANOVA *two way* com medidas repetidas não identificou diferença intergrupos ($F_{1,38}=0,454$, $p=0,5$) e nem efeito significativo na interação blocos x grupos

($F_{2,76}=0,474$, $p=0,6$). Na análise intragrupos, o teste estatístico identificou diferença significativa ($F_{2,76}=18,095$, $p<0,01$). O teste *post hoc* de Tukey identificou aumento significativo da variabilidade do último bloco da aquisição para o primeiro e segundo blocos ($p<0,01$) do teste de transferência.

Em uma análise geral, os resultados demonstraram que ambos os grupos aumentaram a consistência no desempenho (Gráfico 2) do início para o fim da aquisição e de forma semelhante. Já na comparação entre o último bloco da fase da aquisição e os dois blocos do teste de transferência, os resultados demonstram que a nova situação do teste de transferência levou a um aumento significativo na variabilidade de forma semelhante em ambos os grupos. Além disso, os resultados mostraram que não houve efeito da variável manipulada no decorrer de todo o experimento, nas duas medidas de desempenho.

Apesar da tarefa utilizada neste estudo já ter sido utilizada em outros experimentos que manipularam a mesma variável independente, os resultados do escore não foram sensíveis o suficiente para identificar os seus efeitos na aprendizagem. Dessa forma, medidas complementares foram utilizadas na busca de melhor entender os efeitos dessa variável na aquisição de habilidades motoras. Essas medidas são importantes por fornecerem informações sobre a qualidade do desempenho.

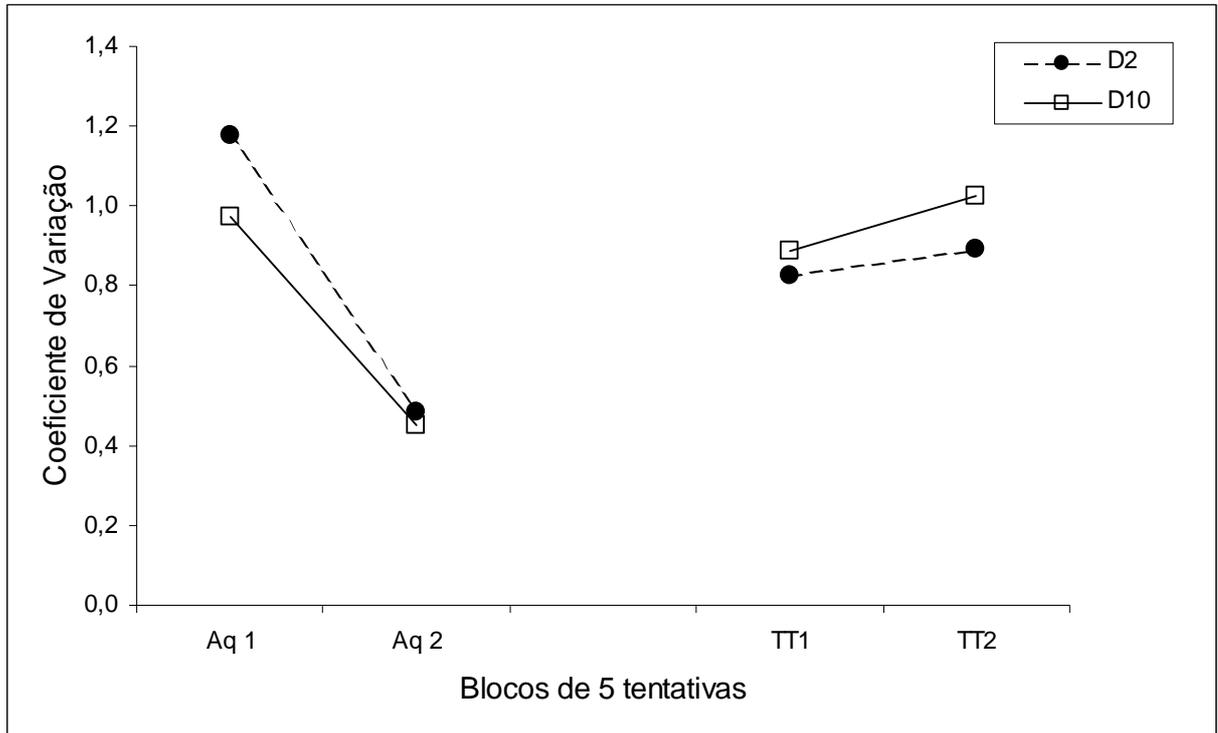


GRÁFICO 2 – Coeficiente de variação (CV) do escore em blocos de cinco tentativas.

6.3 Número de tentativas para alcance do desempenho critério

No presente estudo, optou-se por utilizar uma medida de desempenho critério em vez de um número específico de tentativas durante a fase de aquisição, pois, assim, são minimizados os efeitos resultantes da prática e maximizados os efeitos da variável manipulada, com todos os sujeitos terminando a fase de aquisição com um nível similar da habilidade utilizada.

Nesse caso, como a variável independente foi manipulada na fase de aquisição, é possível que um número diferente de tentativas para se atingir o desempenho critério tenha sido necessário, resultante do diferente número de informações fornecido anteriormente à prática, o que levou à análise desta medida.

Com relação ao número de tentativas necessárias para o alcance do desempenho critério, a ANOVA *one way* não identificou diferença significativa nesta variável ($F_{1,38}=0,058$, $p=0,8$). Em geral, o resultado da análise demonstra que ambos os grupos necessitaram de um número de tentativas semelhante para alcançar o desempenho critério (Gráfico 3), que determinou o momento de término da fase de aquisição e que caracterizou a aprendizagem da tarefa arremesso de dardo com movimento póstero-anterior.

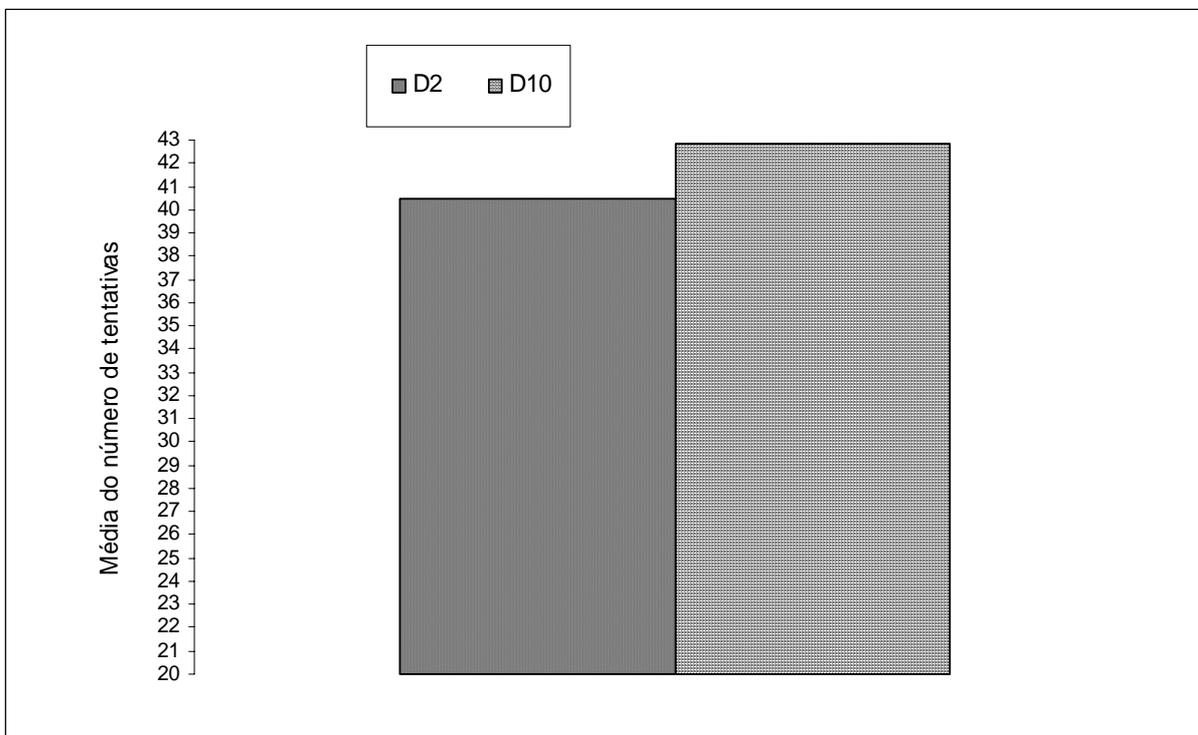


GRÁFICO 3 – Média, por grupo, do número de tentativas para alcance do desempenho critério.

6.4 Número total de sujeitos por grupo

Outra medida que pode fornecer informações sobre o efeito do número de demonstrações é o número de sujeitos que foi necessário utilizar para ter uma amostra de 20 sujeitos que atingiram o desempenho critério e que executaram o padrão de movimento conforme demonstrado pelo modelo. Isso porque nem todos

os sujeitos chegaram ao desempenho critério estipulado e, então, não realizaram o teste de transferência e, conseqüentemente, os seus dados não foram computados para a análise das medidas de desempenho. Esses casos também podem ser conseqüência da variável independente, que levou à execução de algum aspecto do padrão de movimento de forma incorreta com relação ao movimento demonstrado pelo modelo. Em outras palavras, nos dois grupos, foi necessário coletar mais de 20 sujeitos, pois alguns deles não conseguiram atingir a pontuação estabelecida ou erraram o padrão de movimento.

Com relação a essa medida, o teste de Mann-Whitney identificou diferença significativa intergrupos ($U=634,5$, $p<0,01$). O teste utilizado mostrou que o grupo com duas demonstrações necessitou de um maior número de sujeitos para completar 20 sujeitos por grupo (Gráfico 4) que continham as características espaciais corretas do padrão de movimento, de acordo com as do modelo e que tivessem atingido o desempenho critério ao longo das 120 tentativas permitidas na fase de aquisição.

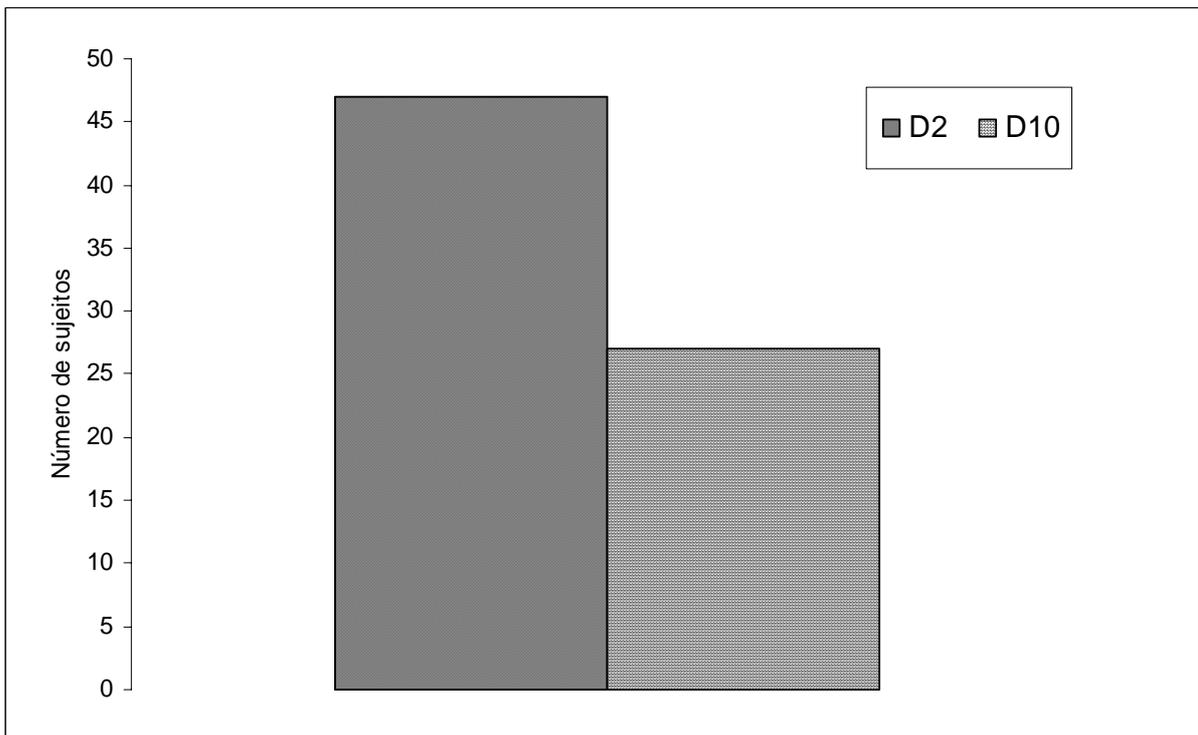


GRÁFICO 4 – Número total de sujeitos por grupo.

6.5 Número total de sujeitos que não executaram o padrão de movimento correto

A outra medida qualitativa utilizada e que pode refletir o efeito da variável independente é o número de sujeitos que não executaram o padrão de movimento correto durante o estudo, conforme demonstrado pelo modelo. Essa diferença foi caracterizada por alterações espaciais, tais como o posicionamento sem oposição de membros para o lançamento do dardo ou, ainda, o lançamento por cima da linha do ombro.

Nessa análise, o teste de Mann-Whitney identificou diferença significativa entre os grupos ($U=45$, $p<0,01$). Os resultados mostraram que o grupo com duas

demonstrações teve um número superior de sujeitos com erro no padrão de execução (Gráfico 5), quando comparado ao grupo com dez demonstrações.

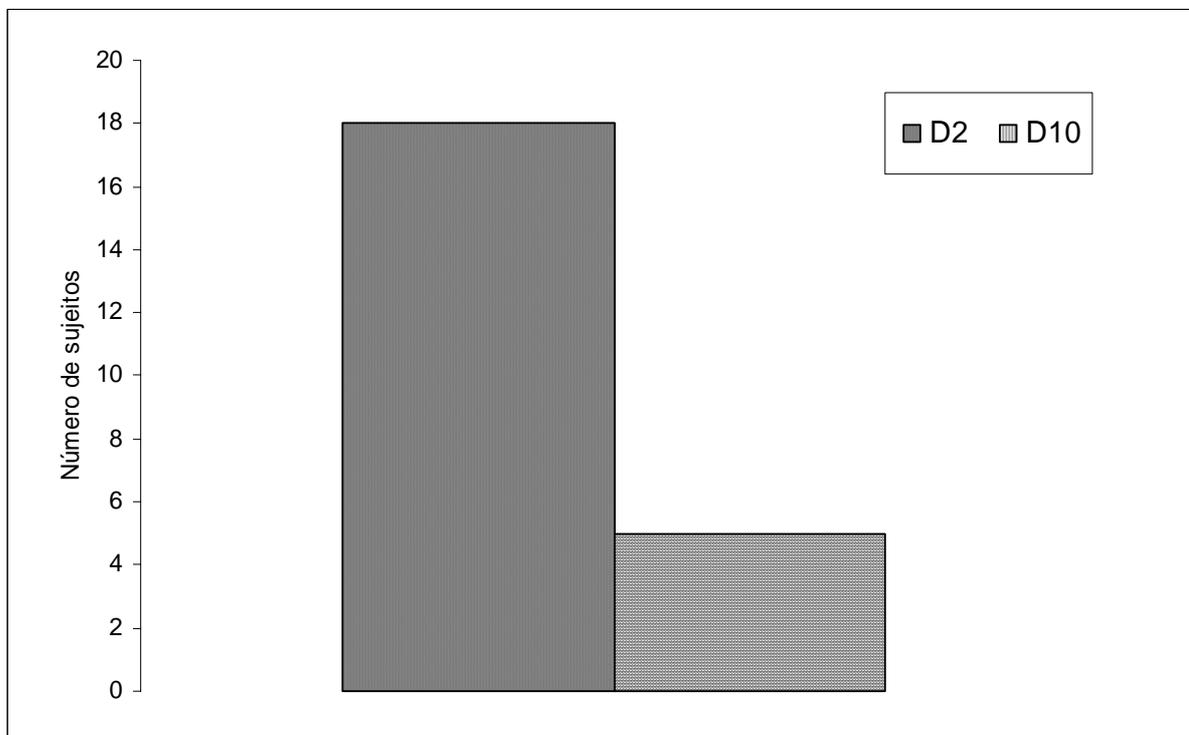


GRÁFICO 5 – Número total de sujeitos que não executaram o padrão de movimento correto.

6.6 Número total de sujeitos que não atingiram desempenho critério

Conforme já citado anteriormente, nem todos os sujeitos atingiram o desempenho critério utilizado neste estudo. Assim sendo, essa foi a última medida qualitativa analisada na busca de entender melhor o efeito do número de demonstrações na aquisição de habilidades motoras.

O teste de Mann-Whitney identificou diferença significativa intergrupos ($U=4,5$, $p<0,01$). Os resultados mostraram que o grupo com duas demonstrações conteve um maior número de sujeitos que não atingiu o desempenho critério comparado ao grupo com dez demonstrações (Gráfico 6). Ou seja, a utilização de

duas demonstrações foi menos eficiente no que se refere ao aproveitamento de sujeitos que aprenderam a habilidade motora arremesso de dardo com movimento póstero-anterior.

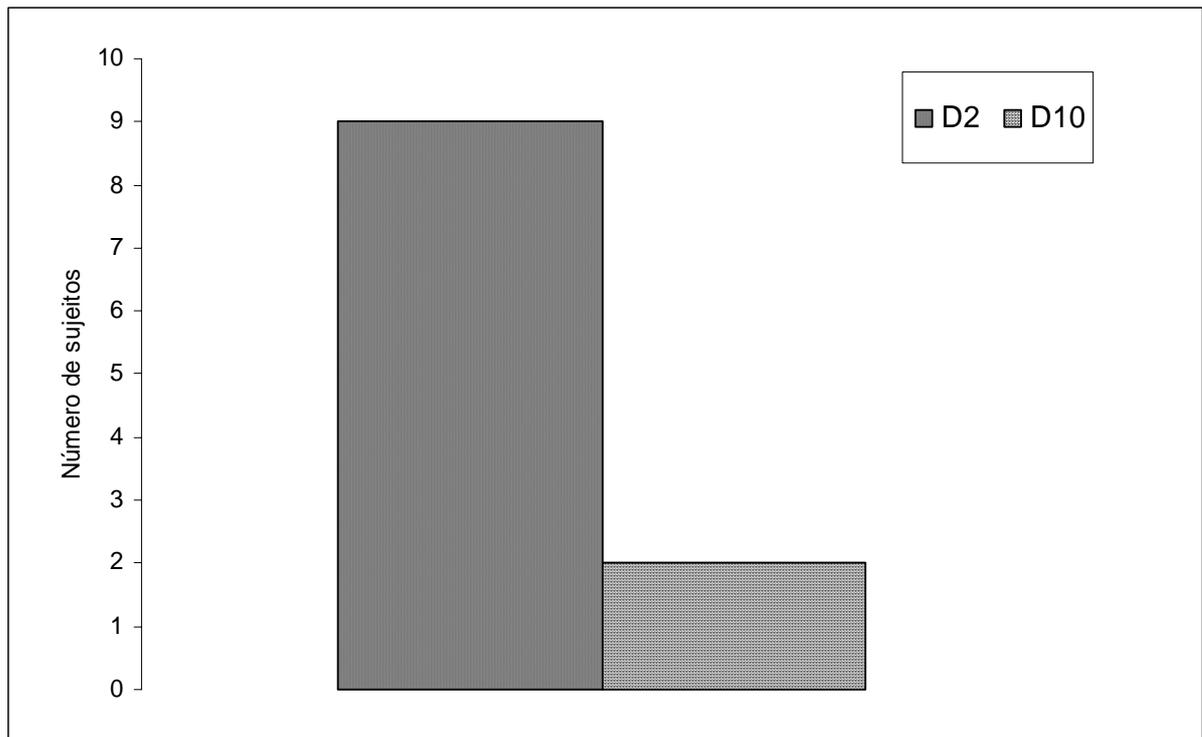


GRÁFICO 6 – Número total de sujeitos que não atingiram o desempenho crítico.

7 DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi investigar o efeito do número de demonstrações na aprendizagem de uma habilidade motora discreta (arremesso de dardo de salão com movimento póstero-anterior).

A análise das medidas relacionadas ao escore, durante a fase de aquisição, mostrou que ambos os grupos se comportaram de forma semelhante, aumentando a precisão e reduzindo a variabilidade ao longo do processo. Estes resultados permitiram constatar que a demonstração, aliada à prática e ao *feedback*, fez com que ambos os grupos aprendessem a tarefa arremesso de dardo com movimento póstero-anterior. De modo mais específico, ambos os grupos aumentaram significativamente a precisão do início da fase de aquisição para o momento em que alcançaram o desempenho critério. Este fato ressalta a adequação do desempenho critério como medida para diagnosticar a ocorrência efetiva de estabilidade no desempenho (MEANEY; GRIFFIN; HART, 2005; PAROLI; 2004; TANI, 1995; UGRINOWITSCH, 2003; UGRINOWITSCH; TANI, 2004).

Ainda observando as medidas relacionadas ao escore, tanto de precisão como de consistência, a semelhança entre os grupos durante a fase de aquisição corrobora, em parte, os resultados de Weeks e Choi (1992) e os estudos de Feltz (1982) e Bruzi et al. (2006). Estes autores também observaram que diferente número de demonstrações não influencia as medidas quantitativas como a precisão e consistência do escore, pelo menos para a tarefa utilizada.

A ausência de diferença intergrupos mostra que a demonstração tem papel importante no processo de aprendizagem de habilidades motoras, que pode

ser na transmissão de informações relativas ao padrão espacial e temporal (SHEA; WRIGHT; WULF; WHITACRE, 2000) e no processo de detecção e correção do erro (BLACK; WRIGHT, 2000). Outros autores vão além e sugerem que a prática física e o *feedback* são imprescindíveis na geração e correção da ação, e também por fornecerem informações que são úteis para os ajustes no movimento e alcance da meta proposta pela demonstração (BANDURA, 1986; MCCULLAGH, 1987).

A análise das medidas suplementares, importantes por fornecerem informações não observadas no escore, do final da fase de aquisição para o teste de transferência, demonstrou que ambos os grupos se comportaram de forma semelhante, com redução da precisão e aumento da variabilidade do escore. Estes resultados indicam que a representação formada a partir de diferentes números de demonstrações não foi capaz de manter o desempenho no teste de transferência, com a estrutura anteriormente adquirida. Os resultados desta análise corroboram com a hipótese explicativa de Newell, Morris e Scully (1985) e os estudos de Horn, Williams e Scott (2002) e de Bruzi et al. (2006) de que as demonstrações transmitem ao aprendiz informações gerais do movimento, como o padrão angular e o *timing* relativo, mas que, para o alcance da meta na tarefa, neste caso, a tarefa do teste de transferência, é necessária a prática física propriamente dita, que possibilita, juntamente com *feedback*, a aquisição de informações para os ajustes específicos para aquela situação.

Por outro lado, os resultados desta análise vão de encontro aos de Sidaway e Hand (1993) e Shea, Wright, Wulf e Whitacre (2000). A diferença entre os resultados deste experimento e o de Sidaway e Hand (1993) pode ser atribuída ao número de tentativas do teste de transferência. Diferente deste experimento, no qual foram utilizadas 10 tentativas no teste de transferência, Sidaway e Hand (1993)

utilizaram 30 tentativas, o que propiciou um momento de aprendizagem da nova tarefa, demonstrada pelo aumento significativo da precisão e de consistência nas tacadas do golfe do início para as tentativas finais do teste.

Já a diferença para o experimento de Shea, Wright, Wulf e Whitacre (2000) pode ser explicada pela diferença no tipo de tarefa. A tarefa utilizada por Shea, Wright, Wulf e Whitacre (2000) requeria movimentos simples de usar algumas teclas de computador para manter um cursor em uma trajetória retilínea. Dessa maneira, a alteração na tarefa para o teste de transferência pode ter gerado exigências motoras compatíveis com a estrutura formada durante a fase de aquisição, o que permitiu um bom desempenho dos grupos durante o teste de transferência.

Desta forma, é possível especular que, neste experimento, a situação gerada pelo teste de transferência permitiu que somente as mudanças internas relativas ao padrão de movimento pudessem ser aproveitadas em benefício da nova tarefa. A nova distância pode ter exigido um ajuste muito grande e o aumento da precisão e da consistência poderia ocorrer em função de uma maior quantidade de prática.

Os resultados das medidas suplementares também são importantes, pois eles podem conter informações sobre os efeitos de diferentes números de demonstrações na aprendizagem da habilidade motora praticada. A primeira medida analisada foi o número de tentativas para alcance do desempenho critério. Era esperado que o D10, por ter uma maior possibilidade de identificar as informações relevantes para a execução da tarefa, atingisse o desempenho critério mais rapidamente, o que não aconteceu.

A análise dos dados revelou que ambos os grupos foram semelhantes quanto ao número de tentativas necessárias para alcance do desempenho critério. Os resultados desta análise não corroboram com os estudos de Weiss (1983), Weiss e Klint (1987) e Meaney (1994), os quais sugerem que uma quantidade maior de informação fornecida por demonstrações necessitaria de menos prática física para a formulação de uma estrutura consistente para alcance do critério de aprendizagem por já estar com uma representação cognitiva robusta acerca de características gerais e específicas da tarefa.

Estes dados fortalecem a idéia de que a demonstração informa sobre aspectos gerais do padrão espacial e temporal do movimento e corrobora o estudo de Shea, Wright, Wulf e Whitacre (2000). Os resultados apontam para o pressuposto de que ambos os números de demonstrações foram eficientes para que os sujeitos adquirissem a idéia do movimento e que, com isso, necessitassem de quantidades de prática semelhantes para promover ajustes no movimento, a fim de alcançar a faixa de pontuação equivalente ao desempenho critério. Esse resultado dá indícios de que o maior número de demonstrações permite que as informações do modelo sejam identificadas mais facilmente, mas que, após isso, o número de demonstrações não faz diferença na velocidade de aprendizagem.

Ainda analisando os resultados deste experimento e os resultados de Weiss (1983), Weiss e Klint (1987) e Meaney (1994), é possível especular que existe uma relação entre o número de demonstrações e o tipo de tarefa, o que pode ser objeto de futuros estudos. Ainda em relação à análise padrão de movimento, neste estudo foi realizada uma análise “macroscópica”, mas, a utilização da análise cinemática que forneça informações mais fidedignas sobre as alterações no

movimento, aliada às medidas de desempenho, é um passo que merece ser tentado em próximos estudos.

Ainda assim, buscou-se verificar se houve diferença intergrupos em outras medidas, como número total de sujeitos por grupo, número de sujeitos que não executaram o padrão de movimento correto e número de sujeitos que não atingiram o desempenho critério. Foi detectada diferença intergrupos nessas três variáveis dependentes.

A discussão do resultado referente à medida suplementar número total de sujeitos será diluída na discussão do número de sujeitos que não atingiram o desempenho critério e do número de sujeitos que não executaram o padrão de movimento correto, visto que o número total de sujeitos é decorrente do somatório destas duas medidas.

O resultado referente ao número de sujeitos que não executaram o padrão de movimento correto, de acordo com o modelo, demonstra que 10 demonstrações foram superiores a duas. Uma explicação pode ser que o D10 teve mais momentos para a captação de informações gerais sobre o padrão espacial e temporal da tarefa e, conseqüentemente, menos sujeitos do grupo D10 foram desqualificados por executar a habilidade motora com erros no padrão de movimento.

Esses resultados corroboram os pressupostos teóricos de Bandura (1986) e os estudos de Feltz (1982), Carroll e Bandura (1990) e de Laguna (1999). De fato, o maior número de demonstrações possibilitou mais facilmente a formação de uma representação cognitiva com informações que geraram um padrão de movimento mais próximo ao realizado pelo modelo. Torna-se evidente a necessidade do aprendiz observar repetidas vezes o modelo para extrair as

informações importantes do movimento, relativas ao padrão espacial e temporal (SHEA; WRIGHT; WULF; WHITACRE, 2000) e sobre o processo de detecção e correção do erro (BLACK; WRIGHT, 2000) quando se tem como objetivo a aprendizagem de determinada habilidade motora que conduzirá ao alcance da meta com maior eficiência. Ao passo que um aprendiz vai recebendo demonstrações, sua busca visual vai se qualificando e a taxa de distribuição da observação vai se intensificando nos componentes mais importantes do movimento (Horn, Williams e Scott, 2002).

Em contrapartida, o resultado referente ao número de sujeitos que não executaram o padrão de movimento correto não corrobora o estudo de Bruzi et al. (2006). Isso pode ter ocorrido pelo fato de Bruzi et al. (2006) terem utilizado uma tarefa que, apesar de mais próxima à situação real de ensino-aprendizagem, tinha menor complexidade que as tarefas utilizadas neste experimento e nos estudos de Feltz (1982), Carroll e Bandura (1990) e Laguna (1999). Dessa maneira, tarefas consideradas simples talvez não necessitem de um número elevado de demonstrações que gerem abundância de informação. Isso novamente sugere uma relação mais específica entre a quantidade de demonstrações e a habilidade motora a ser aprendida, que ainda merece ser investigada.

O resultado referente ao número de sujeitos que não atingiram o desempenho critério mostra que mais sujeitos do D2 não conseguiram realizar os ajustes específicos da tarefa dentro do número máximo de tentativas da fase de aquisição. Esses dados indicam que o D10 conseguiu captar mais informações relativas aos ajustes necessários para atingir a meta da tarefa. Nesse caso, o grupo com 10 demonstrações teve oportunidades suficientes para identificar as informações relativas ao padrão espacial e temporal do movimento (CARROLL;

BANDURA, 1990; FELTZ, 1982; LAGUNA, 1999), a ponto de lhes dar uma redundância de informações relativas que permitiram realizar os ajustes necessários da tarefa.

No geral, as medidas qualitativas dão suporte à hipótese de que o número de demonstrações não influencia a velocidade de aprendizagem, mas sim a capacidade de detectar as informações relevantes para a execução da tarefa.

8 CONCLUSÃO

O presente estudo teve por objetivo investigar o efeito de diferentes números de demonstrações na aprendizagem do arremesso pósterio-anterior de dardo de salão. Para isso foram utilizadas medidas tanto relacionadas ao escore como suplementares, importantes por fornecerem informações sobre como a variável independente influenciou a aprendizagem na tarefa praticada.

As medidas relacionadas ao escore não mostraram efeito do número de demonstrações, indicando que o resultado dessa variável pode refletir basicamente no padrão de execução e não no desempenho na tarefa utilizada.

As medidas suplementares indicaram que não houve diferença no número de tentativas para dominar a tarefa, mas que o grupo com dez demonstrações precisou de um menor número de sujeitos para completar 20 sujeitos no grupo que executaram o padrão correto e atingiram o desempenho critério, teve um menor número de sujeitos que executaram o padrão errado e também que não atingiram o desempenho critério. Esses resultados corroboram a idéia de que diferentes números de demonstração auxiliam a aprendizagem relacionada ao padrão de execução.

No conjunto, os resultados mostraram que um maior número de demonstrações pode auxiliar na formação do padrão de movimento, mas também indicam a necessidade de investigar essa mesma questão com tarefas com diferentes graus de liberdade aliadas a medidas cinemáticas, a fim de compreender melhor que tipo de informação é adquirido pela demonstração.

REFERÊNCIAS

ADAMS, J.A. A closed-loop theory of motor learning. *Journal of Motor Behavior*, Washington, vol. 3, n. 2, 111-149, 1971.

ADAMS, J.A. Use of the model's knowledge of results to increase the observer's performance. *Journal of Human Movement Studies*, London, vol. 12, 89-98, 1986.

AL-ABOOD, S. A.; DAVIDS, K.; BENNETT, S. J.; ASHFORD, D.; MARIN, M. M. Effects of manipulating relative and absolute motion information during observational learning of an aiming task. *Journal of Sports Sciences*, Leeds, vol. 19, 507-520, 2001.

AL-ABOOD, S.A.; DAVIDS, K.; BENNETT, S.J. Specificity of task constraints and effects of visual demonstrations and verbal instructions in directing learners' search during skill acquisition. *Journal of Motor Behavior*, Washington, vol. 33, n. 3, 295-305, 2001.

AUSTIN, S.; MILLER, L. An empirical study of the sybervision golf videotape. *Perceptual and Motor Skills*, Missoula, vol. 74, 875-881, 1992.

BANDURA, A. *Social foundations of thought and action: a social cognitive theory*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1986.

BANDURA, A.; JEFFERY, R.; BACHICA, D.L. Analysis of memory codes and cumulative rehearsal in observational learning. *Journal of Research in Personality*, Columbia, vol. 7, 295-305, 1974.

BANDURA, A.; JEFFERY, R.W. Role of symbolic coding and rehearsal processes in observational learning. *Journal of Personality and Social Psychology*, Washington, vol. 26, n. 1, 122-130, 1973.

BLACK, C.B.; WRIGHT, D.L. Can observational learning facilitate error recognition and movement production? *Research Quarterly for Exercise and Sport*, Washington, vol. 71, n. 4, 331-339, 2000.

BLANDIN, Y.; LHUISSET, L.; PROTEAU, L. Cognitive processes underlying observational learning of motor skills. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, Washington, vol. 52A, n. 4, 957-979, 1999.

BRUZI, A.T.; ANDRADE, A.G.P.; PAOLUCCI, L.A.; FIALHO, J.V.A.P.; PALHARES, L.R.; DUTRA, L.N.; MENZEL, H.J.; BENDA, R.N.; UGRINOWITSCH, H. Determinação de um modelo habilidoso: estudo piloto. *Motriz*, Rio Claro, vol. 11, Suplemento, S29, 2005.

BRUZI, A.T.; PALHARES, L.R.; FIALHO, J.V.A.P.; BENDA, R.N.; UGRGRINOWITSCH, H. Efeito do número de demonstrações na aquisição de uma habilidade motora discreta: um estudo exploratório. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, Porto, vol. 6, n. 2, Agosto, 2006 (no prelo).

BRUZI, A.T.; PALHARES, L.R.; FIALHO, J.V.A.P.; BENDA, R.N.; UGRGRINOWITSCH, H. Efeito do número de demonstrações na consistência do desempenho na prática de uma tarefa de arremesso de dardo de salão. *Edição Especial da Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, São Paulo, vol.13, n. 4, Suplemento, 202, 2005.

CARROLL, W.R.; BANDURA, A. Translating cognition into action: the role of visual guidance in observational learning. *Journal of Motor Behavior*, Washington, vol. 19, n. 3, 385-398, 1987.

CARROLL, W.R.; BANDURA, A. Representational guidance of action production in observational learning: a casual analysis. *Journal of Motor Behavior*, Washington, vol. 22, n. 1, 85-97, 1990.

CARROLL, W.R.; BANDURA, A. Role of *timing* visual monitoring and motor rehearsal in observational learning of action patterns. *Journal of Motor Behavior*, Washington, vol. 17, n. 3, 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*, Washington, vol. 14, n. 2, 153-167, 1982.

CATTUZZO, M.T.; BASSO, L.; WALTER, C.; SILVA, J.A.O.; CARFARO, V.; GEHRING, P.R.; TANI, G. Nível de consistência do desempenho durante a prática extensiva de uma tarefa de *timing* coincidente. *Motriz*, Rio Claro, vol. 11, Suplemento, S41, 2005.

CHRISTINA, R.W. Whatever happened to applied research in motor learning? In: SKINNER, J.S.; CORBIN, C.; LANDERS, D.; MARTIN, P.; WELLS, C. (Eds). *Future directions in exercise and sport science research*. Champaign: Human Kinetics, 1989.

CLARK, S.E.; STE-MARIE, D.M. Peer master versus peer coping models: model type has differential effects on psychological and physical performance measures. *Journal of Human Movement Studies*, London, vol. 43, 179-196, 2002.

DARIDO, S.C. Efeito da demonstração na aquisição de uma habilidade motora. *Festur*, Curitiba, vol. 3, n. 2, 33-37, 1991.

FELTZ, D.L. The effect of age and number of demonstrations on modeling of form and performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, Washington, vol. 53, n. 4, 291-296, 1982.

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

FOUTS, G.T.; CLICK, M. Effects of live and TV models on observational learning in introverted and extroverted children. *Perceptual and Motor Skills*, Missoula, vol. 48, 863-867, 1979.

GERST, M.S. Symbolic coding processes in observational learning. *Journal of Personality and Social Psychology*, Washington, vol. 19, n. 1, 7-17, 1971.

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

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

HORN, R.R.; WILLIAMS, M.; SCOTT, M.A. Learning from demonstrations: the role of visual search during observational learning from video and point-light models. *Journal of Sports Sciences*, Leeds, vol. 20, 253-269, 2002.

JEFFERY, R.W. The influence of symbolic and motor rehearsal in observational learning. *Journal of Research in Personality*, Columbia, vol. 10, 116-127, 1976.

LAGUNA, P.L. Effects of multiple correct model demonstration on cognitive representation development and performance accuracy in motor skill acquisition. *Journal of Human Movement Studies*, London, vol. 37, 55-86, 1999.

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

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

LEE, A.M.; SOLMON, M.A. Cognitive conceptions of teaching and learning motor skills. *Quest*, Knoxville, vol. 44, 57-71, 1992.

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

LIRG, C.D.; FELTZ, D. Teacher versus peer models revisited: effects on motor performance and self-efficacy. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, Washington, vol. 62, n. 2, 217-224, 1991.

MAGILL, R.A. Modeling and verbal *feedback* influences on skill learning. *International Journal of Sport Psychology*, Florida, vol. 24, 358-369, 1993.

MARTENS, R.; BURWITZ, L.; ZUCKERMAN, J. Modeling effects on motor performance. *The Research Quarterly*, Washington, vol. 47, 277-291, 1976.

MCCULLAGH, P. Model similarity effects on motor performance. *Journal of Sport Psychology*, New York, vol. 9, 249-260, 1987.

MCCULLAGH, P.; WEISS, M.R. Modeling considerations for motor skill performance and psychological responses. In: Singer, R.N.; Hausenblas, H.A.; Janelle, C.M. (eds). *Handbook of Sport Psychology*. New York: Wiley, 205-238, 2001.

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

MCCULLAGH, P.; MEYER, K. N. Learning versus correct models: influence of model type on the learning of a free-weight lift. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, Washington, vol. 68, n. 1, 56-61, 1997.

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

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

MEANEY, K.S.; GRIFFIN, K. HART, M.A. The effect of model similarity on girls' motor performance. *Journal of Teaching in Physical Education*, Champaign, vol. 24, 165-178, 2005.

NEWELL, K.M.; MORRIS, L.R.; SCULLY, D.M. Augmented information and the acquisition of skill in physical activity. In: TERJUNG, R.L. *Exercise and Sport Sciences Reviews*. New York: Macmillan, 235-261, 1985.

PAROLI, R. *Efeito da Estrutura de prática na aquisição de uma habilidade motora*. Dissertação (Mestrado) – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

POLLOCK, B. J.; LEE, T. D. Effects of model's skill level on observational motor learning. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, Washington, vol. 63, n. 1, 25-29, 1992.

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

RICHARDSON, J.R.; LEE, T.D. The effects of proactive and retroactive demonstrations on learning signed letters. *Acta Psychologica*, vol. 101, 79-90, 1999.

SCHÖLLHORN, W. Comparison of biomechanical movement patterns by means of orthogonal reference functions. In: A. BARABÁS; G. FÁBIÁN (Eds). *Biomechanics in Sports XII*. Budapest: ITC Plantin, 20-24, 1995.

SHEA, C.H.; WRIGHT, D.L.; WULF, G.; WHITACRE, C. Physical and observational learning practice afford unique learning opportunities. *Journal of Motor Behavior*, Washington, vol. 32, n. 1, 27-36, 2000.

SHIM, J.; MILLER, G.; LUTZ, R. Effect of point-light demonstration on observational learning of golf chipping. *NASPSPA Abstracts*, 121-122, 2003.

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

STAREK, J.; MCCULLAGH, P. The effect of self-modeling on the performance of beginning swimmers. *The Sport Psychologist*, Champaign, vol. 13, 269-287, 1999.

TANI, G. Contribuições da Aprendizagem Motora à Educação Física: uma análise crítica. *Revista Paulista de Educação Física*, São Paulo, vol. 6, n. 2, 65-72, 1992.

TANI, G. *Hierarchical organization of an action programme and the development of skilled actions*. Technical Report. University of Sheffield, Sheffield, 1995.

TANI, G.; DANTAS, L.E.P.B.T.; MANOEL, E.J. Ensino-aprendizagem de habilidades motoras: um campo de pesquisa de síntese e integração de conhecimentos. In: TANI, G. (Ed). *Comportamento Motor: aprendizagem e desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 106-116, 2005.

THOMAS, J.R.; PIERCE, C.; RISDALE, S. Age differences in children's ability to model motor behavior. *The Research Quarterly*, Washington, vol. 48, n. 3, 592-597, 1977.

TILLAAR, R. van den; ETTEMA, G. Influence of instruction on velocity and accuracy of over arm throwing. *Perceptual and Motor Skills*, Missoula, vol. 96, 423-434, 2003.

TONELLO, M.G.M.; PELLEGRINI, A.M. A utilização da demonstração para a aprendizagem de habilidades em aulas de educação física. *Revista Paulista de Educação Física*, São Paulo, vol. 12, n. 2, 107-114, 1998.

TRESILIAN, J.R.; PLOOY, A.; CARROL, T.J. Constraints on the spatiotemporal accuracy of interceptative action: effects of target size on hitting a moving target. *Experimental Brain Research*, vol. 155, 509-526, 2004.

TZETZIS, G.; MANTIS, K.; ZACHOPOULOU, E.; KIOUMOURTTIZOGLOU, E. The effect of modeling and verbal *feedback* on skill learning. *Journal of Human Movement Studies*, London, vol. 36, 137-151, 1999.

UGRINOWITSCH, H. *Efeito do nível de estabilização do desempenho e do tipo de perturbação no processo adaptativo em aprendizagem motora*. Tese (Doutorado) – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

UGRINOWITSCH, H. Pesquisa de síntese em biodinâmica do movimento humano. VI CICEEFE – IV SPGEEFE, Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, 1999.

UGRINOWITSCH, H.; TANI, G. Adaptação em função do tipo de perturbação e do nível de estabilização no processo adaptativo em aprendizagem motora (submetido à publicação).

UGRINOWITSCH, H.; TANI, G. Perceptive perturbation in different levels of performance's stabilization and adaptative process in motor learning. *Fiep Bulletin*, Foz do Iguaçu, vol. 74, 38-41, 2004.

WEEKS, D.L.; CHOI, J. Modeling the perceptual component of a coincident-timing skill: the influence of frequency of demonstration. *Journal of Human Movement Studies*, London, vol. 23, 201-213, 1992.

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

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

WEISS, M.; 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*, Washington, vol. 58, n. 2, 234-241, 1987.

WEISS, M.; MCCULLAGH, P.; SMITH, A.L.; BERLANT, A.R. Observational learning and the fearful child: influence of peer models on swimming skill performance and psychological responses. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, Washington, vol. 68, n. 4, 380-394, 1998.

WEISS, M.R.; EBBECK, V.; ROSE, D.J. "Show and tell" in the gymnasium revisited: developmental differences in modeling and verbal rehearsal effects on motor skill learning and performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, Washington, vol. 63, n. 3, 292-301, 1992.

WIESE-BJORNSTAL, D.M.; WEISS, M. Modeling effects on children's form kinematics, performance outcome, and cognitive recognition of a sport skill: an integrated perspective. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, Washington, vol. 63, n. 1, 67-75, 1992.

WILLIAMS, J.G. Effects of kinematically enhanced video-modeling on improvement of form in s gymnastic skill. *Perceptual and Motor Skills*, Missoula, vol. 69, 474-475, 1989.

ZETOU, E.; FRAGOULI, M.; TZETZIS, G. The influence of star and self-modeling on volleyball skill acquisition. *Journal of Human Movement Studies*, London, vol. 37, 127-143, 1999.

ZETOU, E.; TZETZIS, G.; VERNADAKIS, N.; KIOUMOURTZOGLOU, E. Modeling in learning two volleyball skills. *Perceptual and motor skills*, Missoula, vol. 94, 1131-1142, 2002.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, via do voluntário.

Pesquisa: “EFEITO DE DIFERENTES NÚMEROS DE DEMONSTRAÇÕES NA APRENDIZAGEM DE UMA HABILIDADE MOTORA DISCRETA”

Via do voluntário

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA

Você participará de um estudo realizado pelo Grupo de Estudos em Desenvolvimento e Aprendizagem Motora (GEDAM) da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG, sob coordenação do Prof. Dr. Herbert Ugrinowitsch e pelo mestrando Alessandro Teodoro Bruzi, que tem como objetivo verificar o efeito de diferentes números de demonstrações na aprendizagem do arremesso de dardo de salão, o qual você tem todo direito de recusar sua participação ou retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa sem penalização alguma e sem prejuízo à sua pessoa.

A coleta de dados será realizada em local apropriado e você será sempre acompanhado por um dos responsáveis pela pesquisa.

No período de coleta você arremessará um dardo de salão com o objetivo de acertar o centro do alvo. Na coleta de dados você participará da fase de aprendizagem onde arremessará até alcançar uma faixa de pontuação, e de um teste de aprendizagem no qual você arremessará 30 vezes ao alvo. O teste será realizado imediatamente após o fim da fase de aprendizagem.

Sua identidade será mantida em sigilo e somente os pesquisadores envolvidos terão acesso às informações do experimento.

Além disso, você não terá qualquer forma de remuneração nem despesas relacionadas ao estudo e apenas estará exposto a riscos inerentes a uma atividade leve.

Antes, durante ou após a pesquisa, você dispõe de total liberdade para esclarecer qualquer dúvida com o professor Dr. Herbert Ugrinowitsch, pelo telefone (0xx31) 3499-2345, ou com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (COEP-UFMG), pelo telefone (0xx31) 3499-4592 ou pelo fax (0xx31) 3499-4027.

Belo Horizonte, de de 2005.

Assinatura do Responsável

Assinatura do voluntário

APÊNDICE B

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, via para arquivo.

Pesquisa: "EFEITO DE DIFERENTES NÚMEROS DE DEMONSTRAÇÕES NA APRENDIZAGEM DE UMA HABILIDADE MOTORA DISCRETA"

Via para arquivo LAPES/GEDAM/EEFFTO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA

Você participará de um estudo realizado pelo Grupo de Estudos em Desenvolvimento e Aprendizagem Motora (GEDAM) da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG, sob coordenação do Prof. Dr. Herbert Ugrinowitsch e pelo mestrando Alessandro Teodoro Bruzi, que tem como objetivo verificar o efeito de diferentes números de demonstrações na aprendizagem do arremesso de dardo de salão, o qual você tem todo direito de recusar sua participação ou retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa sem penalização alguma e sem prejuízo à sua pessoa.

A coleta de dados será realizada em local apropriado e você será sempre acompanhado por um dos responsáveis pela pesquisa.

No período de coleta você arremessará um dardo de salão com o objetivo de acertar o centro do alvo. Na coleta de dados você participará da fase de aprendizagem onde arremessará até alcançar uma faixa de pontuação, e de um teste de aprendizagem no qual você arremessará 30 vezes ao alvo. O teste será realizado imediatamente após o fim da fase de aprendizagem.

Sua identidade será mantida em sigilo e somente os pesquisadores envolvidos terão acesso às informações do experimento.

Além disso, você não terá qualquer forma de remuneração nem despesas relacionadas ao estudo e apenas estará exposto a riscos inerentes a uma atividade leve.

Antes, durante ou após a pesquisa, você dispõe de total liberdade para esclarecer qualquer dúvida com o professor Dr. Herbert Ugrinowitsch, pelo telefone (0xx31) 3499-2345, ou com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (COEP-UFMG), pelo telefone (0xx31) 3499-4592 ou pelo fax (0xx31) 3499-4027.

Belo Horizonte, de de 2005.

Assinatura do Responsável

Assinatura do voluntário

APÊNDICE C

TABELA 1 – Dados originais dos sujeitos do grupo D2 em relação à média do escore, organizados em blocos de cinco tentativas.

Sujeitos	Fases do Experimento			
	Aquisição 1	Aquisição 2	Transferência 1	Transferência 2
1	3,4	7	2,2	4,8
2	3	6	2,8	2,8
3	3,2	7,2	2,6	5,4
4	5,8	6,6	2,2	7,2
5	3,2	6,4	5,2	2,8
6	2,6	5,6	1,4	1,8
7	5,4	7,2	3	2,2
8	2,8	6	5,8	2
9	3	6,2	2,8	5,8
10	1,2	6,6	3,6	4,4
11	3,4	6,4	4,2	3
12	2,2	5,6	2	3
13	2,6	6	3,4	3,6
14	4	7	4,2	3
15	3,2	6,8	4,6	5,2
16	1,4	6,8	4,6	4,8
17	4,2	7	3	4,2
18	5,6	7,8	2,6	3,2
19	4,4	5,6	6,6	1,4
20	0,4	7,2	6	2,2

APÊNDICE D

TABELA 2 – Dados originais dos sujeitos do grupo D10 em relação à média do escore, organizados em blocos de cinco tentativas.

Sujeitos	Fases do Experimento			
	Aquisição 1	Aquisição 2	Transferência 1	Transferência 2
1	4,4	6,6	3,8	1,8
2	3,6	5,8	3,8	6,6
3	3,4	5,6	2,2	3
4	4,6	6,4	5,8	4,8
5	3,2	6,4	4,2	3,8
6	0	7,2	2,4	3,6
7	3	7,3	4	3,8
8	1,2	5,8	5	1
9	3,6	6,8	5,6	0,6
10	6,8	6,4	4,2	3,6
11	2,6	6,8	4	4,8
12	4,6	6,2	5,6	5
13	6,4	6,2	4,4	2,2
14	3,8	6,4	0,4	1
15	2,2	5,6	3,4	5,2
16	2,8	6,6	0,8	2,6
17	2,2	6,2	2,6	4,6
18	0,8	4,8	1,4	3
19	0,8	7,8	4,2	3,6
20	3,2	6,4	2,6	4,4

APÊNDICE E

TABELA 3 – Dados originais dos sujeitos do grupo D2 em relação ao coeficiente de variação do escore, organizados em blocos de cinco tentativas.

Sujeitos	Fases do Experimento			
	Aquisição 1	Aquisição 2	Transferência 1	Transferência 2
1	1,1	0,4	1,3	0,4
2	1,1	0,6	1,4	1
3	1,1	0,3	0,9	0,7
4	1,1	1,3	1,2	0,1
5	1,1	0,4	0,5	1,4
6	1,4	0,6	1,9	1,4
7	0,7	0,2	0,7	1,1
8	1,2	0,4	0,5	1,6
9	0,9	0,2	1	0,3
10	1,8	0,3	0,6	0,3
11	0,8	0,6	0,3	1,4
12	1,4	0,6	1,4	0,9
13	1	0,6	0,7	1
14	1,1	0,3	0,5	0,7
15	0,9	0,3	0,7	0,5
16	1,6	0,4	0,7	0,7
17	0,9	0,2	1	1
18	1,6	1,2	0,9	1
19	0,5	0,6	0,2	0,4
20	2,3	0,2	0,1	0,9

APÊNDICE F

TABELA 4 – Dados originais dos sujeitos do grupo D10 em relação ao coeficiente de variação do escore, organizados em blocos de cinco tentativas.

Sujeitos	Fases do Experimento			
	Aquisição 1	Aquisição 2	Transferência 1	Transferência 2
1	0,6	0,3	0,5	1,1
2	0,7	0,6	0,8	0,4
3	1,2	0,7	1,1	0,8
4	0,6	0,3	0,6	0,6
5	1	0,3	0,8	0,8
6	0	0,3	1,2	1
7	1,2	0,5	1	0,7
8	1,1	0,6	0,8	1,7
9	0,6	0,3	0,6	2,2
10	0,6	0,6	0,8	0,9
11	1,1	0,2	0,3	0,6
12	0,7	0,6	0,4	0,6
13	0,3	0,6	0,7	2
14	0,9	0,5	2,3	2,2
15	1,2	0,4	1,1	0,6
16	0,7	0,3	1	0,9
17	1,8	0,6	0,9	0,6
18	2,2	0,8	1,4	1
19	2,2	0,2	0,7	1,1
20	0,8	0,3	0,9	0,7

APÊNDICE G

TABELA 5 – Dados originais dos sujeitos dos grupos D2 e D10 em relação ao número de tentativas necessárias para atingir o desempenho critério na fase de aquisição.

Sujeitos	Grupos	
	D2	D10
1	11	48
2	20	106
3	19	15
4	04	20
5	61	34
6	68	17
7	28	09
8	43	22
9	14	67
10	108	19
11	10	65
12	20	57
13	93	28
14	28	52
15	68	27
16	50	56
17	44	16
18	07	104
19	11	34
20	102	60

ANEXO

Universidade Federal de Minas Gerais
Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG - COEP

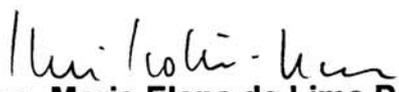
Parecer nº. ETIC 300/05

Interesse: Prof. Herbert Ugrinowitsch
Depto. de Esportes - EEFFTO/UFMG

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP, aprovou no dia 23 de novembro de 2005, o projeto de pesquisa intitulado << **O efeito de diferentes números de demonstrações na aprendizagem de uma habilidade motora discreta** >> bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido do referido projeto.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.


P/ **Prof. Dra. Maria Elena de Lima Perez Garcia**
Presidente do COEP/UFMG