

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE

EFEITO DA FREQUÊNCIA DE CONHECIMENTO DE PERFORMANCE NA  
APRENDIZAGEM MOTORA DE IDOSOS

MARCELO EDUARDO DE SOUZA NUNES

SÃO PAULO  
2010

EFEITO DA FREQUÊNCIA DE CONHECIMENTO DE PERFORMANCE NA  
APRENDIZAGEM MOTORA DE IDOSOS

MARCELO EDUARDO DE SOUZA NUNES

Dissertação apresentada à Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Física.

ORIENTADOR: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> SUELY DOS SANTOS

Nunes, Marcelo Eduardo de Souza

Efeito da frequência de conhecimento de performance na aprendizagem motora de idosos / Marcelo Eduardo de Souza Nunes,- –São Paulo : [s.n.], 2010. xi, 109p.

Dissertação (Mestrado) - Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Suely dos Santos.

1. Idosos
2. Aprendizagem Motora
3. Feedback Extrínseco
4. Frequência de Conhecimento de Performance. I. Título.

## DEDICATÓRIA

A minha Amada esposa Vanessa pelo  
companheirismo, e por ser hoje e  
sempre o meu Porto Seguro.  
Minhas “Mães” que ensinaram-me  
valores fundamentais para o  
cumprimento desse processo.

## **AGRADECIMENTOS**

Á Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Suely Santos, pela oportunidade de conviver ao seu lado ao longo desses anos, o que foi fundamental para o meu crescimento acadêmico, profissional e pessoal; sou eternamente grato pela parceria, compreensão, por ser sempre atenciosa e prestativa e estar sempre disposta a ajudar-me.

Á minha família, especialmente a minha esposa pelo apoio e incentivo, aos meus filhos pela motivação diária, a minha Mãe por sempre incentivar-me ir em busca desse sonho e aos meus Pais de “coração” Pedro e Sandra pelo apoio e por fazerem parte desse processo.

Ao Prof<sup>o</sup>. Dr. Umberto Cesar Corrêa, que desde o início desse projeto tem nos auxiliado com sugestões que foram importantes para a chegarmos até onde chegamos.

Ao Prof<sup>o</sup>. Dr. Renato de Moraes pelas importantes contribuições acerca da realização da pesquisa.

Ao Prof<sup>o</sup>. Dr. Luciano Basso pelas orientações estatísticas e discussão sobre o tratamento estatístico a ser utilizado.

Aos amigos do Laboratório de Comportamento Motor (LACOM), em especial à Maria Cecília, Mariana Franzoni, Meico Fugita, Flávio Bastos e Rejane Parolli.

Aos participantes desse estudo pela dedicação e disposição em colaborar com a realização do mesmo.

## SUMÁRIO

	Lista de Figuras.....	iii
	Lista de Tabela.....	iv
	Lista de Quadros.....	v
	Lista de Anexos.....	vi
	Lista de siglas, abreviações e símbolos.....	vii
	Resumo.....	viii
	Abstract.....	x
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>01</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>03</b>
2.1	Aprendizagem e Feedback.....	03
2.2	Aprendizagem de Habilidades Motoras e CP.....	07
2.3	Aprendizagem, Feedback e Envelhecimento.....	21
2.3.1	Feedback (CR) e Envelhecimento .....	26
<b>3</b>	<b>PROBLEMA.....</b>	<b>32</b>
<b>4</b>	<b>OBJETIVO.....</b>	<b>34</b>
<b>5</b>	<b>MÉTODO.....</b>	<b>35</b>
5.1	Amostra .....	35
5.2	Tarefa.....	35
5.3	Equipamento.....	36
5.4	Medidas.....	37
5.4.1	Checklist.....	37
5.4.1.1	Procedimento para Validação.....	38
5.4.2	Resultado do Arremesso.....	41
5.5	Procedimentos e Delineamento.....	41
5.6	Análise Estatística.....	45
<b>6</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>45</b>
6.1	Medida Quantitativa.....	46
6.2	Medida Qualitativa.....	48
<b>7</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>55</b>

<b>8</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>68</b>
<b>9</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>70</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>82</b>

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	- Esquematização de um sistema de classificação de informação sensorial .....	4
FIGURA 2	- Ambiente de pesquisa.....	36
FIGURA 3	- Média da somatória dos pontos em blocos de 10 tentativas, dos grupos G100, G66 e G33; na fase de aquisição, retenção e transferência.....	46
FIGURA 4	- Mediana dos itens do checklist observados na fase de aquisição (B1 a B9) e nos testes de retenção (R24) e transferência (T) do grupo G100.....	49
FIGURA 5	- Mediana dos itens do <i>checklist</i> observados na fase de aquisição (B1 a B9) e nos testes de retenção (R24) e transferência (T) do grupo G66.....	50
FIGURA 6	- Mediana dos itens do <i>checklist</i> observados na fase de aquisição (B1 a B9) e nos testes de retenção (R24) e transferência (T) do grupo G33.....	51
FIGURA 7 (A)	- Frequência de observações dos itens do checklist ao longo dos blocos de prática do Grupo G100.....	53
FIGURA 7 (B)	- Frequência de observações dos itens do checklist ao longo dos blocos de prática do Grupo G66.....	53
FIGURA 7 (C)	- Frequência de observações dos itens do checklist ao longo dos blocos de prática do Grupo G33.....	53

**LISTA DE TABELA**

TABELA 1	- Resultados principais dos estudos sobre fornecimento e frequência de CP.....	18
----------	--	----

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	- Distribuição e caracterização dos participantes em cada grupo experimental.....	42
QUADRO 2	- Delineamento experimental.....	44

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO I	- Termo de consentimento livre e esclarecido.....	82
ANEXO II	- Carta de aprovação deste projeto de pesquisa pelo CEP da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.....	85
ANEXO III	- Questionário Mini-mental exame do estado mental.....	86
ANEXO IV	- Checklist de avaliação qualitativa do arremesso.....	87
ANEXO V	- Mediana da quantidade de itens do checklist observados a cada bloco de dez tentativas de cada sujeito do grupo G100, na fase de aquisição (B1 a B9), retenção (R24) e transferência (T).....	88
ANEXO VI	- Mediana da quantidade de itens do checklist observados a cada bloco de dez tentativas de cada sujeito do grupo G66, na fase de aquisição (B1 a B9), retenção (R24) e transferência (T).....	89
ANEXO VII	- Mediana da quantidade de itens do checklist observados a cada bloco de dez tentativas de cada sujeito do grupo G33, na fase de aquisição (B1 a B9), retenção (R24) e transferência (T).....	90
ANEXO VIII	- Média da somatória dos pontos em blocos de 10 tentativas, do grupo G100; na fase de aquisição (B1 a B9), retenção (R24) e transferência (T).....	91
ANEXO IX	- Média da somatória dos pontos em blocos de 10 tentativas, do grupo G66; na fase de aquisição (B1 a B9), retenção (R24) e transferência (T).....	92
ANEXO X	- Média da somatória dos pontos em blocos de 10 tentativas, do grupo G33; na fase de aquisição (B1 a B9), retenção (R24) e transferência (T).....	93

**LISTA DE SIGLAS, ABREVIACÕES E SÍMBOLOS**

CP	Conhecimento de Performance
KP	Knowledge of Performance
CR	Conhecimento de Resultado
+	Adição, soma, acrescido de
N=	Número de participantes
°	Grau(s)
N	Newton(s) unidade de medida de força
↑	Superior
s	Segundos
cm	Centímetros
GRD	Ginástica Rítmica Desportiva
m	Metro
mm	Milímetros
MMSE	Mini Mental State Examination
♂	Participantes do sexo masculino
♀	Participantes do sexo feminino
±	Desvio padrão
B	Bloco de tentativa
R	Teste de retenção
T	Teste de transferência
≤	Menor ou igual
%	“Por cento”, modo de expressar proporção, porcentagem

## RESUMO

### EFEITO DA FREQUÊNCIA DE CONHECIMENTO DE PERFORMANCE NA APRENDIZAGEM MOTORA DE IDOSOS

Autor: MARCELO EDUARDO DE SOUZA NUNES

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> DR.<sup>a</sup> SUELY SANTOS

Pesquisadores na área de Aprendizagem Motora têm se dedicado a analisar os fatores que podem afetar a aquisição de uma habilidade motora, com ênfase especial para o efeito do feedback, que tem sido reconhecido juntamente com a prática, como fatores cruciais para a evolução do desempenho. É sabido que o Conhecimento de Performance (CP) tem a função de guiar a atenção do aprendiz para aspectos críticos do padrão de movimento. Considerando que em idades avançadas, a atenção e a memória sofrem modificações negativas, o objetivo deste estudo foi investigar o efeito da frequência de CP (100%, 66% e 33%) em indivíduos idosos durante a aquisição do lance livre do basquetebol. Sessenta indivíduos ativos (homens e mulheres) com idades entre 60 a 69 anos de idade, divididos em três grupos experimentais, receberam 100%, 66% e 33% de frequência CP, durante três sessões de prática totalizando 90 tentativas. A tarefa foi o arremesso do lance livre do basquetebol. Aos voluntários foi solicitado que realizassem testes de retenção e transferência 24 horas após a última sessão de prática. Durante a fase de aquisição, os voluntários receberam CP sobre o padrão de movimento referente à tentativa anterior. Esta informação foi obtida através de um *checklist* que contemplava 14 itens organizados hierarquicamente e auxiliavam na avaliação da qualidade do arremesso. A ANOVA indicou que todos os grupos melhoraram o desempenho da habilidade, particularmente nos testes de retenção e de transferência. Além disso, o grupo que

recebeu 66% de frequência de CP apresentou um desempenho superior em comparação aos demais tanto no padrão de movimento quanto no resultado do arremesso ( $p \leq 0,05$ ). Concluiu-se que idosos necessitam de uma frequência ótima de fornecimento de CP quando aprendem uma habilidade motora.

Palavras-chave: Conhecimento de Performance, Idosos, Aprendizagem Motora, Feedback.

## **ABSTRACT**

### **EFFECT OF FREQUENCY OF KNOWLEDGE OF PERFORMANCE IN AQUISITION OF THE BASKETBALL FREE THROW IN OLD AGE**

Author: MARCELO EDUARDO NUNES DE SOUZA

Advisor: DR. SUELY SANTOS

Motor Learning Researchers have been devoted to analyzing the factors that may affect the acquisition of motor skills, with particular emphasis on the effect of feedback, which has been recognized with the practice, as crucial factors for the evolution of performance. It is known that the Knowledge of Performance (KP) has the function of guiding the learner's attention to critical aspects of the movement pattern. Whereas in the elderly, attention and memory can become a problem, the objective of this study was to investigate the effect of frequency of KP (100%, 66% and 33%) in elderly subjects during the acquisition of the basketball free throw. Sixty active individuals (men and women) aged 60-69 years of age, divided into three experimental groups received 100%, 66% and 33% KP frequency during three practice sessions totaling 90 attempts. The task was the basketball free throw. Volunteers were asked to conduct tests of retention and transfer 24 hours after the last practice session. During the acquisition phase, the volunteers received KP on the movement pattern on the previous attempt, this information was obtained from a qualitative hierarchical checklist of the free throw (14 items). Sessions were recorded in order to confirm whether volunteers were able to score throughout sessions. ANOVA indicated that all individuals showed an improved performance in the retention and transfer tests. But the 66% KP group was superior in both qualitative (movement pattern) and quantitative (score) measurements throughout the trials ( $p \leq$

0.05). In conclusion elderly people seem to need an optimal KP frequency supply during the learning process.

Key words: Knowledge of Performance, Elderly, Motor learning, Feedback.

## 1. INTRODUÇÃO

A capacidade para executar habilidades motoras é uma característica da existência humana. O ser humano é capaz de realizar movimentos habilidosos independente da situação em que a tarefa venha a ser realizada, seja em situação competitiva no esporte, de reabilitação física ou de vida cotidiana. Contudo, um importante aspecto a destacar é que essa capacidade é fruto de um processo de aprendizagem (CORRÊA, MARTEL, BARROS & WALTER, 2005).

MAGILL e GRODESKY (2005) definem a aprendizagem de uma habilidade como a mudança da capacidade de uma pessoa realizar uma habilidade de maneira precisa com relativa permanência da melhora do desempenho, que é resultado da prática ou experiência. Para SCHMIDT e WRISBERG (2001), após uma considerável quantidade de prática, somos capazes de detectar importantes características ambientais (ignorar outras) e produzir os movimentos que resultam em um alcance consistente da meta.

De um modo geral, a aprendizagem de uma habilidade motora envolve algumas características: a) a aprendizagem resulta da prática ou experiência por um longo período de tempo; b) durante um período de tempo, observa-se a melhora do desempenho da habilidade; c) enquanto o desempenho melhora, torna-se mais consistente para uma próxima tentativa; d) a melhora do desempenho se mantém relativamente por um longo período de tempo; e) o aprendiz pode realizar a habilidade em vários contextos onde a habilidade se faz necessária (SCHMIDT & WRISBERG, 2001; MAGILL & GRODESKY, 2005).

No âmbito da aprendizagem motora, vários fatores podem influenciar na aquisição de uma nova habilidade, tais como: a demonstração, a quantidade e variedade das experiências práticas, a prática mental e o feedback.

Feedback se refere às informações que o indivíduo recebe quando esta realizando um movimento e, ao final da execução, essas informações o permitem avaliar se o movimento alcançou ou não o objetivo almejado. As informações que o indivíduo obtém através do próprio sistema sensorial sobre a execução do movimento e o seu resultado no meio ambiente são denominadas feedback intrínseco ou inerente. No entanto, numa situação de dificuldade para detectar a

causa dos erros, o indivíduo necessita receber informações adicionais advindas de fontes externas sobre a execução e resultado do movimento. Tais informações são denominadas feedback extrínseco ou aumentado e podem ser fornecidas pelo professor, pesquisador, técnico ou sistema de videoteipe (MEIRA JR, 2005).

De acordo com SCHMIDT e LEE (1999) e SCHMIDT e WRISBERG (2001), o feedback extrínseco ou aumentado é dividido em duas categorias o conhecimento de resultados (CR) e o conhecimento de performance (CP). O CR refere-se a informação extrínseca, geralmente verbal (ou verbalizável), que diz aos aprendizes algo sobre o sucesso de suas ações em relação à meta ambiental pretendida. O CP fornece aos executantes informações sobre o padrão de seus movimentos, as quais têm forte relação com o desempenho (NEWELL & WALTER, 1981; SCHMIDT & YOUNG, 1991; MAGILL, 2000; SCHMIDT & WRISBERG, 2001; MAGILL & GRODESKY, 2005).

Sendo o feedback extrínseco uma informação que está sob o controle de instrutores, ele pode ser fornecido em momentos diferentes, de formas diferentes ou simplesmente não ser fornecido, influenciando dessa forma o processo de aprendizagem.

Ao longo das últimas décadas inúmeros estudos na área de aprendizagem motora tem se preocupado no processo de aprendizagem de adultos jovens e crianças. O foco dessas pesquisas tem sido explicar e descrever o efeito de diferentes variáveis (CR, CP, foco de atenção, organização da prática) que afetam o planejamento e controle de movimentos voluntários e a aprendizagem de habilidades motoras.

Talvez haja a suposição de que o efeito dessas variáveis no processo de aprendizagem motora seja o mesmo para indivíduos em diferentes fases do desenvolvimento. No entanto, pouco se sabe sobre como os fatores que afetam a aprendizagem podem influenciar a aquisição de habilidades motoras de pessoas idosas. Nesse sentido, considerando que o feedback é um elemento fundamental para o processo de aprendizagem, o objetivo do presente estudo foi verificar o efeito da frequência de fornecimento de feedback, particularmente, conhecimento de performance, na aquisição de uma habilidade motora de idosos.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Aprendizagem e Feedback**

A aquisição de uma habilidade motora apresenta dois estágios distintos, caracterizados pelas etapas iniciais e finais desse processo. Em ambos os estágios o indivíduo procura a solução de problemas mais adequada à situação ou objetivo desejado. Entretanto, para o indivíduo que está iniciando uma nova habilidade, torna-se necessário fornecer informações a respeito de suas ações, já que a aprendizagem motora pode ser considerada um processo de eliminação de erros. Todavia se os erros de performance são inerentes ao processo de aprendizagem motora, principalmente nas suas fases iniciais, torna-se fundamental considerar o significado, a detecção e a correção destes erros (TANI, 1989).

Dessa forma a informação fornecida para o aprendiz relacionada com a tarefa desempenha papel crucial na aquisição de habilidades motoras e pode influenciar esse processo de aprendizagem. Esta informação é chamada de feedback e pode ser fornecida durante e/ou após o movimento (MAGILL, 2000; SCHMIDT & WRISBERG, 2001).

Durante o processo de aquisição de habilidades motoras, a função do feedback não é apenas informar que os aprendizes cometeram erros de performance, mas fornecer informações fundamentais relativas às mudanças que o aprendiz necessita introduzir no seu plano motor para a próxima tentativa. Essas informações orientam a resposta motora para que a diferença entre o desejado e o manifesto seja próxima de zero (TANI, 1989).

O termo feedback foi popularizado por volta do fim da Segunda Guerra Mundial, quando estudiosos desenvolveram os conceitos de servomecanismo e de sistemas de controle de circuito fechado (SCHMIDT & WRISBERG, 2001). Definições contemporâneas de feedback referem-se a ele de forma mais ampla, como sendo, qualquer outro tipo de informação sensorial relacionada ao movimento. O feedback foi caracterizado como uma informação sensorial sobre o estado real do movimento de uma pessoa. Assumia-se a idéia de que os executantes comparavam este feedback real com o feedback esperado do estado ou meta desejada (LEE, KEH &

MAGILL, 1993; MAGILL, 1994, 2000; SCHMIDT & WRISBERG, 2001; MAGILL & GRODESKY, 2005).

Uma maneira de diferenciar as categorias de feedback é classificando as várias formas de informação sensorial que podem representar fontes de feedback. Um exemplo de um sistema de classificação de informação sensorial é apresentado abaixo (FIGURA 1).

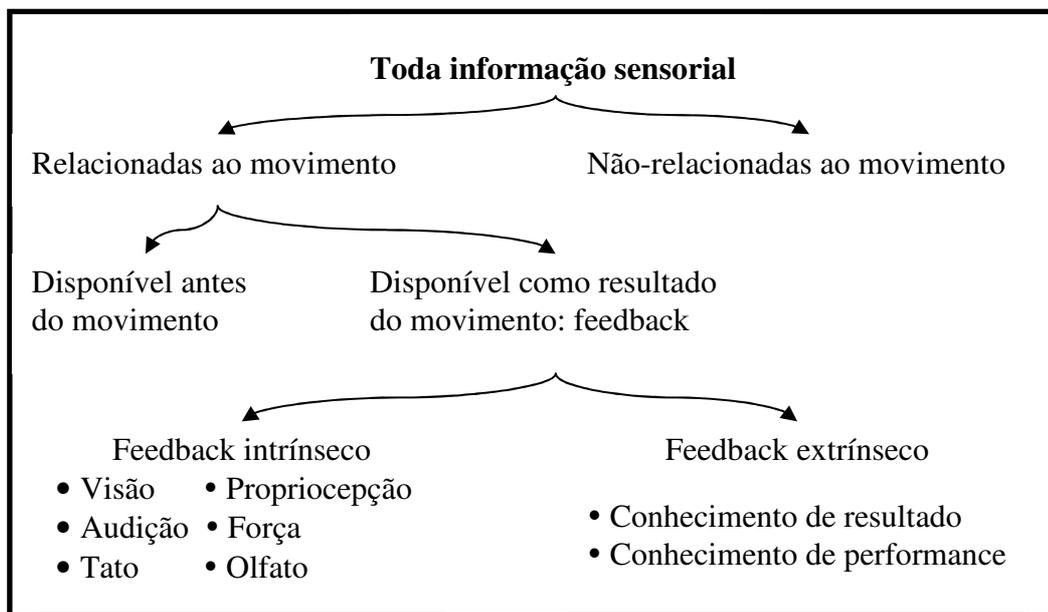


FIGURA 1: Classificação de informação sensorial (adaptado de SCHMIDT & WRISBERG, 2001).

Esta classe de informação pode ser dividida em duas categorias principais: feedback intrínseco e feedback extrínseco. O feedback intrínseco, também chamado de inerente é a informação sensorial que surge como consequência natural da produção de movimento, que podem vir de fontes externas ao corpo de uma pessoa (exteroceptiva) ou de dentro do próprio corpo (proprioceptiva).

O feedback extrínseco ou aumentado consiste de informação fornecida ao aprendiz por algumas fontes externas, como os comentários de um instrutor, o visor de um cronômetro, o score fornecido por um árbitro, o *replay* de um movimento e etc. Dessa forma, o feedback extrínseco é uma informação sobre o resultado do

movimento, a qual é fornecida como um complemento à informação intrínseca, que está normalmente disponível quando os indivíduos produzem seus movimentos (SCHMIDT & WRISBERG, 2001; MAGILL, 1994, 2000; MAGILL & GRODESKY, 2005).

Uma de muitas outras funções dos instrutores/professores é fornecer informações durante a aprendizagem, isto é, feedback sobre o desempenho da habilidade realizada (LEE et al., 1993). Fundamentados em pesquisas de aprendizagem motora, diversos pesquisadores têm assumido que o feedback é um elemento fundamental para aprendizagem de habilidades motoras e têm estabelecido diretrizes para o uso do feedback em situações de ensino aprendizagem (TZETZIS, KIOUMOURTZOGLU, LAIOS & STERGIOU, 1999).

Dessa forma o feedback extrínseco tem sido considerado uma variável instrumental eficiente para a aprendizagem de habilidades motoras, eficaz para conduzir a atenção do aprendiz para o desempenho, além do caminho para reconhecer o movimento adequado e os efeitos deste movimento (WEEKS & KORDUS, 1998; SHEA & WULF, 1999; CHEN, 2002).

Os estudos relacionados ao feedback têm se utilizado de muitos enfoques e, nas últimas décadas, têm-se renovado o interesse nos efeitos e variações em formato, tempo e conteúdo do feedback extrínseco (CR e CP), bem como, a influência que a informação exerce sobre o aprendiz para determinar condições que otimizem a aprendizagem de habilidades motoras.

Segundo CORRÊA et al. (2005), uma variável que pareceu mostrar efeito diferencial sobre o desempenho e aprendizagem é a frequência com que o CR é fornecido ao aprendiz. Na literatura de Aprendizagem Motora, a frequência de CR é distinguida entre duas medidas: frequência absoluta e frequência relativa (MAGILL, 2000; SCHMIDT & WRISBERG, 2001). A frequência absoluta é definida como o número total de apresentações do feedback dado a um indivíduo durante uma sessão de prática. A frequência relativa do feedback, por outro lado, se refere ao número de apresentações do feedback dividido pelo número de tentativas do movimento, multiplicado por 100 para se chegar a uma porcentagem (SCHMIDT & WRISBERG, 2001).

Alguns autores (THORNDIKE, 1927; BILODEU & BILODEU, 1958) propuseram que quanto maior a frequência de feedback (CR) fornecido, melhor seria o desempenho do aprendiz na aquisição de uma habilidade motora. Entretanto, desde o amplo trabalho de revisão de literatura feito por SALMONI, SCHMIDT e WALTER (1984) e, até as pesquisas atuais, têm mostrado que os aprendizes são influenciados negativamente com frequências altas de CR. Como por exemplo, no estudo realizado por WINSTEIN e SCHMIDT (1990), no qual os autores verificaram que os indivíduos que receberam feedback extrínseco em 50% das suas tentativas práticas melhoraram o desempenho da mesma forma que aqueles que receberam feedback após cada tentativa, 100% de frequência relativa. Além disso, quando os participantes realizaram um teste de retenção atrasada (dois dias depois), o grupo que recebeu feedback menos frequente (50% de frequência relativa) durante a prática apresentou um desempenho superior comparado ao grupo que recebeu feedback após a cada tentativa (100% da frequência relativa). De acordo com CORRÊA et al. (2005), alguns estudos têm mostrado que frequências relativas de CR entre 20% a 75% são mais efetivos para aprendizagem de habilidades do que o CR fornecido a cada tentativa.

O CR tem sido o protocolo principal para se investigar os efeitos da frequência relativa de feedback extrínseco sobre a aprendizagem de uma habilidade motora. Enquanto que grande parte dos estudos que utilizam CP em sua metodologia, tem comparado os efeitos entre CP e CR sobre a aprendizagem de habilidades motoras (MARTEL, 2004). Estudos que compararam os dois tipos de feedback extrínseco sugerem que o CP é mais benéfico para aprendizagem de habilidades motoras do que o CR (NEWELL, MORRIS & SCULLY, 1985; NEWELL & WALTER, 1981; SWINNEN, 1996). Entretanto, na literatura há um número reduzido de estudos que investigam os efeitos de diferentes frequências de CP (YOUNG & SCHMIDT, 1992; VANDER LINDEN, CAURAUGH & GREENE, 1993; WEEKS & KORDUS, 1998; CORRÊA et al., 2005).

## 2.2 Aprendizagem de Habilidades Motoras e CP

Dentro da seqüência de procedimentos no processo de ensino-aprendizagem o instrutor/professor transmite aos aprendizes as informações de uma forma seqüencial e ordenada. Em se tratando de aprendizagem de habilidades motoras, estas informações se relacionam basicamente com o objetivo da tarefa, a especificação da tarefa (o que fazer) e o modo de execução da tarefa (como fazer). Através da transmissão destas informações, procura-se esclarecer aos aprendizes o padrão de movimento que deve ser alcançado ao final da prática. Estes, por sua vez, recebem as informações, as processam e executam o movimento levando em consideração os objetivos e as demandas do meio ambiente (TANI, 1989). Quando estas informações são processadas uma decisão é tomada com base nas modificações necessárias para um plano de ação bem sucedido, para que o nível de desempenho possa ser melhorado (VAN DIJK, MULDER & HERMENS, 2007).

Segundo TANI (1989), embora os aprendizes sejam capazes de perceber que o movimento não foi executado conforme desejado, nem alcançado o objetivo, faz-se necessário auxiliar o feedback (intrínseco) dos mesmos, visto que por muitas vezes, são incapazes de detectar a origem do erro e, por conseguinte, não sabem que mudanças introduzir nas próximas tentativas. Assim, o conteúdo informativo é visto como determinante para o sucesso da ação subsequente.

As pesquisas que envolvem o feedback e a aquisição de habilidades motoras, sobretudo, a informação sobre o padrão de movimento e o modo como o movimento é produzido (CP), têm recebido um aumento de atenção (KERNODLE & CARLTON, 1992). NEWELL e WALTER (1981) ampliaram a definição de CP como sendo o feedback cinemático (aumentado), definindo-o como: extrínseco, pós-resposta, usualmente verbalizado, sendo o fornecimento de informação sobre alguns aspectos do padrão do movimento, bem como, informações que se referem a aspectos como posição, velocidade, força e a aceleração de membros.

Nos estudos realizados na área de Aprendizagem Motora, observa-se que o CP é uma variável valorizada na aquisição de uma habilidade motora, na medida em que o CP informa aos aprendizes sobre a qualidade do movimento que estão produzindo. Além disso, é notável que em estágios iniciais da aprendizagem o CP se

torna importante para o aprendiz, uma vez que iniciantes normalmente não são capazes de interpretar as propriedades cinemáticas de seus movimentos (WALLACE & HAGLER, 1979; COOPER & ROTHSTEIN, 1981; TZETZIS et al., 1999). A eficácia do CP é particularmente observada na aprendizagem de tarefas complexas (SCHMIDT & YOUNG, 1991).

Algumas pesquisas têm procurado demonstrar os efeitos do CP em comparação com o CR e suas respectivas relações com a aprendizagem motora (BOYCE, 1991; YOUNG & SCHMIDT, 1992; KERNODLE & CARLTON, 1992; BRISSON & ALAIN, 1997; TZETZIS et al., 1999; ZUBIAUR & OÑA, 1999). SCHMIDT e YOUNG (1991) observaram que, em algumas situações, o CR pode ser redundante com as informações intrínsecas. Em tarefas do mundo real, o CR não informa claramente ao sujeito sobre o que fazer para que próximo movimento seja mais eficaz. Assim, a melhora do resultado depende em muitos aspectos do padrão de movimento, que por sua vez pode ser modificado através do CP.

Dentre os estudos que utilizaram o CP em seu delineamento experimental, é possível observar de forma mais detalhada aqueles que compararam o efeito do CP e do CR na aquisição de uma habilidade motora. WALLACE e HAGLER (1979) estudaram a aprendizagem do arremesso do basquetebol com a mão não dominante a 3,03m da tabela e a 45° a esquerda da cesta. Dois grupos com 12 indivíduos cada receberam diferentes formas de feedback aumentado, sendo o primeiro de CP mais CR e o segundo grupo de encorajamento verbal mais CR. Esse estudo foi realizado em duas fases: uma de aquisição, consistindo de 50 tentativas e outra de retenção consistindo de 25 tentativas. Um grupo recebeu o CR e o CP sobre os erros cometidos na sua postura e no movimento dos membros durante o arremesso, enquanto o outro grupo recebeu somente CR e o encorajamento verbal depois de cada arremesso. Os resultados mostraram uma melhora no desempenho de ambos os grupos na fase de aquisição, entretanto, na fase de retenção o grupo CP+CR obteve um nível mais alto de desempenho em comparação ao grupo CR mais encorajamento verbal. Os autores concluíram que o CP é uma fonte de feedback que influencia de forma positiva a aquisição de uma habilidade motora fechada.

Igualmente com objetivo de investigar a influência do CP e do CR na aprendizagem de uma habilidade, KERNODLE e CARLTON (1992) realizaram uma

pesquisa com uma tarefa com múltiplos graus de liberdade, o arremesso por cima do ombro realizado com a mão não dominante. Os indivíduos (N=48), com idade variando entre 15 a 40 anos, os quais tinham pouca experiência com a habilidade, foram divididos randomicamente em quatro grupos experimentais, sendo: a) CR; b) CP; c) CP + dicas (foco de atenção); e d) CP com *transitional information* que será denominado de CP prescritivo. O grupo CR recebeu CR de forma verbal após cada tentativa a respeito da distância do arremesso em polegadas. Ao grupo CP, foi fornecido CP após cada tentativa através de um *replay* de videoteipe do seu padrão de arremesso logo após a conclusão da tentativa. Para o grupo CP + dicas, além da visualização do videoteipe, os indivíduos receberam uma dica, antes da observação, com a recomendação sobre onde focalizar a atenção enquanto observavam o *replay*. Ao grupo CP prescritivo, além da visualização do videoteipe foi fornecida instrução a respeito do que fazer para melhorar a distância do arremesso na próxima tentativa. Para o grupo CP + dicas, foi sugerido que os indivíduos focalizassem a atenção para uma das 10 áreas de maior importância do padrão de movimento. Ao grupo CP prescritivo, foi sugerida uma das 15 correções contidas em uma lista previamente elaborada.

Os participantes da pesquisa realizaram 12 sessões de práticas, três vezes por semana, durante quatro semanas. Foram 50 tentativas por sessão, portanto, um total de 600 tentativas. Para os participantes foi fornecido um modelo que serviu como padrão da forma correta do arremesso, este modelo era sinistro (canhoto), altamente habilidoso e apresentou um arremesso consistente com um padrão de arremesso altamente desenvolvido. A cada 10 tentativas, duas repetições do modelo eram apresentadas, sendo que a primeira era em velocidade normal e a segunda em câmera lenta.

Os resultados deste estudo mostraram que o grupo que recebeu CP prescritivo foi superior aos demais grupos no que diz respeito à distância do arremesso. O grupo que recebeu CP + dicas (foco de atenção), foi superior aos grupos que receberam apenas CP ou CR. Assim a conclusão deste estudo foi que fornecer ao aprendiz dicas para focalizar a atenção sobre aspectos relevantes da cinemática do movimento, ou apresentar informação a respeito da natureza da correção a ser feita, pode levar a significativos ganhos de desempenho. Além disso,

quando combinado CP com informação adicional observou-se ganhos significativos na aquisição de uma habilidade motora.

Em outro estudo realizado por BRISSON e ALAIN (1996), os autores investigaram a aprendizagem de uma tarefa de *timing* coincidente, a qual já tinha sido anteriormente estudada por SCHMIDT e YOUNG (1991), porém com algumas alterações em relação ao grau (na posição 0° à esquerda do participante e a posição de 180° à direita do participante), ambas com o participante sentado no plano frontal do mesmo. O objetivo do trabalho foi comparar o desempenho de três grupos: um recebendo CR, outro grupo recebendo CP e CR e o terceiro recebendo apenas CP. O intuito dos autores foi verificar a eficácia do CP na aprendizagem, sem que as características do padrão de movimento desejável fossem identificadas como referência para comparação com o CP.

Os participantes deste estudo foram estudantes universitários (N=36), com idade entre 18 e 30 anos e foram randomizados nos três grupos citados anteriormente. Os participantes da pesquisa executaram duas séries de 120 tentativas na fase de aquisição, com intervalo de cinco minutos e a cada bloco de 20 tentativas havia um minuto de descanso. Nesta fase, o CP foi fornecido a cada tentativa, de acordo com as condições experimentais dos grupos. Após cinco minutos do término da aquisição foi realizada a retenção imediata e após 24 horas a retenção atrasada com 20 tentativas cada. Imediatamente após os testes de retenção foi realizada a re-aquisição (20 tentativas cada) com o fornecimento de CR após cada tentativa com o objetivo de simular situações da vida real na qual o CR é intrínseco e facilmente disponível.

Os participantes dos grupos experimentais que receberam CP melhoraram seus resultados durante a fase de aquisição e mantiveram o nível de desempenho nos teste de retenção e re-aquisição. Entretanto, os grupos que receberam CP ou CP + CR foram superiores em todas as fases do experimento quando comparados ao grupo que recebeu apenas CR. Ambos os grupos que receberam CP tiveram resultados similares apesar do grupo que recebeu CP + CR ter recebido informação adicional (CR). Assim os resultados sugeriram que o CR pode ser utilizado como referência para ajustar o padrão de movimento e suportam a visão de que o CP pode

contribuir para aprendizagem mesmo sem a identificação das características do padrão de movimento como referência.

TZETZIS et al. (1999) realizaram um estudo, no qual os resultados corroboraram com os obtidos por BRISSON e ALAIN (1996). O objetivo deste estudo foi verificar os efeitos de diferentes estratégias de fornecimento de CP e do CR na aquisição e retenção da técnica do drible (tarefa simples) e do arremesso no basquetebol (tarefa complexa). O estudo contou com a participação de 78 crianças com idade entre 12 e 13 anos com no máximo dois meses de experiência com o basquetebol. Os participantes (N=26) foram divididos aleatoriamente em três grupos experimentais, sendo: *a)* CP sobre a identificação do erro do movimento e instrução de correção; *b)* informação sobre o resultado do movimento (CR) e em seguida a meta a ser alcançada; e *c)* CP e CR mais a meta a ser alcançada. O experimento teve uma duração total de dez semanas, sendo que as duas últimas foram utilizadas para o teste de retenção (sem nenhuma instrução e prática). Durante a fase de aquisição os participantes praticaram o drible e o arremesso através de quatro exercícios três vezes por semana, com aproximadamente 40 minutos por sessão de acordo com a sua condição experimental. A evolução da qualidade de execução do movimento das habilidades (drible e arremesso) foi avaliada por técnicos de basquetebol qualificados, baseados nos seis fatores mais importantes da habilidade executada, sendo três elementos relacionados ao padrão de execução da habilidade (ritmo, coordenação e tempo) e três elementos relacionados a fatores de execução (flexão dos joelhos e punhos, extensão de cotovelo e posição da cabeça).

Os participantes foram avaliados em quatro períodos: na primeira, quarta, oitava e décima (retenção) semanas. O teste consistiu em realizar o drible entre dez cones distribuídos em diferentes distâncias, num total de 14 metros, retornando à posição inicial o mais rápido que conseguissem, e realizar o maior número de arremessos bem sucedidos a uma distância de quatro metros durante um minuto.

Os resultados do estudo indicaram que o grupo que recebeu CP em ambas as tarefas, simples e complexas, obteve melhoras significativas nos fatores e nos padrões da técnica de execução das habilidades. O grupo que recebeu CR + meta obteve melhora somente na tarefa considerada simples (drible), esta melhora foi observada apenas no padrão de execução da habilidade (ritmo, coordenação e

tempo). Já o grupo que recebeu CP, CR + a meta a ser alcançada, apresentou desempenho superior na técnica da habilidade com certo atraso. Assim, as conclusões deste estudo foram que a melhora da técnica depende do conteúdo da informação fornecida ao aprendiz e da complexidade da tarefa.

Em dois outros estudos que utilizaram CP em seu delineamento, o objetivo foi comparar o efeito do CP e do modelo visual, na aprendizagem de uma habilidade motora, como visto no estudo de MAGILL e SCHOENFELDER-ZOHDI (1996), que analisaram os efeitos da demonstração através de um modelo visual (videoteipe) e o CP como fontes de informação na aprendizagem de uma habilidade com corda da ginástica rítmica desportiva. Ao todo foram avaliados 48 indivíduos do sexo feminino com idade média de 22,2 anos, divididos aleatoriamente em quatro grupos experimentais, sendo: a) modelo + CP; b) modelo sem CP; c) sem modelo com CP; e d) sem modelo e sem CP. A aprendizagem da tarefa foi avaliada de duas formas: a primeira através de uma pontuação de desempenho para cada tentativa que era avaliada através da observação do videoteipe de cada indivíduo e; a segunda foi em relação ao tipo de informação de CP fornecida (de acordo com as condições experimentais) através de um *checklist* de 36 CPs, que foi elaborado para estabelecer os erros de desempenho relacionados aos oito componentes da habilidade.

Os resultados deste estudo mostraram que o grupo que observou o modelo necessitou menos de CP sobre a coordenação de corpo e membros do que os participantes que não foram oferecidas as observações do modelo, porém, necessitaram mais de CP sobre as características de manejo da corda. Os resultados obtidos suportaram a hipótese de que a observação de um modelo pode proporcionar informações que facilitarão o desenvolvimento de um padrão de coordenação apropriado para o desempenho de uma habilidade motora complexa.

Em outro estudo realizado por ZETOU, TZETZIS, VERNADAKS & KIOUMOURTZOGLU (2002), os autores investigaram a influência do CP e mais dois tipos de modelo na aquisição e retenção de duas habilidades do voleibol (saque e passe). Participaram deste estudo 63 meninos e 53 meninas, com idade média de 11,7 anos, iniciantes na prática de voleibol. As crianças foram randomizadas em dois grupos: a) modelo experiente + CP (N=51) e; b) auto-visualização + CP (N=64). Os

participantes do grupo modelo + CP se posicionaram em frente a um monitor de vídeo numa distância de dois metros e assistiram a demonstração feita pelo modelo expert (jogadoras de elite medalhistas de ouro nas Olimpíadas de 1996) por dois minutos antes de iniciar a prática da habilidade demonstrada. Simultaneamente foi fornecida aos participantes, a instrução verbal (dicas) sobre os sete fatores relevantes da habilidade a ser aprendida induzindo os participantes a focalizar a atenção. Após a demonstração e as dicas, os participantes realizaram 10 tentativas de aquisição da habilidade. Os participantes do grupo auto-visualização + CP, assistiram a um vídeo relativo ao próprio movimento durante dois minutos e receberam apenas a principal dica verbal sobre o erro e o ponto mais importante de execução da técnica a ser corrigido na próxima tentativa. Este treinamento que correspondeu à fase de aquisição foi realizado em oito sessões para cada habilidade a ser aprendida, com duração de 40 minutos cada. Na fase de retenção, os participantes deveriam acertar alvos posicionados dentro da quadra de voleibol, executando as habilidades praticadas na fase de aquisição, que foram mensuradas de acordo com o local de acerto a pontuação atingida - cada participante teve direito a 10 tentativas.

O grupo modelo + CP teve uma melhora superior ao grupo auto-visualização + CP no fundamento saque e passe nas fases de aquisição e retenção do teste. Essas melhoras foram apresentadas tanto nas pontuações quanto no padrão de movimento. Concluiu-se, portanto, que a visualização do modelo proporciona resultados superiores do que a visualização do próprio movimento na aprendizagem de duas habilidades do voleibol. Os participantes do grupo modelo + CP tiveram como objetivo atingir o nível de desempenho do modelo, enquanto os participantes do grupo auto-visualização + CP não tiveram um exemplo como o modelo para utilizar como meta.

Entretanto, é possível observar que outros estudos que utilizaram CP em seu delineamento tiveram como objetivo verificar o efeito da frequência de fornecimento desta variável (CP) na aquisição de uma habilidade motora. Por exemplo, um estudo realizado por BOYCE (1991), que estudou o efeito de uma estratégia instrucional com duas frequências de fornecimento de CP (100% e 50%) na aquisição de uma habilidade de tiro ao alvo. Deste estudo participaram 135

estudantes universitários com idade entre 18 e 26 anos (19,8 anos de idade média), com conhecimento prévio da tarefa. Os participantes foram divididos aleatoriamente em três grupos: a) grupo controle, sem estratégia instrucional e sem CP; b) estratégia instrucional + CP após todas as tentativas (100%); e c) com estratégia instrucional + CP após cinco tentativas (20%). O critério para avaliar o desempenho dos participantes foi o acerto em um alvo com diferentes pontuações. Um instrutor experiente em posição de tiro foi responsável pelo fornecimento da estratégia instrucional que foi baseada em quatro elementos fundamentais para a posição do tiro: pontaria; controle de respiração; estabilização; e pressão no gatilho.

Os resultados do estudo indicaram que a presença de estratégia instrucional em conjunto com o CP demonstrou ganhos superiores quando comparado ao grupo sem estratégia instrucional e sem o CP. Os efeitos das duas frequências de CP sobre a aprendizagem da habilidade não foram estatisticamente diferentes e a prática progressiva resultou na melhora de todos os grupos.

Resultados semelhantes em relação à frequência de fornecimento de CP foram encontrados em um estudo realizado por VANDER LINDEN et al. (1993). Esses autores investigaram os efeitos da frequência de CP e de CP concorrente sobre o desempenho e aprendizagem de uma tarefa de produção de força isométrica em jovens adultos. A nomenclatura concorrente foi utilizada para denominar uma situação em que o CP foi dado simultaneamente à realização da tarefa. A hipótese levantada era a de que durante as tentativas de aquisição o grupo de CP concorrente teria desempenho superior aos grupos CP com frequência relativa 50% e 100%; e que durante as tentativas na fase de retenção o grupo CP 50% demonstraria precisão superior aos grupos feedback concorrente ou 100%. Desse estudo participaram 34 jovens adultos, com idade média de 22,5 anos. Foram separados aleatoriamente em três grupos experimentais de acordo com as condições e frequências relativas de CP. O estudo constou de duas etapas: aquisição e retenção imediata (cinco minutos após o término da fase de aquisição).

Os participantes deveriam produzir força isométrica com os músculos extensores do cotovelo para gerar uma força de tal forma a reproduzir o mais perto possível de um padrão de força pré-determinado através de um modelo de bi-amplitude apresentado, sendo que, a maior amplitude de força requerida foi de 38N.

Durante a fase de aquisição, a frequência relativa de CP foi manipulada e apresentada através da tela do osciloscópio, a qual foi apresentada a força produzida de acordo com a condição experimental. As condições de frequência relativa foram: a) grupo frequência relativa 100% - CP visual, após cada tentativa de aquisição; b) grupo de frequência relativa de 50% - CP visual, sendo uma tentativa com CP visual, seguida de uma tentativa sem CP; e c) grupo de frequência relativa de concorrente – CP visual contínuo, durante a execução da resposta e 100% (após cada tentativa). Os grupos de frequência relativa 100% e 50% foram impedidos de observar a força produzida durante a execução.

Foram realizadas na fase de aquisição 100 tentativas, divididas em 10 blocos de 10 tentativas cada, com um intervalo de um minuto entre os blocos e um período de cinco minutos entre o quinto e o sexto bloco. Após a fase de aquisição foram aplicados testes de retenção: teste imediato (cinco minutos após a conclusão das tentativas de aquisição); e um teste atrasado (48 após a conclusão da fase de aquisição) sem CP. Os testes de retenção envolveram 30 tentativas, organizados em três blocos de 10 tentativas cada e com um minuto de descanso entre cada bloco.

Os resultados mostraram que o grupo frequência relativa de CP concorrente cometeu menos erros do que os grupos 50% e 100% na fase de aquisição, entretanto não foram encontradas diferenças entre os grupos com frequência relativa de 50% e 100%. Porém nos testes de retenção imediata e atrasado os grupos 100% e 50% de frequência relativa de CP apresentaram menos erros que o grupo de CP concorrente. Em ambos os testes de retenção o grupo com frequência relativa de 50% de CP cometeu menos erros que o grupo com frequência relativa de 100% CP. Concluiu-se com este estudo que quando é fornecido o feedback após a tarefa ter sido concluída, a baixa frequência de fornecimento de feedback resultou em mudanças mais duradouras na capacidade do indivíduo para completar a tarefa.

No entanto, em um estudo realizado por WEEKS e KORDUS (1998) os resultados encontrados não corroboram com os que foram obtidos por BOYCE (1991) e por VANDER LINDEN et al. (1993), o qual não foram encontradas diferenças entre as frequências 50% e 100% de fornecimento de CP durante a aprendizagem. WEEKS e KORDUS (1998) investigaram os efeitos das variações da

frequência relativa de CP na aquisição, retenção e transferência de uma habilidade motora fechada. Os participantes desta pesquisa foram meninos (N=34) com idade entre 11 e 14 anos, sem experiência prévia com a tarefa, que foram divididos em dois grupos: a) 100% de frequência relativa de CP e; b) 33% de frequência relativa de CP. A tarefa consistiu em realizar um arremesso lateral do futebol (cobrança de lateral). Durante a fase de aquisição foram realizadas 30 tentativas. Os grupos receberam CP baseado em uma lista com oito itens sobre o padrão de movimento de acordo com a sua condição experimental. Após a fase de aquisição, foram aplicados os testes de retenção imediata (cinco minutos) e retenção atrasada (24 horas) e um teste de transferência (72 horas após a fase de aquisição) com cinco tentativas em cada fase do teste. Nas três últimas fases do estudo, o alvo foi colocado a uma distância diferente da fase de aquisição.

O grupo com frequência relativa de 33% de CP obteve resultados superiores no padrão de movimento durante todas as fases do experimento, embora não tenham sido encontradas diferenças na precisão entre os dois grupos. Concluiu-se que a menor frequência relativa de CP elimina a dependência do CP e traz benefícios superiores para as condições que não ocorre o fornecimento de CP.

Já em outro estudo mais recente (CORRÊA et al., 2005), no qual foram manipuladas as mesmas frequências de fornecimento de CP utilizadas por WEEKS e KORDUS (1998), os resultados mais uma vez não se complementam. Neste estudo CORRÊA et al. (2005) teve como objetivo investigar os efeitos do CP na aprendizagem motora através da aquisição de uma habilidade com corda da GRD (Ginástica Rítmica Desportiva), a qual envolveu a execução de oito elementos sequencialmente. Participaram do estudo 35 estudantes do sexo feminino com idades entre 20 e 30 anos, sem experiência prévia em GRD, que foram divididas aleatoriamente em dois grupos experimentais: grupo CP 100% (N=18) e; grupo CP 33% (N=17). Observou-se por meio de videoteipe, um modelo demonstrando a habilidade. Cada participante, em cada condição experimental, realizou 60 tentativas na fase de aquisição e um teste de retenção (cinco minutos após a fase de aquisição), com a execução de 10 tentativas sem nenhum CP, igualando as condições dos dois grupos experimentais.

Na fase de aquisição, o CP, foi fornecido de modo verbal e prescritivo pela experimentadora. O grupo CP 100% recebeu esta informação de CP após todas as tentativas e o grupo CP 33% executou uma tentativa com CP e duas tentativas sem o fornecimento de CP. As tentativas relativas à fase de aquisição foram completadas em dois blocos de 30 tentativas cada (total = 60 tentativas) com um minuto de descanso entre eles. A fase de retenção foi realizada cinco minutos após a conclusão das 60 tentativas de aquisição. No teste de retenção, todas as participantes executaram a habilidade com corda em blocos de 10 tentativas. Todas as tentativas da fase de aquisição e do teste de retenção de cada participante foram filmadas para posterior análise do desempenho. O CP foi fornecido com base na lista de CPs em ordem de prioridade e respectivas categorias (adaptado de MAGILL & SCHOENFELDER-ZOHDI, 1996). De acordo com os resultados, houve um desempenho similar entre os dois grupos no teste de retenção. Concluiu-se, desse modo, que as frequências de 100 e 33% de CP possibilitam aprendizagem semelhante da habilidade com corda da GRD.

Num outro estudo realizado por TERTULIANO, UGRINOWITSCH e CORRÊA (2007), os resultados encontrados se diferenciaram das pesquisas realizadas anteriormente. Os autores estudaram os efeitos de diferentes estruturas de prática e frequências de fornecimento *de CP* na aprendizagem do saque por cima do voleibol. O objetivo da tarefa era fazer com que a bola acertasse o centro de um alvo redondo localizado no lado oposto da quadra. Participaram desse estudo 144 crianças entre 11 e 12 anos de idade, os participantes foram distribuídos em oito grupos experimentais que resultaram da combinação das práticas constante, aleatória, constante-aleatória e aleatória-constante com as frequências de *feedback* extrínseco (CP) de 100% e 33%. A prática aleatória sozinha e em combinação com a prática constante foi manipulada em termos de diferentes regiões do saque. Durante a fase de estabilização foram realizadas 130 tentativas e 30 tentativas na fase de adaptação. Os resultados mostraram que, embora todos os grupos tenham modificado o padrão de movimento, isso não implicou em melhora do desempenho relativo à meta da tarefa durante a fase de estabilização, além de que na fase de adaptação o desempenho de todos os grupos terem sido piorados.

De um modo geral, os estudos que manipularam a frequência de fornecimento de CP associada a outras variáveis não chegaram a um denominador comum em relação à frequência ideal de fornecimento de CP para otimizar o desempenho, sendo que o mesmo ocorreu nos estudos que utilizaram em seu delineamento experimental somente a frequência de fornecimento de CP como variável. Considerando que o CP é um fator reconhecidamente importante para o processo de aprendizagem, além de ser utilizado com frequência no cotidiano por instrutores/professores para auxiliar no processo de aprendizagem, há necessidade de se entender como se dá esse processo de utilização do CP durante a aquisição de uma habilidade motora pela população idosa.

A seguir, são apresentados na TABELA 1 os principais resultados dos estudos descritos acima elencados em ordem cronológica.

TABELA 1: Resultados principais dos estudos sobre fornecimento e frequência de CP.

<b>AUTOR</b>	<b>TAREFA</b>	<b>VARIÁVEL</b>	<b>PÚBLICO ALVO</b>	<b>CONCLUSÃO</b>
WALLACE e HAGLER, (1979)	Arremesso do basquete a 45° da cesta com a mão não dominante	CP + CR, CR+ Encorajamento Verbal	Universitários (N=24)	CP+CR ↑ CR+ Encorajamento Verbal; O CP é uma boa fonte de feedback na aquisição de uma habilidade motora fechada.
BOYCE, (1991)	Aquisição de uma habilidade (tiro ao alvo)	Estratégia instrucional + CP (100%), Estratégia instrucional + CP (20%) Grupo controle sem Estratégia instrucional e sem CP	Universitários com idade entre 18 e 26 anos idade média de 19,8 anos (N=135)	Estratégia instrucional+CP ↑ a sem estratégia instrucional e s/ o CP. Os efeitos das duas frequências de CP sobre a aprendizagem da habilidade não foram estatisticamente diferentes.

Continuação da TABELA 1: Resultados principais dos estudos sobre fornecimento e frequência de CP.

AUTOR	TAREFA	VARIÁVEL	PÚBLICO ALVO	CONCLUSÃO
KERNODLE e CARLTON, (1992)	Arremesso por cima do ombro realizado com a mão não dominante	CR, CP, CP mais dicas sobre foco de atenção e CP prescritivo.	Indivíduos com idade entre 15 e 40 anos (N=48)	CP prescritivo ↑ aos demais, CP + dicas sobre foco de atenção ↑ aos que receberam CP e CR; CP com informação adicional tem ganhos significativos na aquisição de uma habilidade motora.
VANDER LINDEN, CARAUGH e GREENE, (1993)	Produção de força isométrica em jovens adultos	CP concorrente, CP 50% e CP 100%	Jovens adultos com idade média de 22,5 anos (N=34)	O CP concorrente cometeu menos erros que os grupos de frequência relativa CP 50% e 100%; O CP 50% cometeu menos erros que o CP 100% nos testes de retenção e transferência.
BRISSON e ALAIN (1996)	Timing coincidente	CR, CP+CR e CP	Indivíduos entre 18 e 30 a (N=36)	CP e o CP + CR ↑ a o grupo CR em todas as fases do experimento.
MAGILL e SCHOENFELDER-ZOHDI, (1996)	Habilidade com corda da ginástica rítmica desportiva	Modelo + CP, Modelo sem CP, Sem modelo com CP, Sem modelo e sem CP	Indivíduos do sexo feminino com idade média de 22,2 anos (N=48)	O grupo que observou o modelo necessitou menos de CP sobre a coordenação do corpo e membros do que aos quais foram oferecidas as observações do modelo, porém, necessitaram mais de CP sobre as características do manejo da corda.
WEEKS e KORDUS, (1998)	Arremesso lateral do futebol (cobrança de lateral)	Frequência relativa: CP (100%), CP (33%)	Meninos com idade entre 11 e 14 anos sem experiência prévia (N=34).	CP (33%) ↑ no padrão de movimento em todas as fases do experimento Concluiu-se que a frequência relativa de CP de forma reduzida elimina a dependência do CP e trás mais benefícios para as condições onde não ocorre o fornecimento de CP.

Continuação da TABELA 1: Resultados principais dos estudos sobre fornecimento e frequência de CP.

AUTOR	TAREFA	VARIÁVEL	PÚBLICO ALVO	CONCLUSÃO
TZETZIS, KIOUMOURTZ OGLOU e STERGIU, (1999)	Técnica do drible (tarefa simples) e do arremesso (tarefa complexa) basquete	CP + identificação do erro e instrução de correção; CR + meta a ser alcançada e CP + CR + meta a ser alcançada.	Crianças com idade entre 12 e 13 anos, média de 12,8 (N=26).	Os grupos que receberam CP em ambas as tarefas, simples e complexas, obteve melhoras significantes nos fatores e nos padrões da técnica de execução das habilidades. O grupo que recebeu CR mais meta obteve melhora somente na tarefa considerada simples (drible), esta melhora foi notada apenas no padrão de execução da habilidade.
ZETOU et al., (2002)	Duas habilidades do vôlei: saque e passe	Modelo + CP e Auto-visualização + CP	Crianças com idade média de 11,7 anos (N=64)	A visualização do modelo <i>expert</i> proporciona melhores resultados do que a própria visualização de seu movimento na aprendizagem de duas habilidades do vôlei. O grupo A teve como objetivo atingir o nível de modelo <i>expert</i> , enquanto os do grupo B não tiveram um exemplo como modelo para atingir como meta.
CORRÊA et al., (2005)	Habilidade com corda da GRD	CP 100% e CP 33%	Estudantes do sexo feminino com idade entre 20 e 30 anos (N=35)	Concluiu-se, desse modo, que as frequências de 100 e 33% de CP possibilitam aprendizagem semelhante sobre a habilidade com corda da GRD.
TERTULIANO et al. (2008)	Saque por cima do voleibol	Estruturas de prática e frequências de CP 100% e CP 33%	Crianças entre 11 e 12 anos (N=144)	Não houve melhora no desempenho durante a fase de estabilização e na adaptação o desempenho piorou.

### **2.3 Aprendizagem, Feedback e Envelhecimento**

Tendo em vista a atual evolução demográfica com um crescimento na população de idosos, os principais benefícios sócios econômicos estão associados com a manutenção e/ou aumento da independência funcional por parte dessa população. Isso requer uma compreensão dos processos de envelhecimento associados com o controle de movimento (SPIRDUSO, FRANCIS & MACRAE, 2005; HEUNINCKX, WENDEROTH & SWINNEN, 2008).

O envelhecimento é definido como um processo complexo que está associado ao tempo, que leva a perda progressiva da capacidade funcional, embora se observe, também, a capacidade de adaptar-se a novas condições e as demandas impostas pela modificação do ambiente.

A quantificação das perdas de capacidade e habilidades durante o envelhecimento poderia ser descrita como um decréscimo gradual que se inicia em torno dos 20 e 30 anos de idade e acompanha todo o curso de vida. Porém, se o indivíduo tiver a oportunidade e a possibilidade de praticar determinada habilidade motora supõe-se que por meio da prática ele será capaz de desenvolver formas eficientes de executá-la, na medida em que passa a detectar e selecionar as informações ambientais adequadamente, ao mesmo tempo em que organiza e executa o movimento desejado de maneira fluente e eficaz, possivelmente sobrepujando as próprias perdas de capacidades (SANTOS, 2005).

A aprendizagem de novos movimentos é essencial para a adaptação ao ambiente e tem grandes implicações na manutenção do contato com o “mundo real”, ou seja, com as condições cotidianas impostas pelo ambiente. Assim, com o envelhecimento, a capacidade para aprender novas habilidades motoras continuamente é de suma importância para a maximização da qualidade de vida, uma vez que, idosos necessitam praticar e aprender novas habilidades e reaprender habilidades motoras anteriormente já praticadas; seja como parte de uma atividade recreativa, uma tarefa de treinamento ou de reabilitação (CARNAHAN, VANDERVOORT & SWANSON, 1996).

Sendo a aprendizagem um processo de mudanças duradouras, no qual tais mudanças referem-se aos ganhos relativamente permanentes de habilidades

motoras associadas à prática ou à experiência (SCHMIDT & LEE, 1999), estes ganhos tornam-se importantes em um período da vida, no qual predominantemente ocorrem perdas.

Durante todo o ciclo de vida o cérebro conserva-se flexível, de tal maneira que a exposição a experiências ou ambientes enriquecedores pode afetar a percepção e conexões sinápticas tanto em idades iniciais, quanto em idades mais avançadas (SANTOS, 2005). Tais mudanças foram associadas a um esforço característico do processo de aprendizagem motora, particularmente envolvido na aquisição de habilidades complexas proporcionadas por ambientes enriquecedores (DIAMOND, 2001).

Embora DIAMOND (2001) tenha observado tais mudanças na morfologia do cérebro dos animais, a plasticidade do córtex motor também tem sido observada em seres humanos em diferentes formas de aprendizagem. Em alguns estudos realizados com humanos, foram observadas através de ressonância magnética algumas mudanças estruturais e funcionais no cérebro dos participantes dos grupos experimentais.

Em um desses estudos, CAREY, BHATT e NAGPAL (2005) investigaram o efeito da prática de habilidades complexas em indivíduos que tinham sofrido acidente vascular encefálico e tinham os movimentos dos dedos comprometidos. Os participantes foram divididos em dois grupos, sendo um grupo experimental e um controle. Os participantes do grupo experimental deveriam realizar uma tarefa com os dedos, no qual tinham que atingir alvos de diferentes formas e direções na tela de um computador com o máximo de precisão possível. Foram utilizadas ressonâncias magnéticas funcionais antes e após o período de prática para verificar as extensões das ativações corticais de determinadas áreas cerebrais. Os resultados mostraram que a ativação cortical foi alterada e aumentada no grupo que treinou, enquanto que o grupo controle permaneceu com o mesmo nível de ativação cortical entre o pré e o pós-teste. Dessa forma, por meio de testes funcionais e exames de imagens, este estudo traz indícios de que mudanças funcionais são acompanhadas de mudanças estruturais no cérebro, em função de estímulos externos.

Num outro estudo com ressonância magnética, DRAGANSKI, GASERT, BUSH, SCHUIERERT, BOGAHN e MAY (2004) verificaram as modificações

provocadas pela aprendizagem de uma habilidade de malabares do tipo cascata com três bolas, durante um período de três meses com a participação de 24 adultos. Os indivíduos foram divididos em grupo controle e experimental e foi utilizada a ressonância magnética estrutural, como medida, em três momentos diferentes (início do estudo, após três meses de prática e três meses após o término) da prática. Os resultados revelaram um aumento das áreas corticais relacionadas com a habilidade motora em questão, nos indivíduos que praticaram a habilidade. Estas áreas estão relacionadas com antecipação da trajetória do movimento e coordenação viso motora, que são considerados importantes para a realização da tarefa aprendida. Porém, após o período sem prática (três meses), verificou-se uma redução dessa expansão, mas ainda diferente dos níveis iniciais. Adicionalmente a essas mudanças plásticas, os autores também observaram mudanças funcionais, ou seja, o desempenho demonstrado pelos indivíduos foi qualitativamente superior após os três meses de treino.

Em um estudo mais recente, BOYKE, DRIEMEYER, GASER, BUCHEL e MAY (2008) replicaram a metodologia utilizada no estudo realizado por DRAGANSKI et al. (2004). No entanto, diferentemente do estudo anterior (DRAGANSKI et al., 2004), cuja amostra era composta por adultos jovens, neste estudo a amostra consistiu de 93 idosos com idade média de 60 anos, sendo 54 mulheres e 39 homens. Foi realizada ressonância magnética estrutural, no início do estudo, após três meses de prática e três meses após o período de prática. Os resultados mostraram que similarmente aos jovens, o cérebro dos idosos que aprenderam a habilidade motora apresentou um aumento das áreas corticais relacionadas com a habilidade motora. Além disso, os idosos que aprenderam a fazer malabares mostraram aumentos transitórios na substância cinzenta no hipocampo do lado esquerdo e no núcleo *accumbens* bilateralmente. De acordo com os autores o aumento de substância cinzenta no núcleo *accumbens* é interessante, pois esta área está envolvida no sistema de recompensa.

Nesse sentido, estudos experimentais em aprendizagem motora com indivíduos idosos demonstram o efeito positivo da prática no desempenho de habilidades motoras (BASTOS & SANTOS, 2002; SANTOS & TANI, 1994, 1995) e evidenciam a plasticidade do sistema nervoso central (SANTOS & TANI, 1995). As

evidências indicam que se a atividade motora é fundamental nos primeiros anos de vida (TANI, MANOEL, KOKUBUN & PROENÇA, 1988), ela é imprescindível ou vital durante a velhice (SHEPHARD, 1997; SPIRDUSO et al., 2005).

Em resumo, os estudos descritos anteriormente demonstram que indivíduos idosos continuam a demonstrar plasticidade cerebral ao longo do processo de envelhecimento. Tal característica é condizente com a capacidade de adaptar-se a diferentes condições ambientais, que é fundamental para a aquisição de uma habilidade motora nova. Isto foi evidenciado no estudo realizado por SANTOS e TANI (1995), no qual idosos demonstraram ter a capacidade de adaptar seu padrão de movimento em relação ao ambiente e também aos seus declínios motores. Ao serem submetidos à aprendizagem de uma tarefa de *timing* antecipatório os idosos foram capazes de se adaptar as demandas da tarefa diminuindo gradativamente os erros na fase de aquisição e mantendo um nível de desempenho semelhante na fase de retenção, mesmo sendo mais lentos para processar informações (tempo de reação). Isto foi possível porque os idosos demonstraram a capacidade de iniciar o movimento antes que o estímulo fosse apresentado, antecipando a resposta para atender a demanda do ambiente.

Todavia não se pode ignorar que o envelhecimento é acompanhado por inúmeras mudanças, dentre elas estão diminuição nas capacidades cognitivas, no mecanismo perceptivo e no sistema sensório-motor.

Algumas alterações ocorridas no decorrer do envelhecimento podem interferir na aprendizagem de novos movimentos, como por exemplo, as mudanças que estão relacionadas com o desempenho motor e a cognição podem afetar como idosos usam uma nova informação durante a aprendizagem, enquanto que as alterações ocorridas no sistema nervoso influenciam pessoas idosas na sua capacidade de aprender e desempenhar novas ações (SPIRDUSO, 1995; KETCHAM, SEIDLER, VAN GEMMERT AWA & STELMACH, 2002; MAGILL & GRODESKY, 2005).

Talvez a mais notável mudança nos processos cognitivos que ocorre em função da idade seja na memória. A forma com que a memória muda ao longo do curso de vida foi descrita por LIGHT (1992), e a revisão de literatura realizada por RABBITT (1995) ilustram tais mudanças. Os efeitos do envelhecimento na memória e

na atenção são relevantes para a aprendizagem de uma habilidade motora, pois o déficit na memória, especialmente na de curto prazo, pode causar dificuldade para lembrar as instruções (feedback) fornecidas, acarretando dificuldades na aprendizagem de um novo padrão de movimento.

Outra mudança que ocorre em função do processo de envelhecimento está na capacidade de manter a atenção seletiva em um único foco sem se dispersar (por exemplo: prestar atenção ao movimento do instrutor e não de outro participante da aula), ou mesmo dividir sua atenção entre duas diferentes tarefas, por exemplo, exercitar-se e conversar simultaneamente. Assim, idosos podem ter maior dificuldade quando a tarefa exige focalizar a atenção durante um longo período de tempo (MAGILL & GRODESKY, 2005).

SHEPHARD (1997) enfatizou que os declínios decorrentes do envelhecimento são suficientes para que o instrutor/professor faça algumas considerações especiais no momento de fornecer informações para aquisição de uma habilidade, pois como descrito anteriormente, o envelhecimento pode influenciar como os idosos utilizam a informação obtida após a execução da habilidade. Isto pôde ser observado no estudo de CARNAHAN et al. (1996), que mostrou que os idosos que receberam CR a cada cinco tentativas foram mais consistentes e precisos no desempenho quando comparado com os idosos que receberam CR a cada tentativa, enquanto que para os universitários não foram encontradas diferenças entre os dois tipos de frequência de CR. Conclui-se que os idosos tornam-se mais habilidosos quando recebem CR a cada cinco tentativas facilitando a aprendizagem de maneira similar ao de adultos jovens.

Além disso, idosos são capazes de aprender e se adaptar as demandas do ambiente, porém de forma mais lenta em relação aos jovens e, segundo SPIRDUSO (2005), a utilização de estratégias deveria ser utilizada para facilitar aprendizagem da população idosa. Um exemplo de estratégia seria o fornecimento de feedback extrínseco que oferece informações sobre o padrão do movimento (CP) ou o resultado do movimento (CR).

No entanto estudos que verificaram de que forma essas estratégias auxiliam o idoso durante a aprendizagem são escassos. Segundo VOELCKER-REHAGE (2008), quando e como as alterações relacionadas com o envelhecimento

podem afetar aquisição de habilidades motoras não tem sido investigado, pois a grande parte dos estudos em aprendizagem motora manteve o foco sobre os processos que afetam a aprendizagem em adultos jovens.

Em relação ao feedback extrínseco e o envelhecimento, o particular interesse tem sido identificar se os dois tipos de feedback extrínseco, o CR e CP, têm o impacto semelhante na aprendizagem de habilidades motoras entre os jovens e adultos mais velhos. A influência do feedback, mais precisamente, os tipos de informação e o conteúdo (qualidade de informação) que deve conter em função da idade para facilitar a aquisição de uma habilidade não tem sido o foco de investigações.

É importante enfatizar a necessidade de estudos sobre a atividade motora, não apenas como a mera repetição de movimentos como objetivos voltados para as desejáveis mudanças biológicas, mas também como intuito de conhecer quais as condições e demandas ambientais pelas quais indivíduos em idades avançadas poderiam ser beneficiados, condições ambientais essas que poderiam favorecer a adaptação as variadas situações cotidianas condizentes com um indivíduo independente e apto para desenvolver e, especialmente, praticar e aprender tarefas motoras motivantes e desafiadoras (SANTOS, 2005).

### **2.3.1 Feedback (CR) e Envelhecimento**

No decorrer do processo de aprendizagem motora, o feedback extrínseco pode ser fornecido sobre o resultado no ambiente (CR) e, ao receber CR, o aprendiz estabelece relações entre o resultado obtido e a ação motora executada, com o propósito de diminuir a discrepância entre a meta desejada e o que realmente aconteceu (erro) na tentativa subsequente. O CR constitui uma forma objetiva de fornecer informação, podendo ser fornecido em forma de números, em forma de “acertou” ou “errou” e etc. Portanto, o CR pode ser fornecido sobre o resultado exato alcançado, sobre o alcance da meta-critério estabelecida e, também, o estudo do CR envolve manipulação de regimes com diferentes frequências de informação, conteúdos, localização temporal, entre outros (MEIRA JR., 2005).

Estudos pioneiros destacaram altas frequências como indicadores da otimização da aprendizagem (BILODEAU & BILODEAU, 1958; THORNDIKE, 1927), mas recentemente tem sido proposto a utilização de frequências menores para obter melhores resultados (SALMONI et al., 1984; WINSTEIN & SCHMIDT, 1990; WULF & SCHMIDT, 1989; WRISBERG & WULF, 1997). Em alguns estudos que verificaram o efeito do CR na aquisição de habilidades motoras em idosos, pôde-se observar que a sua maioria manipulou a frequência relativa de CR e que uma grande quantidade destes estudos avaliou indivíduos idosos e jovens com o intuito de compará-los.

Como no estudo de SWANSON e LEE (1992), que se estudou os efeitos do CR e do envelhecimento na aprendizagem motora, especificamente em uma tarefa de tempo de movimento. Este experimento consistiu em duas fases: uma fase de aquisição, na qual os participantes realizaram 90 tentativas e uma fase de retenção de 18 tentativas sem receber qualquer CR. A tarefa utilizada neste estudo foi similar a tarefa utilizada por LEE e CARNAHAN (1990). A partir da tecla de início, os participantes deveriam realizar movimentos contínuos e com reversão tocando três obstáculos com 12cm x 8cm cada. Nesta tarefa não foi avaliado se os participantes realizavam a tarefa o mais rápido possível e sim se completariam cada etapa (segmento) no tempo pré-determinado. Foram analisadas a precisão e a consistência do movimento e qual a diferença de desempenho entre jovens e idosos, especificamente na utilização do CR durante a aprendizagem motora. Participaram deste estudo 24 universitários com idade média de 20,5 anos e 24 idosos com idade média de 67,5 anos. Os resultados sugeriram que a capacidade para processar o CR e os efeitos do CR na aprendizagem motora foram similares entre jovens e idosos.

Posteriormente foi realizado um estudo no qual se chegou a resultados semelhantes. VAN DIJK et al. (2007) investigaram o desempenho entre jovens (20-35 anos) e idosos (50-70 anos) na aprendizagem de uma tarefa de produção de força isométrica. Foram realizados cinco blocos de 20 tentativas cada na fase de aquisição e mais dois blocos de 20 tentativas nos testes de retenção (imediate, 10 minutos após a fase de aquisição e, atrasada, após sete dias). Aos participantes foi fornecido o CR e feedback cinemático. Não foram encontradas diferenças relacionadas com a idade, na precisão e consistência do desempenho e da aprendizagem. Além disso, não foi encontrada interação entre idade e feedback, sugerindo que os efeitos do

feedback aumentado sobre aprendizagem motora são semelhantes em jovens e adultos idosos. Os autores concluíram que a baixa complexidade da tarefa pode ser uma explicação para a falta de diferenças relacionadas com a idade.

Deve ser enfatizado, no entanto, que os resultados destes estudos (LEE & CARNAHAN, 1990; VAN DIJK et al., 2007) contrariam a noção de mudanças de processamento de informações ao longo da vida.

Quanto à relação entre frequência de fornecimento de CR e envelhecimento, há alguns estudos que compararam o efeito dessa variável no desempenho de indivíduos jovens e idosos. CARNAHAN et al. (1996) verificaram a influência do CR em idosos e universitários na aprendizagem de uma tarefa de *timing* coincidente. Participaram deste estudo 24 universitários com idade média de 22,5 anos e 24 idosos com idade média de 75 anos. Os participantes foram divididos em dois grupos sendo um grupo com 12 universitários e 12 idosos e todos receberam CR a respeito do tempo/erro após todas as tentativas. O segundo grupo com 12 universitários e 12 idosos, recebeu CR a respeito do tempo/erro a cada cinco tentativas. O experimento consistiu de duas fases: a fase de aquisição com 50 tentativas e a fase de retenção que foi realizada 10 minutos após a fase de aquisição e com 10 tentativas sem o fornecimento de CR. Os resultados mostraram que para os universitários não houve diferença entre os dois tipos de frequência de CR, entretanto, para os idosos, o CR a cada cinco tentativas auxiliou na melhora do desempenho. No teste de retenção, o grupo que recebeu CR a cada cinco tentativas foi mais preciso quando comparado ao outro grupo que recebeu CR a cada tentativa. Também não foram encontradas diferenças na precisão entre universitários e idosos. Concluiu-se que os idosos tornaram-se mais habilidosos quando receberam CR a cada cinco tentativas otimizando a aprendizagem de maneira similar ao de adultos jovens.

No entanto, outro estudo foi realizado e os resultados não confirmaram a hipótese de que idosos se beneficiam de frequências reduzidas. WISHART e LEE, (1997) verificaram os efeitos do envelhecimento e da frequência relativa de CR na aprendizagem de uma habilidade motora, mais especificamente, utilizando a técnica de CR decrescente. Participaram deste estudo 36 jovens com idade média de 19,8 anos e 36 idosos com idade média de 66,2 anos. Os participantes foram divididos em

três grupos experimentais sendo: a) 100% de CR: para este grupo foi fornecido CR após cada tentativa; b) 67% de CR: este grupo recebeu informação relacionada ao desempenho que foram reduzidas a cada tentativa; c) 67% de CR: para este grupo a informação dada estava relacionada ao segmento e foi reduzida a cada tentativa. O fornecimento de CR de forma decrescente foi manipulado de duas formas: 1) a informação fornecida sobre o desempenho de cada segmento era reduzida durante as tentativas, de tal forma que no início da prática, os indivíduos receberam informações nos três segmentos e no final da prática receberam informação somente em um dos segmentos; 2) a informação era fornecida nos três segmentos e o número de CR era reduzido gradualmente durante a prática (100%, 67%, 33%). A tarefa dos participantes da pesquisa foi produzir um movimento contínuo com o braço direito, a partir da posição inicial e tocar de maneira consecutiva três sensores com o intuito de completar a meta de acordo com o tempo de movimento pré-estabelecido. O experimento foi dividido em quatro fases: *aquisição*, na qual todos os participantes realizaram 90 tentativas de acordo com as condições experimentais; *retenção*, na qual os participantes realizaram 18 tentativas sem o fornecimento de CR; *transferência*, na qual os participantes praticaram 18 tentativas, porém com um intervalo maior entre os sensores, ou seja, foi solicitado que os movimentos fossem realizados de forma mais lenta e sem o fornecimento de CR; *reaquisição*, ao final das 18 tentativas os participantes deveriam praticar a tarefa novamente, porém nesta fase não foi fornecido CR de todos os segmentos. Os resultados mostraram que não houve efeito da idade e da frequência relativa de CR manipulada. Além disso, observou-se que os idosos utilizaram o fornecimento de CR de forma similar aos jovens.

Dentre os estudos que verificaram a influência da frequência de CR, há apenas dois estudos que avaliaram exclusivamente idosos, porém os resultados não corroboram com os demais estudos.

BEHRMAN, VANDER LINDER e CAURAUGH (1992) investigaram os efeitos da frequência relativa de CR na aprendizagem de uma tarefa em idosos. A tarefa consistiu em realizar uma extensão de cotovelo na qual foi mensurada a reprodução de força e tempo. Os idosos foram instruídos a reproduzir uma bi-amplitude de força igual aquela representada na tela de um osciloscópio posicionado

a sua frente. Essa modulação de força e tempo era produzida pela extensão do cotovelo direito do participante. A amplitude de força requerida para a tarefa foi de 38N. Os participantes foram divididos em três grupos experimentais de frequência relativa de CR sendo: a) 100% - concorrente: os participantes visualizavam a curva de força e a de tempo simultaneamente durante a execução a cada tentativa; b) 100% de CR: foi fornecido CR aos participantes após cada tentativa; c) 50% de CR: foi fornecido CR aos participantes a cada duas tentativas. Participaram deste experimento 24 idosos sendo 18 mulheres e seis homens com idade média de 69 anos. Os resultados deste estudo mostraram que o grupo 100% concorrente foi superior aos demais grupos na fase de aquisição, entretanto, os grupos que receberam frequência relativa de CR 50% e 100% foram superiores na fase retenção quando comparados com o grupo 100% concorrente. Conclui-se que ambas as frequências relativas de CR 50% e 100% podem trazer benefícios para aprendizagem de idosos.

Entretanto, em um estudo mais recente realizado por GEHRING (2008), os resultados encontrados não corroboram com os que foram encontrados por BEHRMAN et al. (1992). A autora investigou o efeito da frequência relativa de CR (100%, 66% e 33%) na aquisição de uma habilidade motora em idosos em diferentes etapas do processo de envelhecimento. Participaram deste estudo 120 idosos, sendo 60 indivíduos com idade entre 60 e 64 anos e outros 60 indivíduos na faixa etária de 75 a 79 anos, os participantes foram divididos em seis grupos experimentais (20 indivíduos em cada grupo), combinando as duas faixas etárias e as três condições de CR, isto é, frequência de 100%, 66% e 33%. A tarefa realizada foi a de posicionamento linear com preensão manual, na qual os participantes realizaram um deslocamento com o braço esquerdo até atingir a distância de 35 cm e, concomitantemente, realizaram uma preensão manual (dinamometria) de 20% da sua força máxima. Durante a fase de aquisição foram realizadas 50 tentativas com manipulação de CR (100, 66 e 33%) com intervalo inter-tentativas de 10s e na fase de retenção 10 tentativas sem CR, após intervalo de dois dias. As medidas estudadas foram: erro absoluto, constante e variável da força aplicada no dinamômetro (em porcentagem do máximo obtido) e deslocamento do cursor (cm).

Os resultados mostraram que não houve interação em função da combinação entre a idade e a frequência de CR. De modo geral, o desempenho do grupo idoso (75 a 79 anos) foi inferior e a frequência de 100% de CR foi utilizada de forma mais efetiva pelo grupo idoso (75 a 79 anos) na fase de aquisição. Entretanto não houve aprendizagem em nenhuma das duas faixas etárias nas três condições de CR, ou seja, no teste de retenção os grupos não obtiveram o mesmo nível de desempenho do final da fase de aquisição da habilidade.

Como descrito acima, os estudos encontrados na literatura verificaram o efeito do CR na aquisição de uma habilidade motora em idosos, entretanto, não foram encontrados estudos que investigassem a influência da frequência relativa de CP na aprendizagem motora dessa população.

Os estudos realizados com o objetivo de manipular a frequência relativa de CP, na sua maioria avaliaram universitários e adolescentes e não chegaram a um consenso no que diz respeito à melhor frequência de fornecimento de CP na aquisição de uma habilidade motora. BOYCE (1991) não encontrou diferenças no efeito das frequências de fornecimento de CP de 20% e 100% na aprendizagem de uma habilidade de tiro ao alvo. VANDER LINDEN et al. (1993) realizaram um estudo manipulando a frequência relativa de CP, 50% e 100%, e concluíram que a baixa frequência de fornecimento de feedback (50%) resultou em mudanças mais duradouras na capacidade do indivíduo para completar a tarefa. WEEKS e KORDUS (1998) manipularam a frequência relativa de fornecimento de CP 100% e 33% e concluíram que a frequência relativa de CP de forma reduzida elimina a dependência do CP e trás benefícios superiores para as condições nas quais não ocorre o fornecimento de CP. Entretanto, CORRÊA et al. (2005), também manipulou a frequência relativa de CP de 100% e 33% e não encontrou diferenças no efeito das mesmas na aquisição de uma habilidade, concluindo, desse modo, que as frequências de 100% e 33% de CP possibilitaram aprendizagem semelhante da habilidade com corda da GRD.

Sabendo-se que a função do CP é de guiar a atenção do aprendiz para os fatores críticos do padrão de movimento ou do contexto ambiental ao qual está inserido, de acordo com MAGILL e GRODESKY (2005), o provimento deste torna-se particularmente importante quando aplicado na aprendizagem de idosos. Isto porque,

comparativamente com jovens, idosos prestam atenção em menos informações em um dado momento e lembram-se dessas informações por um período de tempo mais curto. Esta estratégia poderia beneficiar a aprendizagem de idosos em uma habilidade que requer a realização de uma série de movimentos, especificamente os seqüenciais.

### **3. PROBLEMA**

Estudos realizados nas últimas décadas têm convergido em evidências significativas nos declínios relacionados com a idade na velocidade de processamento de informações e controle motor (SEIDLER & STELMACH, 1995; WELFORD, 1988), além disso, muitos fatores influenciam a aprendizagem motora, o que dificulta a determinação do quanto o envelhecimento afeta a aprendizagem. Embora haja evidências que revelam que à medida que se envelhece, há uma diminuição da velocidade e precisão no desempenho motor, a capacidade de aprender é mantida durante o envelhecimento (CERELLA, PLUDE e MILBERG, 1987; WISHART & LEE, 1997; VOELCKER-REHAGE, 2008).

Como foi discutido, habilidades motoras desempenham um papel crucial em todas as fases da vida, pessoas de todas as idades executam habilidades motoras fundamentais como: utilizar talheres, caminhada, pegar algum objeto, subir escadas; ou habilidades específicas como martelar um prego, lançar uma bola, usar tesouras ou dirigir um carro. Além disso, o ambiente está em constante mudança, dessa forma, para o idoso torna-se fundamental aprender novas habilidades para que se possa continuar realizando atividades que fazem parte do cotidiano, sejam elas básicas ou instrumentais.

A aprendizagem pode ser definida como o conjunto de modificações estruturais que refletem geralmente numa alteração do comportamento como resultado da prática do indivíduo. Entendem-se as alterações do comportamento como processos adaptativos, ou seja, a aprendizagem é considerada como uma forma particular de adaptação crônica que perdura ao longo do tempo (GODINHO, 2002). Nesse sentido, a aprendizagem motora pode ser considerada fundamental para a existência humana e está relacionada à investigação dos mecanismos e

processos subjacentes às mudanças no comportamento motor envolvidos na aprendizagem de habilidades motoras (CHIVIACOWSKY, 1993).

Nesse processo de ensino-aprendizagem de habilidades motoras, quando o instrutor transmite aos aprendizes o objetivo a ser alcançado, em geral, é enfatizado o resultado final ou o padrão de movimento a ser alcançado. Esta característica do processo de aquisição de habilidades motoras é um aspecto que merece ser considerado (TANI, 1989). Portanto, o feedback extrínseco é um componente essencial e freqüente na comunicação entre o instrutor e o aprendiz.

Adicionalmente, é comum durante a aprendizagem de uma nova habilidade motora, o instrutor fornecer ao aprendiz o CP em detrimento do CR, tendo em vista que, por muitas vezes, o CR pode ser redundante com as informações intrínsecas do aprendiz. Assim, ao fornecer o CP o instrutor direciona a atenção do aprendiz para o erro e o que se deve fazer para realizar com maior eficácia a habilidade motora na próxima tentativa.

Dado os declínios nos processos cognitivos que acompanham o envelhecimento, combinado às alterações no controle motor relacionados com a idade, há razões para suspeitar que os fatores que afetam a aprendizagem, como as formas de feedback aumentado, podem atuar de forma diferente nos adultos mais velhos quando comparado com adultos jovens (VAN DIJK et al., 2007).

A revisão da literatura especializada em aprendizagem motora demonstra que a população idosa tem recebido pouca atenção dos estudiosos no que se diz respeito à utilização do feedback. As limitadas evidências disponíveis sugerem que apesar das mudanças associadas com o envelhecimento, idosos se beneficiam de feedback aumentado de forma semelhante a indivíduos jovens (CARNAHAN et al., 1996; SWANSON & LEE, 1992; WIEGAND & RAMELLA, 1983; WISHART & LEE, 1997; VAN DIJK et al., 2007). Entretanto, tais evidências estão apoiadas em estudos que se utilizaram do CR como variável e, quanto à frequência relativa de fornecimento de CP, não foram encontrados estudos que avaliaram o desempenho de idosos.

Assim, tendo em vista a modificação no processamento de informações por essa população, especialmente na memória de curto prazo, qual a frequência de CP que poderia influenciar de forma positiva o desempenho de indivíduos idosos

durante o processo de aprendizagem? Por um lado, uma frequência alta de CP pode beneficiar indivíduos que apresentem dificuldades em manter o foco de atenção nas informações fornecidas pelo instrutor. Entretanto, por outro lado, uma alta frequência de CP pode causar uma sobrecarga no processamento de informações de indivíduos idosos.

Considerando que (1) os estudos com CP não convergem os seus resultados para um ponto comum em relação à frequência de fornecimento de CP ideal durante a aprendizagem de uma habilidade motora e (2) na sua maioria, as pesquisas com CP estudaram altas frequências de fornecimento de CP (100%) ou frequências mais reduzidas (20% ou 33%), pode-se dizer que existe uma lacuna a ser preenchida. Assim há a necessidade de se compreender como uma frequência intermediária de fornecimento de CP influenciaria os aprendizes na aquisição de uma nova habilidade motora, principalmente se esses aprendizes pertencem à população idosa. Dessa forma, a associação entre esses dois fatores (envelhecimento e CP) poderia ser investigada mediante uma análise do processo pelo qual o indivíduo idoso aprende uma habilidade motora.

Finalmente, considerando-se os déficits ocasionados pelo processo de envelhecimento, principalmente na capacidade de processar informações e na memória, é possível supor que o fornecimento de CP em todas as tentativas (100%) poderá causar uma sobrecarga no sistema de processamento de informações, enquanto que o grupo com uma frequência reduzida de CP não seria suficiente para orientar a elaboração de um plano motor eficiente. Assim, considerando o que foi discutido anteriormente, levanta-se a hipótese de que o grupo que receber CP em 66% das tentativas será superior aos grupos com 100% e 33% de fornecimento de CP.

#### **4. OBJETIVO**

O objetivo deste estudo foi verificar o efeito da frequência de fornecimento de CP (33%, 66% e 100%) na aquisição de uma habilidade motora em indivíduos idosos.

## **5. MÉTODO**

### **5.1 Amostra**

Participaram deste estudo 64 indivíduos com idade entre 60 e 70 anos, voluntários, de ambos os sexos, sendo que quatro participantes foram excluídos da amostra por não cumprirem o intervalo interseções de prática previamente estabelecido. Os idosos que compuseram essa amostra eram participantes de cursos comunitários de atividade física do Centro de Prática Esportivas da Universidade de São Paulo (CEPEUSP) e foram convidados a participar de forma voluntária na pesquisa mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO I). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo (ANEXO II). Foram utilizados como critérios de exclusão na amostra, ter experiência prévia com a tarefa motora utilizada no estudo e a obtenção de um escore menor que 25 no *Mini Mental State Examination* (ANEXO III).

### **5.2 Tarefa**

A tarefa motora executada pelos participantes foi o arremesso do basquetebol (lance livre), posicionados atrás de uma linha a uma distância de 2,30m da cesta, de frente para a tabela. Nos testes de retenção e de transferência, a distância foi de 2,40m, e os indivíduos foram posicionados a 45° na lateral esquerda da cesta. Durante todas as fases do experimento a cesta foi mantida a uma altura de 2,30m do solo.

De acordo com a AMERICAN SPORT EDUCATION PROGRAM (1996), este arremesso serve como uma base para instrução na mecânica do arremesso em todos os níveis de aprendizagem. Este procedimento considera que os iniciantes devem aprender os fundamentos do arremesso (lance livre) e desenvolver a técnica antes de aprender outros tipos de arremesso, uma vez que o arremesso na linha de lance livre é o mais utilizado e talvez o mais efetivo no garrafão para iniciantes e intermediários.

A descrição do movimento foi realizada com base em manuais como FERREIRA e DE ROSE JR (1987), GARCHOW e DICKINSON (1992), AMERICAN SPORT EDUCATION PROGRAM (1996) e PALUBINSKAS (2004).

### 5.3 Equipamento

Para realizar o arremesso os indivíduos utilizaram uma bola mirim da marca *Penalty* com o peso variando entre 450 e 500 g, com circunferência entre 72 e 74 cm e calibragem de sete a nove libras. Também foi utilizada uma tabela de basquetebol modelo removível da marca *Spalding*, com regulagem de altura do aro.

Durante a coleta de dados utilizou-se um notebook para apontamentos de medidas qualitativa e quantitativa e, também, para que os participantes pudessem visualizar o vídeo de um modelo experiente executando um arremesso do lance livre do basquetebol. Uma câmera de vídeo *Sony* modelo H50 e um tripé para filmar os arremessos realizados pelos participantes durante o experimento também foram utilizados. Os equipamentos, bem como, a disposição dos mesmos durante a coleta de dados podem ser vistos na FIGURA 2.

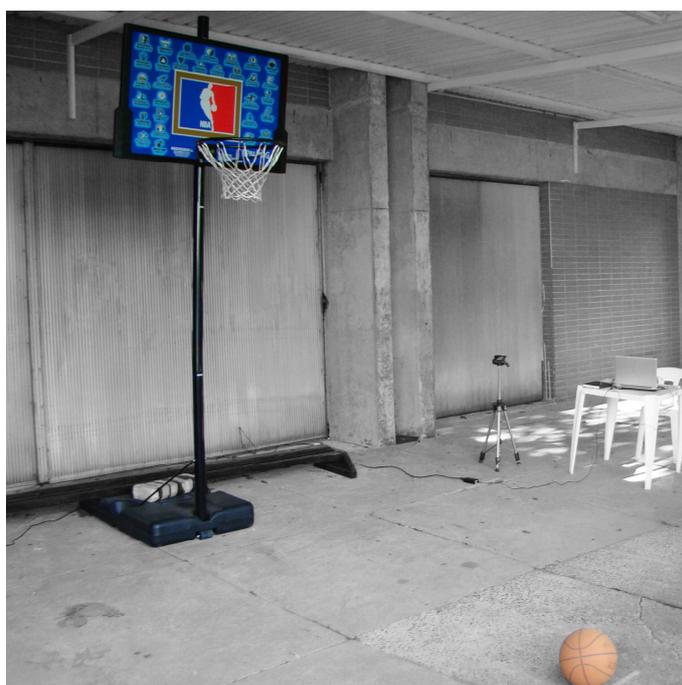


FIGURA 2: Posicionamento dos equipamentos utilizados durante a coleta de dados.

## 5.4 Medidas

O desempenho foi analisado por meio de duas medidas. Uma medida qualitativa, que foi examinada através de um *checklist* (NUNES no prelo) que avalia a qualidade do arremesso do basquetebol e, também, uma medida quantitativa, que foi obtida através do resultado da ação propriamente dita, ou seja, se o indivíduo alcançou a meta da tarefa, que neste caso era encestar a bola.

### 5.4.1 Checklist

A medida qualitativa, obtida através de um *checklist* (ANEXO IV) se propõe a avaliar a qualidade do arremesso do basquetebol que foi elaborado com base nos elementos chave do movimento.

Para a elaboração do *checklist* do arremesso do basquetebol, foi feito um levantamento bibliográfico referente à descrição do padrão de movimento (FERREIRA & DE ROSE JR., 1987; GARCHOW & DICKINSON, 1992; AMERICAN SPORT EDUCATION PROGRAM, 1996; PALUBINSKA, 2004), a partir do qual foram elencados elementos chave para a realização do arremesso de forma correta, que são:

- Manter o pé contrário ao braço de arremesso à frente ou paralelos.
- Manter os joelhos semi-flexionados.
- Segure com a mão direita atrás e mão esquerda ao lado da bola.
- Elevar os braços até que o cotovelo, do braço de arremesso, esteja na mesma linha do ombro.
- Apontar o cotovelo e a mão de arremesso para a cesta.
- Manter o olhar voltado para a cesta.
- Lançar a bola estendendo os joelhos, corpo e braços.
- Finalizar o movimento com um *flip*, isto é, quebra de punho.

Segundo ALMEIDA (2000), para fins pedagógicos, os fundamentos podem ser divididos em categorias: **Equilíbrio** [(1) pés afastados na largura dos ombros; (2)

peso do corpo igualmente dividido entre eles]; **Cotovelo** [(7) da mão que arremessa, logo abaixo da bola; (8) apontando para cesta]; **Olhos** [(9) Sempre olhando a cesta nunca a bola]; **Finalização** [(11) Braços estendidos para cima; (13) Mão paralela ao chão]; **Orientações** [(3) Joelhos, quadril e cotovelos flexionados antes do arremesso; (10) Extensão total dessas articulações durante o arremesso; (12) Flexão do punho um pouco antes de se completar toda extensão; (4) Só os dedos devem tocar a bola; (5) Segurar na 'cara' e 'orelha' da bola; (6) Mão que arremessa hiper-estendida].

A numeração dos itens corresponde à ordem de prioridade objetivando a execução da tarefa conforme as especificações da modalidade. Outro aspecto considerado para a elaboração do *checklist* foi brevidade e exatidão da informação, pois segundo LANDIN (1994), o uso bem sucedido de dicas verbais depende de quão bem estas são delineadas e implementadas.

Assim as informações sobre o erro a ser corrigido derivado da descrição do movimento correto gerou itens ou informações breves com características guiadoras que visam conduzir o executante em direção à meta proposta, iniciando com a informação mais prioritária, ou seja, partindo da correção mais importante a ser feita na próxima tentativa.

#### **5.4.1.1 Procedimento para validação**

Após a elaboração do *checklist*, este foi avaliado em três fases. Na primeira fase, três especialistas (técnicos) na modalidade basquetebol foram convidados a responder um questionário, no qual foi solicitada a atribuição de uma nota (de 01 a 05) aos critérios estabelecidos no *checklist*. Mais especificamente, foram avaliados os seguintes aspectos com relação ao *checklist*: **(1)** se relacionava os itens fundamentais para a execução do arremesso; **(2)** se contemplava todos os itens para avaliar um arremesso; **(3)** se havia correspondência entre os itens do *checklist* e a avaliação do treinador em relação ao desempenho do aluno/jogador; **(4)** se era de fácil aplicação; e **(5)** se as informações a serem fornecidas para a correção do arremesso eram relevantes para o aluno/jogador.

A segunda fase se caracterizou pela filmagem de quatro indivíduos praticantes da modalidade basquetebol em diversas fases do processo de

aprendizagem, de novato a expert, que foram convidados a participar do estudo. Os indivíduos foram orientados a realizar 40 arremessos da linha do lance livre da quadra de basquetebol, enquanto eram filmados por duas câmeras SONY. Uma das câmeras foi direcionada apenas para o padrão de movimento (modelo *Handycam* DCR-H36/Mini-DV) e a outra foi posicionada para filmar o arremesso completo (modelo DCR-TRV340/Super 8mm), ou seja, o padrão de movimento e o resultado do arremesso (se acertou ou não a cesta). Embora o resultado do arremesso, ou a cesta propriamente dita, não era considerado para a análise qualitativa da habilidade, a imagem completa pode oferecer uma idéia global da habilidade. Após a filmagem, os vídeos foram editados com dez arremessos de cada participante de forma sequencial para posterior avaliação.

Na terceira fase foram convidados outros três especialistas no basquetebol (técnicos e/ou professores universitários) para analisar a filmagem editada dos quatro participantes e, utilizando a ficha de análise de arremessos (*checklist*), e apontar as correções no padrão de movimento que deveriam ser feitas após a realização do arremesso. Esta análise foi repetida uma semana após a primeira análise com o intuito de examinar a coerência do avaliador consigo mesmo em relação à primeira análise dos arremessos.

A posteriori, inicialmente foram analisadas as respostas obtidas no questionário feitas pelos especialistas quanto à elaboração do *checklist*, que foi utilizado na primeira fase do estudo. A utilização de uma escala de um a cinco para cada questão possibilitou a utilização da escala de Likert que consiste de um numero igual de condições de respostas de favorável e não favorável, na qual os participantes ou respondentes são orientados a escolher uma das cinco possíveis respostas desta relação: 5 - concordo plenamente, 4 - concordo, 3 - indeciso, 2 – descordo e 1 -descordo plenamente (SAFRIT & WOOD, 1989).

Os valores médios obtidos nas respostas dos especialistas que avaliam o questionário foram respectivamente, 4,00; 4,30; 4,30; 4,30; e 5,00. De um modo geral, esses resultados indicam que os especialistas *concordam* com a proposta do *checklist*. Especificamente, o item que avaliou se o *checklist* se relaciona com os aspectos fundamentais para a execução do arremesso, recebeu uma nota quatro, o que demonstra que os especialistas estão de acordo com o conteúdo do *checklist*

proposto. Os demais itens que indicam se o *checklist* contempla todos os itens para se avaliar um arremesso, se há correspondência entre os itens do *checklist* e a avaliação do treinador em relação ao desempenho do aluno/jogador e se o *checklist* era de fácil aplicação, receberam uma nota média de 4,30. Este resultado permite afirmar que os especialistas concordam que as informações contidas no *checklist* são pertinentes e que ao utilizá-lo é possível avaliar a execução do arremesso e, também, que pode auxiliar o professor na avaliação do desempenho do aluno/jogador, além de ser de fácil utilização/aplicação. O item que questionou se as informações a serem fornecidas para a correção do arremesso eram relevantes para o aluno/jogador, recebeu a nota máxima cinco, ou seja, pode-se afirmar que os especialistas concordaram plenamente que as informações (feedback) contidas no *checklist* são relevantes para o aluno/jogador.

A fidedignidade foi avaliada através da comparação da análise dos vídeos, tanto a análise intra-avaliadores, grau de coerência do mesmo avaliador na análise teste-reteste com uma semana de intervalo, como a análise inter-avaliadores no teste e reteste com relação ao erro crítico da análise dos vídeos. O erro crítico foi definido como o primeiro erro apontado no *checklist*, já que o critério prioridade foi utilizado para a ordenação dos itens. Portanto, a análise inter-avaliadores teve o intuito de detectar se os avaliadores apontavam o mesmo erro como sendo o primeiro da lista de 14 itens.

Em outras palavras, foi feita uma comparação do avaliador consigo mesmo (intra-avaliador) entre a primeira (teste) e a segunda (reteste) análise em relação ao mesmo vídeo para verificar se o primeiro erro apontado na lista era o mesmo nas duas análises. Esse procedimento também foi utilizado para fazer uma comparação inter-avaliadores para verificar se havia concordância entre eles em relação ao primeiro erro apontado na lista.

O nível de concordância (média) intra-avaliadores para a medida de erro crítico foi de 94,6%, enquanto que para a comparação inter-avaliadores o nível de concordância (média) foi de 88,5%.

Após a análise do erro crítico foi feita uma segunda análise comparativa com o objetivo de verificar a concordância intra-avaliadores e inter-avaliadores em relação ao número total de erros apontados (somatória de erros) para cada vídeo

analisado e, novamente, foi feita uma comparação entre o teste-reteste de cada avaliador. No que diz respeito ao grau de concordância relativa à somatória de erros apontados pelo mesmo avaliador (intra-avaliador) a média foi 93,8%. A comparação inter-avaliadores mostrou um grau de concordância (média) de 88,8%.

De um modo geral, o objetivo foi de validar o *checklist* de avaliação do arremesso do basquetebol (lance livre), examinando a objetividade (comparação inter-avaliador) e a fidedignidade (comparação intra-avaliador) da avaliação qualitativa do padrão de movimento que poderia ser utilizado para inferir a aprendizagem desta habilidade. A confecção do *checklist* considerou o que foi afirmado por KNUDSON e MORRISON (2002), isto é, que uma boa frase comunica a essência de fatores críticos de forma concisa e auxilia o aprendiz a lembrar tais fatores durante a prática. Desta forma, foi elaborado um *checklist*, cuja descrição do movimento foi baseada na literatura especializada, e foram elencados elementos chave para a realização do arremesso de forma correta e conseqüentemente auxiliar no processo de ensino aprendizagem do arremesso do basquetebol.

#### **5.4.2 Resultado do Arremesso**

Para a medida quantitativa, foi utilizado um critério no qual para cada arremesso bem sucedido foi atribuído um ponto e para as demais situações zero ponto.

#### **5.5 Procedimentos e Delineamento**

A coleta de dados foi realizada no Centro de Prática Esportivas da Universidade de São Paulo. Os participantes foram convidados durante as aulas em que participavam e conforme era manifestado o interesse em participar da pesquisa foi agendado um horário para uma entrevista. Essa entrevista consistiu da explicações sobre o objetivo da pesquisa, risco que a mesma oferecia aos participantes, como seria realizada a coleta de dados, duração e intervalo entre as sessões e a importância de ser mantido o intervalo de forma rigorosa. Com a concordância em participar da pesquisa foi solicitado ao participante para que lesse e

assinasse o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e em seguida era aplicado o teste *Mini Mental State Examination* (MMSE).

Este instrumento foi validado para a população brasileira e o MMSE inclui 11 itens, dividido em duas seções que fornecem informações sobre diferentes parâmetros cognitivos, contendo questões agrupadas em sete categorias, cada uma delas organizadas com o objetivo de avaliar funções cognitivas específicas como a orientação temporal (cinco pontos), orientação espacial (cinco pontos), registro de três palavras (três pontos), atenção e cálculo (cinco pontos), recordação das três palavras (três pontos), linguagem (oito pontos) e capacidade construtiva visual (um ponto). O escore do MMSE pode variar de um mínimo de 0 ponto, o qual indica o maior grau de comprometimento cognitivo dos indivíduos, até um total máximo de 30 pontos, o qual, por sua vez, corresponde a melhor capacidade cognitiva. Foi adotado como ponto de corte o escore 25. Caso o participante alcançasse a pontuação critério, a coleta de dados foi iniciada e as demais sessões agendadas.

Os participantes do estudo foram divididos em grupos experimentais. Com a finalidade de obter a homogeneidade dos grupos, adotou-se a designação aleatória na formação dos grupos com controle de contrabalanceamento dos grupos em relação ao gênero, como mostra o QUADRO 1.

QUADRO 1: Distribuição e caracterização dos participantes em cada grupo experimental.

G 100		G 66		G 33	
N = 20	♂ = 07	N = 20	♂ = 08	N = 20	♂ = 08
	♀ = 13		♀ = 12		♀ = 12
IDADE = 65 ± 2,37		IDADE = 64 ± 2,78		IDADE = 65 ± 2,83	
MMSE = 28,5 ± 1,04 pontos		MMSE = 28,0 ± 1,14 pontos		MMSE = 28,5 ± 1,15 pontos	

Como ilustrado no QUADRO 1, foram formados três grupos experimentais: *Grupo G100*, que recebeu CP em 100% das tentativas; *Grupo G66*, que recebeu CP em 66% das tentativas (duas tentativas com CP e uma tentativa sem fornecimento de

CP); e *Grupo G33*, que recebeu CP em 33% das tentativas (duas tentativas sem fornecimento de CP e uma com CP). O fornecimento do CP foi baseado nos elementos chave para realização do arremesso pelo *checklist* descrito anteriormente, cuja avaliação qualitativa indicou o CP referente ao elemento prioritário do movimento a ser corrigido na próxima tentativa, denominado de *Erro Crítico*. Essas informações foram organizadas em ordem de prioridade e os participantes receberam esta informação de acordo com a sua condição experimental.

O experimento foi composto por três fases experimentais, fase de aquisição da habilidade lance livre do basquetebol, teste de retenção e teste de transferência. A fase de aquisição contou com três sessões de prática com 30 tentativas cada, divididas em blocos de 10 tentativas com intervalo de um minuto entre cada bloco. Na quarta sessão foi aplicado um teste de retenção e um teste de transferência (cinco minutos após o teste de retenção). Sendo que no teste de transferência os participantes realizaram os arremessos posicionados a 45º à esquerda da tabela de basquetebol. Durante ambos os testes foram realizadas 10 tentativas sem o fornecimento de CP. Cada sessão foi realizada em dias alternados, com exceção da quarta sessão que foi realizada 24h após o término da terceira sessão. Ao término da 3ª sessão os participantes foram questionados quanto à relevância e a utilização das informações fornecidas.

Antes de cada sessão, cada indivíduo observou através de um videoteipe, um modelo experiente demonstrando a execução do arremesso e posteriormente receberam instruções de como realizar a tarefa. Em seguida, cada participante realizou cinco arremessos antes de iniciar a coleta de dados efetivamente para se familiarizar com a tarefa. O delineamento experimental está ilustrado no QUADRO 2.

QUADRO 2: Delineamento experimental.

	Aquisição			Retenção	Transferência
	<i>(com CP)</i>			<i>(sem CP)</i>	
Grupos	Sessão 1	Sessão 2	Sessão 3	Sessão 4	
G33	30 tentativas	30 tentativas	30 tentativas	10 tentativas	10 tentativas
G66	30 tentativas	30 tentativas	30 tentativas	10 tentativas	10 tentativas
G100	30 tentativas	30 tentativas	30 tentativas	10 tentativas	10 tentativas

No intuito de garantir a fidedignidade dos dados obtidos foi realizada uma análise de coerência intra-avaliador, para tanto foram selecionados aleatoriamente doze participantes (quatro participantes de cada grupo) e observou-se o vídeo referente à primeira e a última tentativa de cada sessão de prática da fase de aquisição do experimento. Após observar o vídeo, o experimentador atribuiu um CP para a dada tentativa, que foi comparada com o CP atribuído durante a fase experimental. Posteriormente, foi realizado um teste de correlação de Spearman que mostrou uma correlação de  $r=0,904$  ( $p=0,000$ ) entre as observações, constatando que houve coerência entre as avaliações realizadas pelo avaliador.

Além disso, ao término da terceira sessão de prática foi realizada uma entrevista, na qual os participantes foram questionados quanto à relevância e utilização das informações (CP) fornecidas pelo experimentador durante a fase de aquisição. De acordo com os 60 participantes que concluíram todas as fases pré-estabelecidas, as informações foram utilizadas sempre que fornecidas e foram de suma importância para o aprendizado da tarefa. Considerando-se que a entrevista foi realizada pelo experimentador que aplicou os testes e forneceu os CPs ao longo da fase de aquisição, as respostas poderiam ser contaminadas por talvez causar uma situação de desconforto aos participantes, no entanto, isto pode ser descartado em virtude dos resultados obtidos.

## 5.6 Análise estatística

Os dados foram organizados em blocos de 10 tentativas sendo nove blocos da fase de aquisição (B1 á B9), um bloco referente ao teste de retenção (R24) e um bloco relativo ao teste de transferência (T).

Para o tratamento estatístico foi utilizado o *software SPSS Statistics 17.0*. Na análise da medida quantitativa utilizaram-se testes paramétricos (ANOVA *two way* e análises de múltiplas comparações realizadas por Tukey e Bonferroni). Enquanto que, para as medidas qualitativas foram empregados testes não paramétricos, na comparação intragrupo foi realizada uma ANOVA de Friedman e como *post hoc* o teste de Wilcoxon com procedimento de Bonferroni. Nas comparações intergrupos foi utilizado o teste de Kruskall Wallis e teste de U de Mann-Whitney como *post hoc*.

## 6. RESULTADOS

Os resultados foram organizados em função das medidas quantitativa e qualitativa. Como foi dito anteriormente, a medida qualitativa expressou a qualidade do arremesso do basquetebol ao longo da aprendizagem, por meio dos itens hierárquicos do *checklist*; e a medida quantitativa expressou o resultado da ação, por meio do score obtido (zero ou um). Inicialmente, serão apresentadas as análises descritivas e inferenciais da medida quantitativa e a seguir a análise qualitativa do desempenho dos três grupos experimentais, ou seja, G100, G66 e G33.

### 6.1 Medida Quantitativa

Para composição da medida quantitativa foi realizada a soma da pontuação obtida pelos participantes a cada bloco de 10 tentativas e para efeito da análise inferencial foi realizada a média da somatória de cada bloco. Os primeiros nove blocos (B1 a B9) correspondem à fase de aquisição e os blocos R24 e T correspondem respectivamente, aos testes de retenção e transferência. A FIGURA 3 ilustra o desempenho dos grupos G100, G66 e G33.

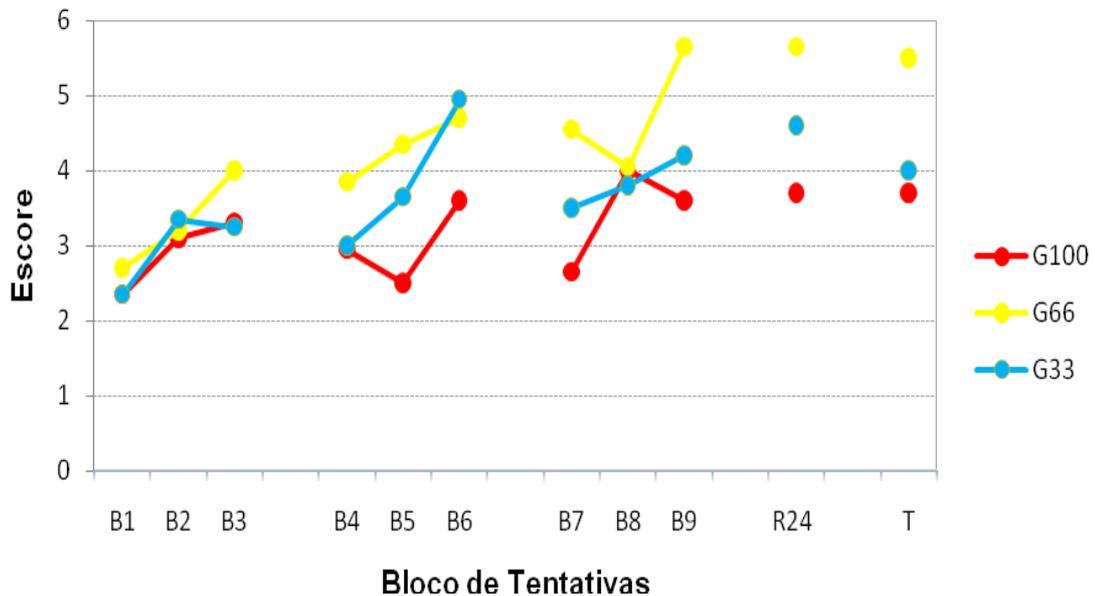


FIGURA 3: Desempenho médio da somatória dos pontos obtidos na fase de aquisição (B1 a B9), retenção (R24) e transferência (T), dos grupos G100, G66 e G33.

A análise descritiva do comportamento dos três grupos indica que houve um aumento progressivo do desempenho entre o primeiro e o nono blocos da fase de aquisição. Contudo, o grupo G66 apresentou um desempenho superior quando comparado aos demais grupos, particularmente no último bloco da aquisição. Nos testes de retenção e transferência realizados 24 horas após a última sessão de aquisição, todos os grupos apresentaram desempenho semelhante ao último bloco da fase de aquisição. O grupo G66 demonstrou desempenho superior aos demais grupos durante todo o processo de aprendizagem da habilidade.

A análise inferencial confirmou tais observações, já que na fase de aquisição, a análise de variância encontrou diferença significativa para blocos ( $F=9,679$ ;  $p=0,000$ ). Essa diferença foi localizada pelas análises de múltiplas comparações realizadas por Tukey com ajuste de Bonferroni, que identificou que B1 foi diferente dos demais blocos com exceção do B2; o B2 foi diferente de B6 e B9; B3 se diferenciou de B1 e B9; B4 foi diferente de B1, B6 e B9; B5 foi diferente de B1, B6 e B9; B6 foi diferente de B1, B2, B4 e B5; B7 foi diferente de B1 e B9; B8 se

diferenciou de B1; e B9 foi diferente dos demais blocos, exceto B6 e B8 adotando como nível de significância  $p \leq 0,05$ .

Com relação à análise intergrupos, a ANOVA encontrou diferença significativa entre os grupos ( $F=5,298$ ;  $p=0,008$ ). O Tukey localizou essa diferença confirmando que o G66 se comportou de maneira diferente quando comparado aos demais grupos ( $p=0,006$ ), indicando que esse grupo obteve um maior número de acertos. A ANOVA também detectou que houve interação entre grupo e blocos de tentativas ( $F=1,766$ ;  $p=0,046$ ).

As comparações múltiplas realizadas pelo teste de Tukey com ajuste de Bonferroni detectaram que para o G100 houve diferença significativa entre o primeiro e o oitavo bloco da fase de aquisição. Para o grupo G66, a diferença significativa foi localizada entre o primeiro bloco e o quinto, sexto, sétimo e nono blocos indicando uma mudança positiva no desempenho. Além disso, o segundo, terceiro, quarto e o oitavo blocos foram diferentes do nono bloco da fase de aquisição. Já no grupo G33, foram encontradas diferenças significantes entre o primeiro, o sexto e o nono bloco de tentativas com aumento de desempenho. O terceiro e o quarto blocos foram diferentes em relação ao sexto bloco de tentativas. As diferenças citadas acima foram consideradas por apresentarem um valor de  $p \leq 0,05$ .

Quando as comparações foram realizadas considerando o contraste entre os grupos, detectou-se diferença significativa entre o quinto e sétimo blocos de tentativas ( $p=0,002$ ) e ( $p=0,005$ ) respectivamente, entre os grupos G100 e G66 e no último bloco da fase de aquisição, entre o grupo G66 e os demais grupos ( $p \leq 0,014$ ).

De um modo geral, é possível observar que, independente da frequência de fornecimento de CP, o desempenho aumentou do início para o final da fase de aquisição, sendo que o grupo G66 apresentou um desempenho superior em comparação aos demais grupos.

No que diz respeito aos testes de retenção e transferência, a análise inferencial também confirmou a análise descritiva. Ao comparar os testes com o último bloco da fase de aquisição não foram detectadas diferenças significantes entre blocos ( $F=1,270$ ;  $p=0,294$ ), indicando que os grupos mantiveram o mesmo nível de desempenho após 24h de intervalo (R24) e mesmo quando a tarefa foi modificada (T). Não houve interação entre os blocos e grupos ( $F=0,554$ ;  $p=0,766$ ), ou seja, os

grupos mantiveram seu comportamento do final da fase de aquisição para os testes realizados 24h depois. Além disso, foi encontrada diferença significativa entre os grupos ( $F=14,727$ ;  $p=0,001$ ). O teste de Tukey mostrou que o grupo G66 se comportou de maneira diferente aos demais grupos (G100 e G33), apresentando um desempenho superior nos testes de retenção e transferência.

## 6.2 Medida Qualitativa

Para análise da medida qualitativa, foi adotado como medida central a mediana, para tanto foi calculada a mediana de cada participante a cada bloco de dez tentativas. A partir das FIGURAS 4, 5 e 6, observa-se que os três grupos nos primeiros blocos de tentativas receberam os CPs que correspondem aos números mais baixos da lista de checagem e, a medida que praticaram o arremesso, aproximaram-se do item de número 14 na lista de CPs (*checklist*). É importante enfatizar que os itens foram organizados em uma ordem hierárquica crescente, na qual o de número 14 corresponde ao padrão de movimento realizado sem erros. Dessa forma ao comparar o bloco B1 com o B9 da fase de aquisição, observa-se que todos os grupos apresentaram um padrão de movimento qualitativamente superior ao longo da fase de aquisição.

Uma análise descritiva do desempenho dos grupos nos testes de retenção e transferência mostra que o G100 manteve o padrão de movimento apresentado no último bloco da fase de aquisição. Já o grupo G66, aparentemente, apresentou uma melhora na execução do arremesso do lance livre nos testes de retenção e transferência quando comparado com o bloco B9. O G33 parece aumentar a qualidade do arremesso apenas no teste de retenção, quando comparado ao bloco B9.

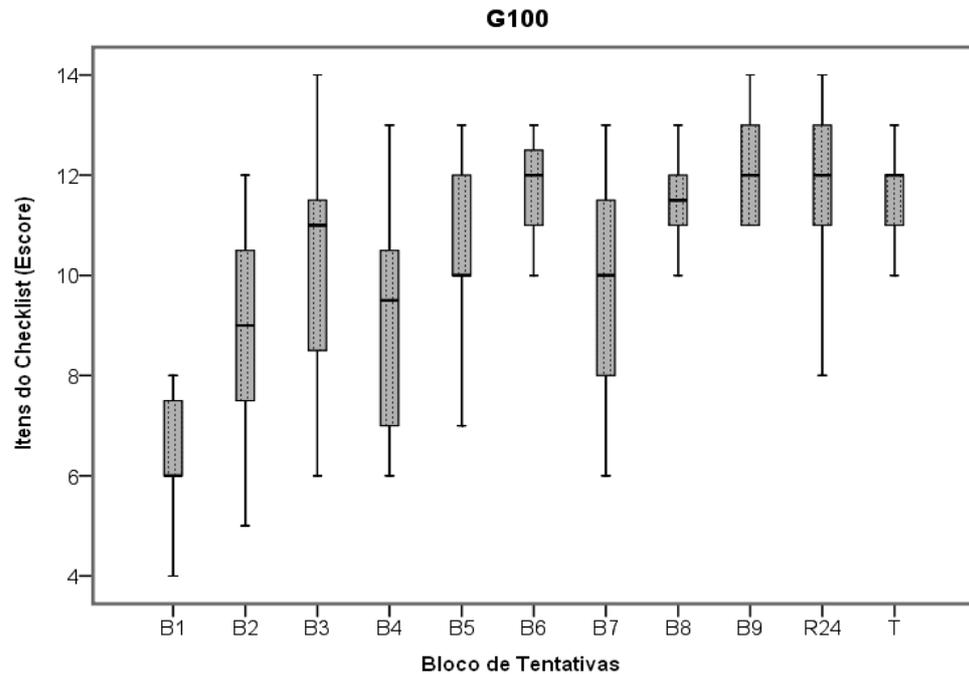


FIGURA 4: Mediana dos itens do *checklist* observados na fase de aquisição (B1 a B9) e nos testes de retenção (R24) e transferência (T) do grupo G100.

Quando foi utilizada uma análise inferencial dos resultados do grupo G100, durante a fase de aquisição, a ANOVA de Friedman encontrou diferenças significantes ( $X^2=108,932$ ;  $p=0,000$ ) que foi localizada pelo teste de Wilcoxon com procedimento de Bonferroni entre os seguintes blocos: B1 foi diferente dos demais blocos; B2 foi diferente dos demais exceto de B4 e B7; B3 se diferenciou de B1, B2, B4, B6 e B9; já o B4 foi diferente dos demais com exceção do bloco B2; B5 foi diferente de B1, B2, B4, B6 e B9; B6 se diferenciou dos outros blocos exceto do bloco B8; B7 foi diferente de B1, B4, B6, B8 e B9; o B8 foi diferente de B1, B2, B4, B7 e B9; enquanto que B9 se diferenciou dos demais blocos ( $p \leq 0,005$ ).

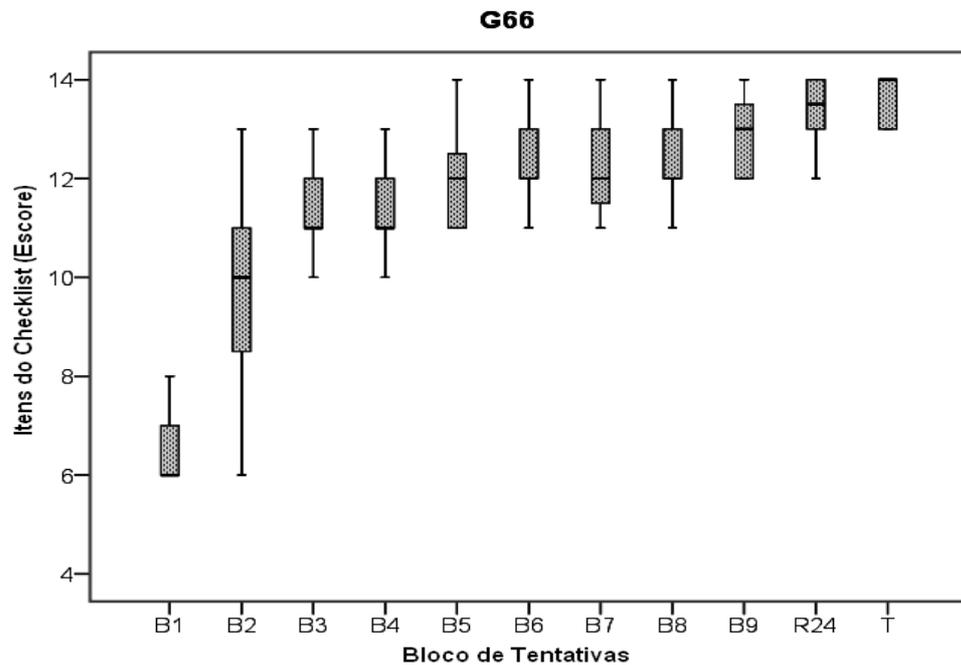


FIGURA 5: Mediana dos itens do *checklist* observados na fase de aquisição (B1 a B9) e nos testes de retenção (R24) e transferência (T) do grupo G66.

No grupo G66, a ANOVA de Friedman detectou diferença entre os blocos ( $X^2=98,048$ ;  $p=0,000$ ), que foi localizada pelo teste de Wilcoxon com procedimento de Bonferroni entre os seguintes blocos: os blocos B1 e B2 foram diferentes dos demais blocos; B3 foi diferente de B1, B2, B7, B8 e B9; B4 se diferenciou dos demais exceto de B3; B5 e B6 se diferenciaram de B1, B2, B4 e B9; B7 foi diferente de B1, B2, B3, B4 e B9; B8 foi diferente de B1, B2, B3, B4 e B7; já B9 foi diferente de todos os demais blocos ( $p \leq 0,005$ ).

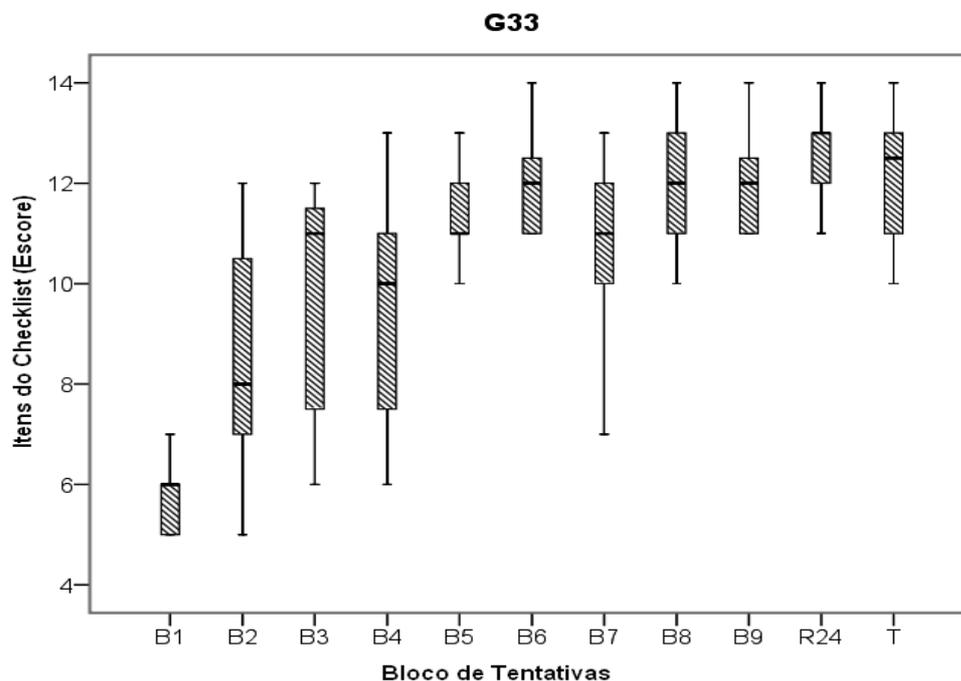


FIGURA 6: Mediana dos itens do *checklist* observados na fase de aquisição (B1 a B9) e nos testes de retenção (R24) e transferência (T) do grupo G33.

Para o grupo G33, a ANOVA de Friedman detectou diferença entre os blocos ( $X^2=109,726$ ;  $p=0,000$ ), que foi localizada pelo teste de Wilcoxon com procedimento de Bonferroni entre os seguintes blocos: o bloco B1 foi diferente dos demais blocos; B2 também se diferenciou dos demais com exceção do bloco B4; B3 foi diferente de B1, B2, B5, B6, B8 e B9; B4 foi diferente dos demais exceto B2, B3 e B7; B5 se diferenciou dos outros blocos com exceção do bloco B7, B6 foi diferente dos demais exceto de B8 e B9; B7 se diferenciou de B1, B2, B6, B8 e B9; B8 se diferenciou de todos os demais blocos exceto de B6 e B9; B9 não foi diferente apenas de B6 e B8 ( $p \leq 0,005$ ).

A comparação entre os blocos B9, R24 e T, que correspondem ao desempenho no final da fase de aquisição e os testes de retenção e transferência, respectivamente, realizada através da ANOVA de Friedman, confirmou a análise descritiva, pois detectou diferença significativa entre os blocos B9, R24 e T ( $X^2=2,792$ ;  $p=0,040$ ), que foram localizadas pelo *pos hoc* de Wilcoxon com procedimento de Bonferroni.

Assim, detectou-se que no G100, houve diferença significativa entre os blocos B9 e T ( $p=0,048$ ). O grupo G66 apresentou diferença significativa ( $X^2=14,044$ ;  $p=0,001$ ), entre os blocos B9 e R24 ( $p=0,008$ ), B9 e T ( $p=0,018$ ), enquanto que o grupo G33 a diferença significativa ( $X^2=6,906$ ;  $p=0,032$ ) foi localizada entre os blocos B9 e R24 ( $p=0,022$ ).

Em conjunto, a partir da análise inferencial da fase de aquisição dos três grupos, é possível afirmar que todos os indivíduos apresentaram um padrão de movimento qualitativamente superior em função da prática. Adicionalmente, é possível afirmar que o grupo G66 continuou melhorando seu padrão de movimento nos testes de retenção e transferência quando comparado ao último bloco da fase de aquisição.

Na comparação intergrupos realizada através do teste de Kruskal-Wallis, houve diferença significativa ( $X^2(2,20) = 8,62$ ;  $p=0,013$ ) entre os grupos nos blocos B9, R24, T ( $p\leq 0,004$ ); que foi localizada pelo teste U de Mann-Whitney entre os grupos G100 e G66 nos blocos B9, R24 e T; entre os grupos G100 e G33 nos blocos e R24 ( $p\leq 0,048$ ); enquanto que entre os grupos G66 e G33, detectou-se diferença significativa entre os blocos B9, R24 e T ( $p\leq 0,004$ ).

Portanto, a análise inferencial mostrou que o G66 se comportou de maneira diferente comparado aos demais grupos, principalmente nos três últimos blocos (B9, R24 e T), apresentando um padrão de movimento qualitativamente superior aos demais grupos na execução do arremesso do lance livre.

A frequência dos erros críticos (ou itens do *checklist*) observados durante o processo de aprendizagem de cada grupo, talvez possa fornecer informações sobre o efeito da frequência de fornecimento de CP. Assim, as tentativas foram organizadas em blocos de dez tentativas e foi calculado o percentual que cada item do checklist foi observado para cada grupo, ao longo de cada bloco de prática. A FIGURA 7 ilustra o comportamento dos grupos G100 (A), G66 (B) e G33 (C).

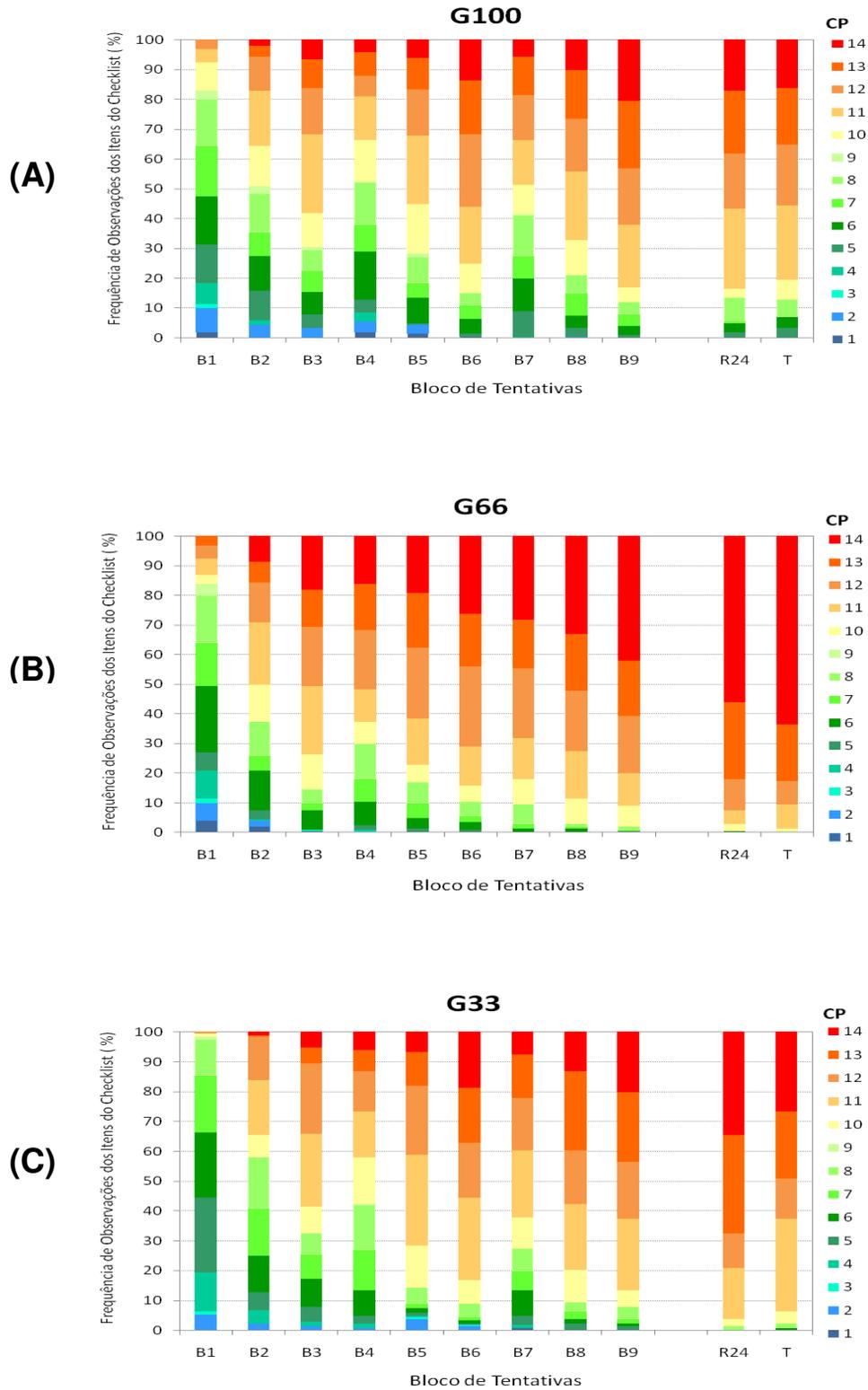


FIGURA 7: Frequência de observações dos itens do *checklist* (%), na fase de aquisição (B1 a B9) e nos testes de retenção (R) e de transferência (T), dos grupos G100 (A), G66 (B) e G33 (C).

A FIGURA 7 ilustra que à medida que os participantes dos três grupos experimentais praticavam o lance livre, os itens iniciais do *checklist* passavam a ter seu percentual diminuído, ao passo que os itens finais da lista passavam a ter um percentual aumentado. O G100 (A) apresentou uma diminuição na quantidade dos itens iniciais entre o primeiro e o quinto bloco, enquanto que do sexto bloco ao bloco T, os itens iniciais dão lugar aos itens intermediários e finais do *checklist*. Para o grupo G66 (B), a predominância dos itens iniciais se dá entre o primeiro e o segundo blocos da fase de aquisição, entretanto, entre o terceiro e o quinto blocos observa-se um aumento na quantidade de erros críticos intermediário em detrimento dos itens iniciais considerados erros críticos básicos. Nos blocos seguintes, de B6 a T, há um aumento na quantidade percentual dos itens 13 e 14. Para o grupo G33 (C), os itens de 1 a 6 passam a ter a quantidade de seus percentuais reduzida a partir do sexto bloco, onde aumentam os itens intermediários e os itens finais do *checklist*.

De um modo geral, a partir da análise da frequência dos erros críticos cometidos ao longo das sessões de prática, é possível inferir que os três grupos experimentais melhoraram qualitativamente o padrão de movimento. Talvez possa ser destacado, entretanto, que o grupo G66 apresentou um grande percentual do item de número 14, o qual corresponde ao movimento realizado de forma correta, ou seja, um padrão de movimento qualitativamente superior aos grupos G100 e G33. Além disso, o G100 demonstrou desempenho qualitativamente inferior ao longo de todo o processo de aprendizagem da habilidade.

Com o intuito de verificar a associação entre o padrão de movimento utilizado pelos indivíduos e o escore obtido nos arremessos ou, em outras palavras, se a mudança na qualidade do arremesso que ocorreu ao longo da prática estaria associada ao alcance da meta, utilizou-se a análise de correlação de Spearman. Os resultados obtidos mostraram que há uma associação positiva e significativa entre o padrão de movimento e o alcance da meta, que neste caso foi encestar a bola de basquetebol (G100:  $r=0,677$ ,  $p=0,016$ ; G66:  $r=0,890$ ,  $p<0,00$ ); e G33:  $r=0,880$ ,  $p<0,001$ ). Entretanto, o grupo que recebeu CP em todas as tentativas (G100) apresentou uma associação mais fraca que os grupos G66 e G33.

## 7 DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo investigar qual influência que a frequência de fornecimento de CP poderia ter em indivíduos idosos durante a aquisição de uma habilidade motora, mais especificamente, o arremesso do lance livre do basquetebol.

Para examinar esse problema, inicialmente foram levantadas algumas questões levando em consideração particularidades ou características da população idosa. Isso porque uma alta frequência de CP poderia beneficiar indivíduos idosos, uma vez que de acordo com alguns autores (SHEPHARD, 1997; MAGILL & GRODESKY, 2005) o envelhecimento traz consigo alguns declínios na capacidade de relembrar informações fornecidas por um instrutor durante a aquisição de uma habilidade motora. Por outro lado, foi discutido, também, que talvez altas frequências de fornecimento de CP pudessem ocasionar uma sobrecarga no sistema de processamento de informações de indivíduos idosos, pois segundo MAGILL e GRODESKY (2005), durante o processo de ensino-aprendizagem de uma habilidade motora de indivíduos idosos, deve-se fornecer uma quantidade de informações que não exceda a capacidade de compreender e reter a informação provida.

No entanto, a literatura especializada não oferece informações suficientes para responder tais inquietações, pois estudos que utilizaram CP como variável, não utilizaram idosos em sua amostra e os estudos que o fizeram, manipularam o CR como variável experimental, dentre eles CARNAHAN et al. (1996), WISHART e LEE, (1997), BEHRMAN et al. (1992) e GEHRING (2008). Esses autores investigaram a frequência relativa de fornecimento de CR, mas não chegaram a um consenso de qual seria a frequência ideal de fornecimento de feedback extrínseco para idosos.

Como foi discutido anteriormente, o CR diz respeito à informação que está relacionada ao resultado da ação em relação à meta pretendida, enquanto que o CP refere-se às informações relacionadas ao padrão de movimento realizado. Nesse sentido, embora se tratando de variáveis distintas, CP e CR são classificadas na mesma categoria de feedback (extrínseco) que se trata de uma informação advinda de uma fonte externa ao corpo e faz com que o aprendiz recorra a sua capacidade de processar informações. Desse modo, é possível fazer algumas considerações

entre os resultados obtidos no presente estudo e pesquisas anteriores sobre frequência de CR e idosos, uma vez que segundo SCHMIDT (1988), os mecanismos de processamento de informações de CP e CR parecem ser os mesmos.

Dessa forma, ao comparar os resultados obtidos pelo presente estudo com os resultados encontrados por CARNAHAN et al. (1996), observa-se que neste último estudo houve uma superioridade da frequência reduzida de 20% sobre 100% de fornecimento de feedback (CR), o que não ocorreu no presente trabalho, uma vez que o grupo que recebeu 100% de fornecimento de CP (G100) não foi estatisticamente diferente do grupo que recebeu 33% de fornecimento de CP (G33), em nenhuma fase do experimento.

Já no estudo conduzido por WISHART e LEE (1997), não foram encontradas diferenças significativas nas frequências de fornecimento de CR, nesse caso, 100% e 67%, porém no presente estudo foi observado que o grupo que recebeu 66% de fornecimento de CP (G66) se mostrou superior aos demais grupos (G100% e G33%) nas duas medidas realizadas, qualitativa e quantitativa, durante os testes de retenção e transferência. WISHART e LEE (1997) também levantaram a hipótese de que idosos utilizam o fornecimento de feedback extrínseco (CR) de forma similar aos jovens. Essa hipótese foi proposta após não ter sido encontrados efeito da idade e da frequência relativa de CR manipulada, em nenhum dos grupos experimentais, cuja amostra era composta por jovens e idosos. Os resultados encontrados no presente estudo também não corroboram com essa hipótese. Isso porque, embora não tenha se utilizado de jovens para efeito de comparação com o desempenho dos idosos, ao analisar de forma particular os resultados encontrados, observa-se que os idosos se beneficiaram de uma frequência intermediária (66%). Esse resultado sugere que idosos se utilizam de feedback extrínseco de forma diferenciada de jovens e que ocorrem modificações na sua capacidade de processar essas informações, o que está de acordo com os estudos de SALTHOUSE (1979; 1994, 2000) e GUNNING-DIXON et al. (2009), que indicam haver mudanças na capacidade de processar informação ao longo da vida. Mudanças estas que interfeririam diretamente na capacidade do idoso em lidar com informações advindas de uma fonte externa como é o CP.

Ao comparar os resultados do presente estudo com GEHRING (2008), no qual foram utilizadas as mesmas frequências de fornecimento de feedback extrínseco, no entanto utilizando-se do CR como variável, observou-se que, diferentemente do estudo de GEHRING (2008), os idosos foram capazes de aprender uma nova habilidade motora nas três frequências de fornecimento de CP. Esse fato pode ser atribuído a algumas mudanças em relação ao delineamento experimental entre os dois estudos. Na tarefa realizada no estudo de GEHRING (2008), os participantes deveriam identificar e controlar a quantidade de força despendida para a sua execução. Deve-se salientar, no entanto, que a força possui uma referência abstrata em relação ao seu controle e o que pode ter dificultado a apropriação dessa informação pelos idosos.

Um aspecto metodológico que pode ter tido um efeito positivo nos resultados foi o número de sessões de prática oferecido aos idosos antes do teste de retenção. Isso porque o presente estudo adotou um desenho experimental que distribuiu a prática em três sessões que foram realizadas em dias diferentes após um intervalo de tempo. Esse procedimento foi adotado em função da complexidade da tarefa, visto que esse foi um dos argumentos utilizados por GEHRING (2008).

Além disso, outro fator que pode ter contribuído para essa divergência de resultado entre os dois estudos é que talvez, como foi fornecido aos participantes dois tipos de CR simultaneamente (erro no controle de força e na distância alcançada), o isto pode ter dividido a atenção dos idosos, ou seja, uma demanda de atenção sobre qual CR atender, ou ainda, pode ter ocorrido uma sobrecarga na memória de curto prazo.

Assim, diferentemente dos resultados obtidos por GEHRING (2008), nota-se que os idosos do presente estudo aprenderam uma nova habilidade motora e que podem aprender um novo padrão de movimento quando recebem as informações adequadas.

O CP tem sido objeto de estudo a algumas décadas no cenário da aprendizagem motora e, de acordo com WALLACE e HAGLER (1979), um dos primeiros trabalhos que descreveu os efeitos do CP na aquisição de habilidades motoras foi o estudo DEL REY (1971). Nesse estudo, os participantes deveriam aprender uma variação da estocada da esgrima com e sem auxílio de um videotape

de sua respectiva performance. Desde então, o CP vem sendo explorado como variável experimental por inúmeros trabalhos nas mais variadas formas, associando-o a outras variáveis (CR, estratégia instrucional, foco de atenção, modelo e etc.) ou modificando a forma de fornecê-lo através de CP concorrente e frequência relativa de fornecimento de CP e etc. Esta última foi explorada de maneira isolada em alguns trabalhos (WEEKS & KORDUS, 1998; CORRÊA et al., 2005), no entanto estes trabalhos não chegaram a um denominador comum sobre a frequência ideal de fornecimento de CP. Como no presente estudo a preocupação central foi entender como a manipulação das frequências de fornecimento de CP influencia o processo de aprendizagem, especialmente na população idosa, talvez caiba fazer algumas considerações ao comparar com os resultados encontrados nos estudos anteriores, já que a população estudada até o momento é jovem.

No estudo realizado por WEEKS e KORDUS (1998), foram manipuladas as frequências de 100% e 33% de CP. Os resultados mostraram superioridade da frequência de 33% de CP em todas as fases do experimento, que foram discutidos principalmente em função da hipótese explicativa da orientação proposta por SALMONI et al. (1984). Todavia, os resultados do presente estudo não suportam esses achados e tampouco podem ser explicados pela mesma hipótese explicativa, pois o grupo com frequência reduzida de CP (33%) não se mostrou superior aos demais grupos, principalmente quando comparado ao grupo com fornecimento de CP em todas as tentativas (100%).

Já no estudo conduzido por VANDER LINDEN et al. (1993), após manipularem as frequências de 50% e 100% de CP, concluíram que o grupo que recebeu 50% de CP cometeu menos erros no teste de retenção quando comparado ao grupo que recebeu 100% de CP.

Assim os resultados do presente estudo confirmam parcialmente os resultados encontrados por VANDER LINDEN et al. (1993). Em ambos os estudos, os grupos que se mostraram superiores (menor número de erros), quando comparados aos demais grupos, receberam frequências de fornecimento de CP próximas, ou seja, 50% e 66%. Porém, os autores justificaram seus resultados com base na hipótese explicativa da orientação que sugere que a apresentação de CR freqüente orientaria o aprendiz em direção ao objetivo e, conseqüentemente, o

aprendiz poderia utilizar-se em demasia dessa informação como referência. Isto bloquearia o processamento de informações intrínsecas relacionadas ao movimento executado anteriormente, o que comprometeria o desenvolvimento do mecanismo de detecção de erros. Dessa forma, a hipótese da orientação aparece como explicação para o efeito benéfico da frequência reduzida durante a aquisição de habilidades motoras.

Acredita-se que VANDER LINDEN et al. (1993), apoiaram-se na hipótese de orientação devido uma limitação em seu estudo, uma vez que o delineamento experimental não continha um grupo com frequência de fornecimento de CP menor do que o grupo que recebeu 50% de CP, como é o caso do presente estudo. Ainda, talvez a divergência em relação à hipótese explicativa se deve a característica da amostra, ou seja, a hipótese da orientação justifica a utilização de frequências menores do que 66% ou 50%, como por exemplo, 33% de fornecimento de CP, quando a amostra for composta por adultos jovens ou crianças, como no estudo de WEEKS e KORDUS (1998). A discussão sobre as hipóteses explicativas relativas à frequência de fornecimento de feedback extrínseco serão retomadas posteriormente.

Muito embora o estudo realizado por CORRÊA et al. (2005) não tenha comprovada a superioridade de frequências reduzidas de CP utilizando-se como público alvo jovens entre 20 e 30 anos de idade, ambas as frequências de 100% e 33% de CP possibilitaram aprendizagem semelhante. De forma semelhante, isto foi observado no comportamento dos idosos que participaram do presente estudo que receberam 100% ou 33% de fornecimento de CP. Portanto, ao comparar os resultados dos dois estudos observa-se que as frequências de 100% e 33% de CP não levaram o aprendiz a um nível de aprendizagem ótimo, embora também não tivessem comprometido a aprendizagem.

A análise realizada com o intuito de verificar como se deu a evolução dos erros críticos cometidos por cada grupo em função do fornecimento de CP, apontou que os grupos apresentaram um padrão de movimento qualitativamente superior à medida que praticavam o arremesso. Esse procedimento evidenciou de forma clara que os erros críticos iniciais foram diminuindo em direção aos itens finais do *checklist*, até atingir o CP correspondente do movimento correto (item 14). Adicionalmente, também foi detectada uma associação positiva entre o padrão de

movimento e o desempenho dos três grupos experimentais, sendo o grupo G66 o grupo que obteve a correlação mais alta, além de apresentar a maior quantidade do item 14 que corresponde ao padrão de movimento considerado correto. Essa frequência de fornecimento de CP permitiu a esse grupo ser mais consistente no que se diz respeito ao padrão de movimento quando comparado aos demais grupos. Enquanto que o fornecimento de feedback extrínseco em todas as tentativas, levou o grupo G100 a um desempenho mais instável com maior variabilidade no padrão de movimento, deve-se considerar que tal afirmação foi feita a partir da análise descritiva da FIGURA 7 (A).

Um aspecto que merece ser destacado é que durante o intervalo entre as sessões de prática, ou seja, após um período sem praticar a tarefa, os grupos G33 e G100 parecem sofrer uma deterioração do desempenho de forma acentuada. Foi necessário ao menos um bloco de dez tentativas para recuperar o desempenho, bem como o padrão de movimento apresentado na sessão anterior. No entanto, o G66 demonstrou ser menos afetado por esse intervalo, já que ao retornar do intervalo entre sessões de prática apresentou desempenho semelhante ao último bloco da sessão anterior. Dessa forma é possível que o fornecimento de CP em 66% das tentativas tenha auxiliado no processo de consolidação, uma vez que após um intervalo sem praticar a tarefa, os participantes desse grupo mantiveram o desempenho.

Evidências recentes sugerem que o sono desempenha um papel importante na consolidação da memória de certas tarefas motoras (WALKER, BRAKEFIELD, MORGAN, HOBSON & STICKGOLD, 2002; KURIYAMA, STICKGOLD & WALKER, 2004; FOGEL & SMITH, 2005; STICKGOLD, 2006).

A prática é essencial para adquirir habilidades motoras, no entanto, mesmo após o término da prática, o cérebro mantém o processamento de informações. Mais especificamente, após a prática, alterações plásticas neuronais que fortalecem e estabilizam a nova habilidade constituem o processo de consolidação. Vale destacar que os três grupos foram submetidos às mesmas condições experimentais, portanto, os mesmos intervalos de tempo entre as sessões de prática foram respeitados.

Dois aspectos são importantes na capacidade de aprendizagem, um deles é o processo de aprendizagem em si (aquisição+retenção), e outro é a capacidade

de transferir o que foi aprendido para novas condições e variantes da tarefa (transferência). A transferência permite a adaptação das ações aprendidas, às novas exigências da tarefa. No presente estudo foi testada a capacidade dos idosos para a transferência da habilidade aprendida ou a capacidade de se adaptar a uma perturbação.

A motivação para testar tal capacidade partiu do seguinte questionamento: será que idosos são prejudicados na capacidade de reter uma habilidade ou de praticá-la mesmo se essa habilidade sofre algumas mudanças? E que talvez essa capacidade também pudesse estar prejudicada levando em consideração os déficits que idosos exibem durante a aquisição de habilidades motoras. Além disso, esse aspecto foi evidenciado no estudo de GEHRING (2008).

Assim, apesar do declínio relativo à idade na aquisição de habilidades motoras os resultados indicam que idosos são capazes de se adaptar a uma nova demanda a partir de experiência prévia. Esse resultado vai ao encontro das afirmações de SEIDLER, NOLL e CHINTALAPATI (2006), que sugerem que os processos subjacentes que contribuem para aquisições motoras e transferências são distintos e, além disso, que estes processos são afetados pela idade de forma diferenciada. Esta dissociação recentemente documentada (SEIDLER, 2006, 2007; SEIDLER et al., 2006) entre a aquisição e a transferência relacionada à idade pode ser importante para o esclarecimento dos mecanismos relacionados com declínios motores e uma nova variação de uma tarefa já aprendida ao longo da vida.

Ao longo da revisão de literatura, as informações sobre o resultado de uma ação, em termos de cumprimento das metas ambientais, ou em termos dos padrões de ação que levam à meta ambiental, foram discutidas como sendo cruciais para uma aprendizagem eficaz. Inúmeros pesquisadores tem se preocupado em compreender os efeitos de diferentes formas de fornecimento de feedback, particularmente, a frequência com a qual é fornecido aos aprendizes. Essencialmente o feedback extrínseco (CP e CR) tem sido estudado numa perspectiva teórica de processamento de informações. Nessa perspectiva, especificamente em relação à frequência e precisão de CR, há divergências quanto ao regime de fornecimento entre a corrente clássica (ADAMS, 1971; SCHMIDT, 1975; BILODEAU, BILODEAU & SCHUMSKY, 1959) e a corrente atual (GUADAGNOLY & KOHL, 2001; SALMONI et

al., 1984; WINSTEIN & SCHMIDT, 1990). A primeira defende regimes de CR mais frequente e preciso; para a segunda, o CR deve ser fornecido de forma menos frequente e menos preciso. No entanto, ambas as correntes vêem o aprendiz como um processador de informações que estabelece relações entre o resultado obtido (CR) e a ação motora executada, com o intuito de diminuir a discrepância entre a meta desejada e o que realmente aconteceu (MEIRA JR, 2005). Da mesma forma, pode-se concluir que o CP se utiliza dos mesmos mecanismos, uma vez que depois de executada a tentativa, o aprendiz relaciona o CP e o feedback intrínseco a uma referência de padrão de movimento, selecionando um plano de ação que atenda apropriadamente as demandas do momento e executa uma nova tentativa.

Considerando o exposto acima, é possível fazer algumas considerações sobre os resultados desse estudo com base nas hipóteses explicativas de CR. De acordo com CHIVIACOWSKI (2005), os resultados até o momento encontrados sobre a frequência de CR na aprendizagem de habilidades motoras têm levado alguns autores a levantar hipóteses explicativas para o fenômeno. As principais hipóteses, e algumas já citadas anteriormente, serão analisadas e discutidas a seguir de forma mais detalhada, a partir dos resultados encontrados com CP.

A primeira hipótese a ser levantada foi a hipótese da similaridade ou da especificidade que propõe que as condições da fase de aquisição, quando semelhantes com as da fase de retenção, produziriam resultados superiores na aprendizagem (HENRY, 1968). Neste caso, os grupos que recebessem feedback em todas as tentativas durante a fase de aquisição, ao serem submetidos a testes de retenção com ausência total de CR, teriam seu desempenho afetado. Por outro lado, essa condição sem fornecimento de feedback extrínseco, favoreceria os grupos que receberam frequências reduzidas de CR na aquisição, uma vez que estariam sendo expostos a condições semelhantes. Esta hipótese foi testada por alguns pesquisadores da área de Aprendizagem Motora (WINSTEIN & SCHMIDT, 1990; GOODWIN & MEEUWSEN, 1995), que refutaram tal hipótese. Os resultados do presente estudo também não corroboram com essa hipótese, pois o grupo que obteve melhor desempenho nas duas medidas realizadas (qualitativa e quantitativa) foi o grupo que recebeu CP em 66% das tentativas durante a fase de aquisição, sendo portanto, superior aos demais grupos, inclusive o grupo G33 que foi o grupo

com menor frequência de fornecimento CP, ou seja, uma situação mais próxima da qual foram submetidos durante os testes de retenção e transferência, sem fornecimento de feedback (CP). Dessa forma, os resultados do presente estudo não podem ser explicados pela hipótese da especificidade ou similaridade.

Como os resultados encontrados em seus estudos não ofereceram suporte a hipótese da especificidade ou similaridade, SCHMIDT (1991) procurou explicar a superioridade de frequências reduzidas de fornecimento de CR em detrimento de frequências de fornecimento mais elevadas, através da hipótese da instabilidade ou *maladaptive short-term corrections*. De acordo com essa hipótese, o feedback frequente pode levar o aprendiz a uma excessiva instabilidade durante a prática, provocando frequentes adaptações ou modificações do desempenho, dificultando, conseqüentemente, o desenvolvimento da capacidade de estar estável na retenção e na transferência. O fornecimento de CR, tentativa a tentativa, leva a constantes correções pelo aprendiz e, assim, os indivíduos falhariam em adquirir consistência na resposta motora. Em outras palavras, quando o CR é apresentado frequentemente, isto levaria o aprendiz a realizar correções mesmo quando o erro fosse mínimo, ou seja, realiza correções desnecessárias, impactando negativamente a aprendizagem. Ao contrário, frequências reduzidas de CR levariam a uma consistência no decorrer das tentativas, proporcionando um embasamento para o uso do CR quando esse fosse apresentado (CHIVIACOWSKI, 2005). Uma terceira hipótese foi proposta por SALMONI et al. (1984) e SCHMIDT (1991), denominada de hipótese da orientação ou *guidance hypothesis*. Essa hipótese apóia-se na idéia de que o fato do aprendiz receber CR a cada tentativa causaria dependência dessa informação; inibindo outras atividades de processamento importantes no processo de aprendizagem motora; inibindo a capacidade de detecção e correção de erros e o bloqueio de operações de resgate na memória, o que prejudicaria a elaboração do plano de ação.

Com relação à detecção e correção de erros, presume-se que após executar uma tentativa, o aprendiz realize uma avaliação dos erros cometidos, através do processamento do feedback intrínseco produzido pela resposta. O aprendiz deveria comparar esse feedback com um padrão de referência do movimento correto, de forma a ser capaz de detectar erros através da diferença entre o movimento executado e o movimento pretendido. No início da aprendizagem os

aprendizes não são capazes de detectar erros por não possuírem um padrão de referência sobre o movimento correto. Nesse caso, é de fundamental importância que o CR seja fornecido para que o aprendiz possa ajustar ou corrigir um erro para a próxima tentativa, aproximando-se cada vez mais do padrão correto CHIVIAKOWSKI (2005). De acordo com SALMONI et al. (1984), o fornecimento de feedback em todas as tentativas faz com que o aprendiz ignore o feedback intrínseco, bloqueando informações importantes e, conseqüentemente, não desenvolvendo a capacidade de detecção de erros. Entretanto as tentativas onde não ocorre o fornecimento de CR induzem o aprendiz a uma estratégia de processar o seu próprio feedback produzido pela resposta (feedback intrínseco) para avaliar seu comportamento em substituição do CR. Esse procedimento leva o aprendiz a desenvolver uma maior sensibilidade ao feedback intrínseco e desenvolve mecanismos de detecção de erros. Assim de acordo com essa hipótese o maior benefício de frequência reduzida de fornecimento de CR seria a geração de mecanismos mais efetivos de detecção de erros.

Um segundo fator refere-se ao processamento de informações necessárias para o desempenho da próxima tentativa. O fornecimento de informações freqüentes de feedback extrínseco poderia facilitar os processos de resgate e planejamento da próxima resposta, atuando no sentido de fornecer pistas. Como resultado reduziria a necessidade ou mesmo bloquearia a execução de operações consideradas importantes para a aprendizagem.

Assim, considerando o que foi exposto acima, os resultados do presente estudo não oferecem suporte para as hipóteses explicativas apresentadas anteriormente. As três frequências de fornecimento de feedback extrínseco manipuladas (33%, 66%, 100%), possibilitaram que os idosos aprendessem a tarefa de arremesso do lance livre. Além disso, a análise inferencial mostrou que o grupo G100 que recebeu CP em todas as tentativas, obteve resultados semelhantes ao grupo G33, grupo com menor frequência de recebimento de CP. Algumas considerações sobre esses resultados podem ser feitas a partir da ponderação de algumas características dessa população, como por exemplo, a diminuição na capacidade de reter informações e lembrá-las após um período de tempo, além de déficits no sistema sensorio motor e no processamento de informações. Nesse sentido, embora o G100 tenha apresentado uma melhora no seu desempenho, bem

como no seu padrão de movimento ao longo do estudo, os idosos desse grupo não se mostraram capazes de lidar com o feedback extrínseco fornecido a cada tentativa. Uma possível explicação seria que a alta frequência de fornecimento de CP pode ter causado uma sobrecarga (*overload*) na memória de curto prazo e no processamento de informações.

Ao receber o CP relacionado à tentativa anterior ao longo da prática, o participante iniciava a execução de um novo arremesso e ao término desse arremesso recebia uma nova informação relacionada ao erro crítico cometido. Assim, a cada tentativa o indivíduo recebia feedback extrínseco sem ter tido a possibilidade de processar a informação que foi fornecida anteriormente de forma adequada. Dessa forma, apesar de receber CP frequente, os idosos aparentemente não processaram todas as informações recebidas e, também, não houve a possibilidade de uma comparação adequada entre o padrão de movimento realizado e o movimento desejado.

Portanto, receber feedback extrínseco não garante a sua efetiva utilização, já que a informação só é transmitida quando a incerteza é reduzida. Ainda, o fato de um dado estar disponível, não garante que seja interpretado pelo indivíduo. Quando isso acontece, o dado se configura como uma mensagem e não como informação. Por isso, o aprendiz deve ser capaz de utilizar a informação para a redução de incertezas, e também, deve ter desejo de utilizá-las (MEIRA JR, 2005).

Contudo, os idosos pertencentes ao grupo G100, não se tornaram dependentes dessa informação como esperado pela hipótese da orientação, pois foram capazes de manter o desempenho apresentado no último bloco da fase de aquisição nos testes de retenção e transferência, mostrando-se autônomos em relação ao feedback extrínseco.

Já em relação ao comportamento apresentado pelo grupo G33, uma possível explicação pode estar relacionada ao feedback intrínseco, isto é, o papel de fontes de informação intrínseca, advindas do sistema sensorial, é fundamental para que o aprendiz tome consciência da posição do seu corpo ou partes dele enquanto executa uma ação motora ou depois que a ação é concluída. Em indivíduos idosos ocorre uma deterioração dos mecanismos envolvidos no sistema sensorio motor, conseqüentemente, o processamento das informações intrínsecas ocorre de forma

menos engajada, esse processo poderia se tornar mais efetivo com o fornecimento de feedback extrínseco. Portanto, o que pode ter ocorrido com os participantes do grupo G33, é que eles possivelmente não possuíam informações extrínsecas suficientes para suplementar as informações providas pelo sistema sensorial, ou seja, os participantes desse grupo não conseguiram utilizar o feedback intrínseco de forma eficaz, tampouco o feedback extrínseco foi suficiente para suplantar essa deficiência para que os idosos pudessem desenvolver um mecanismo de detecção e correção de erros mais eficiente e superior aos demais grupos.

Segundo MEIRA JR (2005), assume-se a idéia de que o movimento é executado e o aprendiz envolve-se em processos cognitivos para relacionar (1) a meta da ação, (2) as condições iniciais, (3) as especificações da resposta, (4) as consequências sensoriais e (5) o resultado a resposta. No início da prática, a meta da ação não está totalmente clara, haja vista a grande quantidade de erros. Aos poucos, o indivíduo entende o que é para ser feito e as relações entre 1, 2, 3, 4 e 5 são estabelecidas quando o CR é utilizado. Quando não há CR, estabelecem-se apenas as relações entre 1, 2, 3 e 4. As condições iniciais não se alteram significativamente de tentativa para tentativa. Nas tentativas sem CR, a relação entre 3 e 4 se fortaleceria. Quando o aprendiz estabelece uma relação forte entre 3 e 4 (tentativas sem CR), receber 5 (CR) contribuiria para o refinamento do referencial de correção, tornando a aprendizagem mais eficaz.

Levando em consideração tais afirmações, no caso do grupo G33 nas tentativas sem o fornecimento de CP, as informações intrínsecas não foram eficazes para que uma relação entre 3 e 4 se tornassem robustas, conseqüentemente não se estabeleceu uma relação forte entre 3 e 4 para que nas tentativas em que seria fornecido o CP pudesse ocorrer um refinamento do referencial de correção, sendo assim, esse processo não se tornou tão eficiente ao ponto de levar os idosos desse grupo a adquirir um desempenho superior ao grupo G66.

Partindo desse pressuposto pode-se considerar uma possível frequência de fornecimento ótimo de CP para indivíduos idosos, como pode ser observado nos resultados obtidos pelo grupo G66. Apesar de todos os grupos se mostrarem capazes e eficientes na execução do arremesso, o grupo que recebeu CP em 66% das tentativas, foi superior em termos qualitativos e quantitativos, principalmente nos

testes de retenção e transferência. Aliás, esse resultado confirmou a hipótese levantada no início do presente estudo. Não há dúvida de que no processo de aquisição de uma habilidade motora, o aprendiz recebe informações sobre os movimentos que executa, provenientes de seu próprio sistema sensorial (feedback intrínseco) ou de fontes externas (feedback extrínseco). O aprendiz então trabalha com a informação que lhe é disponibilizada e, dependendo do esforço que é empregado, a informação tem maior ou menor valor. O valor de relevância da informação será em função de seu processamento (grau de incerteza removida) no tempo: baixo grau de incerteza agregará pouco valor a informação; alto grau de incerteza agregará muito valor a informação (MEIRA JR, 2005).

Ao analisar o processo de aquisição de habilidade motora dos grupos G33 e G100, nota-se que as informações disponibilizadas não foram utilizadas com eficácia, por insuficiência de informação (G33) ou por excesso de informações (G100). Para esses grupos em questão, embora por razões distintas, as informações providas agregaram pouco valor em virtude do baixo grau de incerteza removida quando comparado aos resultados do grupo G66. Aparentemente, o fornecimento de CP em 66% das tentativas fez com que essa informação fosse acrescentada a informação sensorial e talvez auxiliasse na percepção do feedback intrínseco removendo um alto grau de incerteza. Esse regime de fornecimento de CP também pode ter facilitado aos idosos a lembrarem de movimentos críticos na execução do arremesso sem sobrecarregar a memória, além de permitir que os idosos tivessem um momento (tentativa sem feedback extrínseco) para consolidar essas informações. Isto possibilitaria a formação de mecanismos de detecção e correção de erros eficientes e importantes para quando o CP fosse removido completamente nos testes de retenção e transferência.

A partir dessa suposição entende-se que talvez idosos se utilizem da frequência de fornecimento de feedback extrínseco de forma diferenciada quando comparado a outras fases do desenvolvimento humano, necessitando, portanto, de uma frequência intermediária de CP para que tenha o processo de aquisição de habilidades motoras otimizado. Entretanto, essa evidência contraria os poucos estudos que indicaram que idosos e jovens processariam informações de feedback

de forma similar. Este aspecto não pode ser considerado surpreendente, já que são conhecidas as mudanças que ocorrem com o desenvolvimento.

Finalmente, como as hipóteses explicativas da instabilidade e da orientação discutidas na literatura não oferecem suporte aos resultados encontrados nesse estudo, pode-se supor que há a necessidade de outro tipo de argumentação para explicar como idosos lidam com o feedback extrínseco durante o processo de aprendizagem. Talvez, essa hipótese explicativa poderia ser caracterizada como *hipótese de processamento ótimo*. Para tanto, é necessário que essa questão seja examinada por meio de outros estudos, explorando o fornecimento de feedback extrínseco utilizando-se dessa frequência de fornecimento de CP (66%), outras formas de fornecimento de feedback (como por exemplo, feedback autocontrolado) e até mesmo outras tarefas de campo e/ou de laboratório.

## **8 CONCLUSÃO**

Considerando as limitações desse estudo pode-se concluir que:

- ❖ No que diz respeito às análises qualitativas e quantitativas, as três frequências de fornecimento de CP (33%, 66%,100%) utilizadas no presente estudo possibilitaram aos idosos uma aprendizagem efetiva do arremesso do lance livre do basquetebol.
- ❖ Os grupos que receberam CP em 33% e 100% das tentativas apresentaram desempenho semelhante durante todo o processo de aprendizagem do arremesso do lance livre do basquetebol.
- ❖ O grupo que recebeu CP em 66% das tentativas apresentou um desempenho qualitativamente superior aos demais grupos, particularmente, nos testes de retenção e transferência.

- ❖ Os resultados não podem ser explicados por meio das hipóteses explicativas da instabilidade e da orientação.
- ❖ Idosos parecem necessitar de uma frequência ótima de fornecimento de CP quando aprendem uma habilidade motora.

## 9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AAHPERD. **Health related physical fitness: technical manual**. American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance. Reston, AAHPERD, 1984.

ADAMS, J. A. A closed-Loop Theory of Motor Learning. **Journal of Motor Behavior**, v. 3, n. 2, p. 111-149, 1971.

ALMEIDA, M. B. **Basquetebol: iniciação**. Rio de Janeiro: Sprint, 2000.

AMERICAN SPORT EDUCATION PROGRAM. **Coaching youth Basketball**. Human Kinetics, 1996.

BASTOS, F. H.; SANTOS, S. Efeito da prática no planejamento de ações motoras em idosos. In: III Seminário de comportamento motor. 2002, Gramado. **Anais**. Gramado: UFRGS, 2002.

BEHRMAN, A. L.; VANDER LINDEN, D. H.; CAURAUGH, J. H. Relative frequency knowledge of results: older adults learning a force-time modulation task. **Journal of Human Movement Studies**, v. 23, p. 233-250, 1992.

BILODEAU, E. A.; BILODEAU, I. M. Variable frequency of knowledge of results and the learning of a simple skill. **Journal of Experimental Psychology**, Washington, v. 55, n. 4, p. 379-383, 1958.

BILODEAU, E. A.; BILODEAU, I. M.; SCHUMSKY, D. A. Some Effects of Introducing and Withdrawing Knowledge of Results Early and Late in Practice. **Journal of Experimental Psychology**, v. 58, n. 2, p.142-144, 1959.

BOYCE, B. A.; The effects of an instructional strategy with two schedules of augmented KP feedback upon skill acquisition of a selected shooting task. **Journal of Teaching in Physical Education**, v. 11, p. 47-58, 1991.

BOYKE, J.; DRIEMEYER, J.; GASER, C.; BÜCHEL, C.; MAY, A. Training-induced brain changes in the elderly. **The Journal of Neuroscience**, v. 28, p. 7031-7035, 2008.

BRISSON, T. A.; ALAIN, C.; Optimal movement pattern characteristics are not required as a reference for Knowledge of Performance. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Washington, v. 67, n. 4, p. 458-464, 1996.

CAREY, J.R.; BHATT, E.; NAGPAL, A. Neuroplasticity promoted by task complexity. **Exercise and Sports Science Reviews**., v. 33, n. 1, p. 24-31, 2005.

CARNAHAN, H.; VANDERVOORT, A. A.; SWANSON L. R. The influence of summary knowledge of results and aging on motor learning. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 67, n. 3, p. 280-287, 1996.

CERELLA J, PLUDE DJ and MILBERG W. Radial localization in the aged. **Psychology and Aging**, v. 2, p. 52-55, 1987.

CHEN, D. D. Informational and controlling styles in delivering augmented feedback: effects on learning a closed motor skill. **Journal of Human Movement Studies**, v. 42, p. 199-211, 2002.

CHIVIACOWSKY, S. Efeitos da Frequência de Conhecimento de Resultados na Aprendizagem de uma Habilidade Motora em Crianças, **Dissertação de Mestrado – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo**, 1993.

CHIVIACOWSKY, S. Frequência de Conhecimento de Resultados e Aprendizagem Motora: Linhas atuais de pesquisa e perspectivas. In Tani, G. (Ed.), **Comportamento motor: aprendizagem e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. p. 185-207, 2005.

COOPER, L. K.; ROTHSTEIN, A. L. Videotape replay and the learning of skills in open and closed environments. **Research Quarterly**, v. 3, p. 191-199, 1981.

CORRÊA, U. C.; MARTEL, V. S. A.; BARROS, J. A. C.; WALTER, C. Efeitos da frequência de conhecimento de performance na aprendizagem de habilidades motoras. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 127-141, 2005.

DEL REY, P. The effects of video-taped feedback on form accuracy and latency in an open and closed environment. **Journal of Motor Behavior**, v3, p. 281-287, 1971.

DIAMOND, M.C. Response of the brain to enrichment. **An. Acad. Bras. Ciênc.**, v. 73, n. 2, p. 211-220. 2001.

DRAGANSKI, B.; GASERT, C.; BUSH, V.; SCHUIERERT, G.; BOGAHN, U. e MAY, A. Changes in grey matter induced by training. **Nature**, v. 427, p. 311-312, 2004.

FERREIRA, A. E. X.; DE ROSE JR, D. **Basquetebol: Técnica e Táticas - uma abordagem didático-pedagógica**. São Paulo: EPU/EDUSP, 1987.

FOGEL, S.M.; SMITH, C.T.. Learning-dependent changes in sleep spindles and stage 2 sleep. **Journal of Sleep Research**, v15, p. 250-255, 2005.

FOLSTEIN, M.F.; FOLSTEIN, S.E.; MCHUGH, P.R. Mini-Mental State: a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. **Journal of Psychiatric Research**, v.12, p.189-98, 1975.

GARCHOW, K.; DICKINSON, A. **Youth Basketball: A complete handbook**. EUA: Cooper Publishing Group, LLC, 1992.

GEHRING, P. R.; Frequência de conhecimento de resultados na aquisição de uma habilidade motora em idosos. **Dissertação de Mestrado – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo**, 2008.

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

GODINHO, M. **Controlo motor e aprendizagem: fundamentos e aplicações**. Lisboa: Edições FMH - Faculdade de Motricidade Humana (Universidade Técnica de Lisboa). (Ed.). 2002.

GOODWIN, J.E.; MEEUWSEN, H.J. Using bandwidth knowledge of results to alter relative frequencies during motor skill acquisition. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Washington, v.66, p.99-104, 1995.

GUADAGNOLI, M. A.; KOHL, R. M. Knowledge of Results for Motor Learning: Relationship Between Error Estimation and Knowledge of Results Frequency. **Journal of Motor Behavior**, v. 33, n° 2, p. 217-224, 2001.

GUNNING-DIXON, F. M.; BRICKMAN A. M.; CHENG, J. C. e ALEXOPOULOS, G. S. Aging of cerebral white matter: a review of MRI findings. **Int J Geriatr Psychiatry**, v. 24, p. 109–117, 2009.

HENRY, F. M. Specificity vs. generality in learning motor skill. In R. C. Brown & G. S. Kenyon (Eds), **Classical Studies o Physical Activity**, New Jersey: Prentice-Hall, 1968.

HEUNINCKX, S., WENDEROTH, N., SWINNEN, S.P., Systems neuroplasticity in the aging brain: recruiting additional neural resources for successful motor performance in elderly persons. *Journal of Neuroscience*. v. 28, p. 91–99. 2008.

KERNODLE, M. W.; CARLTON, L. G.; Information feedback and the learning of multiple-degree-of- freedom activities. **Journal of Motor Behavior**, v. 24, n. 2, p. 187-196, 1992.

KETCHAM C. J.; SEIDLER, R. D.; VAN GEMMERT AWA, STELMACH, G. E. Age-related kinematic differences as influenced by task difficulty, target size, and movement applitude. **Journal of Gerontology**, v. 57b, p. 54-64, 2002.

KNUDSON, D. V.; MORRISON, C. S. **Qualitative Analysis of Human Movement**. Second Edition, USA: Human Kinetics, 2002.

KURIYAMA, K.; STICKGOLD, R.; WALKER, M.P. Sleep-dependent learning and motor-skill complexity. **Learning and Memory**, v. 11, p. 705-713, 2004.

LANDIN, D. The role of Verbal Cues in Skill Learning. **Quest**, v. 46, p. 299-313,1994.

LEE, A. M.; KEH, N. C.; MAGILL, R. A. Instructional effects of teacher feedback in physical education. **Journal of Teaching in Physical Education**, v. 12, p. 228-243, 1993.

LEE, T. D.; CARNAHAN, H. When to provide knowledge of results Turing motor learning: scheduling effects. **Human Performance**, v 3, p. 87-105, 1990.

LIGHT, L. L. The organization of memory in old age. In: CRAIK, F. I. M.; SALTHOUSE, T. A. (Eds.), **The handbook of aging and cognition**: Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey, p. 111-156, 1992.

MAGILL, R. A. **Aprendizagem Motora: conceitos e aplicações**. 5ª ed. Trad. Drª Aracy Mendes das Costa. São Paulo: Edgard Blucher, 2000.

MAGILL, R. A.; GRODESKY, J. M. **Applying motor learning principles to program design**. In: C.J.Jones & D.J.Rose (Eds.), Physical activity instruction of older adults. Champaign: Human Kinetics. p. 283-299, 2005.

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

MAGILL, R.A. The Influence of augmented feedback on skill learning depends on characteristics of the skill and the learner. **Quest**, Champaign, v. 46, p. 314-27, 1994.

MARTEL, V. S. A. Efeitos da frequência de conhecimento de performance na aprendizagem de habilidades motoras, **Dissertação de Mestrado – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo**. 2004.

MEIRA JR, C. M. **Conhecimento de Resultados no Processo Adaptativo em Aprendizagem Motora**. 179 p. Tese (Doutorado) – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

NEWELL, K. M.; WALTER, C. B. Kinematic and kinetic parameters as information feedback in motor skill acquisition. **Journal of Human Movement Studies**,\_v.7, p. 235-254, 1981.

NEWELL, K.; MORRIS, L.; SCULLY, D. Augmented information and the acquisition of skills in physical activity. In: Terjung, R., (Ed.) **Exercise and sport sciences review**. New York, MacMillan, p. 235-61, 1985.

NUNES, M. E. S.; GEHRING, P. R.; FONSECA, M. C. O.; BASSO, L.; SANTOS, S. Avaliação da Qualidade de Movimento do Arremesso no Basquetebol (lance livre). **Revista Brasileira de Educação Física**. (no prelo).

PALUBINSKAS, E. D. The jump shot. In: Coaches – fundamentals and youth basketball. **FIBA Assist Magazine**, p. 06-11, 2004.

RABBIT, P. M. A. Crystal quest: a search for the basis of practiced skills into old age. In: BADDELEY, A.; WEISKRANTZ, L. (Eds.) **Attention: selection, awareness and control**. Oxford University, p. 188-230, 1995.

SAFRIT, J. M.; WOOD, T. M. **Measurement concepts in physical education and exercise science**. Human Kinetics Books, 1989.

SALMONI, A.W.; SCHMIDT, R.A.; WALTER, C.B. Knowledge of results and motor learning: a review and critical reappraisal. **Psychological Bulletin**, Washington, v. 95, p. 355-86, 1984.

SALTHOUSE TA. Adult age and the speed accuracy tradeoff. **Ergonomics**, v. 22, p. 811-821, 1979.

SALTHOUSE TA. The aging of working memory. **Neuropsychology**, v. 8, p. 535-543, 1994.

SALTHOUSE, T.A. Aging and measures of processing speed. **Biol. Psychol.** v. 54, p. 35-54, 2000.

SANTOS, S. Habilidade motora e envelhecimento. In Tani, G. (Ed.), **Comportamento motor: aprendizagem e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. p. 173-184, 2005.

SANTOS, S.; TANI, G. Tempo de movimento e aprendizagem de uma tarefa de timing antecipatório em idosos. In: Marques, A.; Gaya, A.; Constantino, J.M. (Eds.), **Physical activity and health in the elderly**: Proceedings of the 1st Conference of EGREPA, Lisboa: University of Porto, p. 446-457, 1994.

SANTOS, S.; TANI, G. Tempo de reação e a aprendizagem de uma tarefa de timing antecipatório em idosos. **Revista de Educação Física da Universidade de São Paulo**, v. 9, n. 1, p. 51-62, 1995.

SCHMIDT, R. A. **Motor control and learning**: a behavioral emphasis. 2nd ed. Champaign: Human Kinetics, 1988.

SCHMIDT, R. A.; LEE, T. D. **Motor Control and Learning: a behavioral emphasis**. 3<sup>rd</sup> Edition, USA: Human Kinetics, 1999.

SCHMIDT, R. A.; WRISBERG, C. A.. **Aprendizagem e Performance Motora: uma abordagem da aprendizagem baseada no problema**. 2<sup>ª</sup> Edição, Porto Alegre: Artmed, 2001.

SCHMIDT, R. A.; YOUNG, D. E. Methodology for motor learning: a paradigm for kinematic feedback. **Journal of Motor Behavior**, v. 23, n. 1, p. 13-24, 1991.

SEIDLER, R.D. Aging affects motor learning but not savings at transfer of learning. **Learning and Memory**. v. 14, p. 17-21, 2007.

SEIDLER, R.D. Differential effects of age on sequence learning and sensorimotor adaptation. **Brain Res. Bull.** v. 70, p. 337-346, 2006.

SEIDLER, R.D., NOLL, D.C., CHINTALAPATI, P. Bilateral basal ganglia activation associated with sensorimotor adaptation. **Exp. Brain Res.** v. 175, p. 544-555, 2006.

SEIDLER, R.D.; STELMACH, G.E. Reduction in sensorimotor control with age. **Quest** v. 47, p. 386–394, 1995.

SHEA, C. H.; WULF, G. Enhancing motor learning through external-focus instruction and feedback, **Human Movement Science**, v. 18, p. 553-571, 1999.

SHEPHARD, R. J; **Aging, physical activity, and health**. Champaign, IL; Human Kinetics. 1997.

SPIRDUSO, W. W. **Physical Dimensions of Aging**. Champaign: Human Kinetics, 1995.

SPIRDUSO, W.W.; FRANCIS, K.L.; MACRAE, P.G. **Physical dimensions of aging**. Champaign: Human Kinetics, 2005.

STICKGOLD, R. Neuroscience: a memory boost while you sleep. **Nature**, v. 444, p. 559-560, 2006.

SWANSON, L. R.; LEE, T. D. Effects of aging and schedules of knowledge of results on motor learning. **Journal of Gerontology: Psychological sciences**, v. 47, n. 6, p. 406-411, 1992.

SWINNEM, S. P. Information feedback for motor skill learning: a review. In: Zelazwik, H. N. (Ed.) **Advances in motor learning and control**. Champaign: Human Kinetics, p. 37-66, 1996.

TANI, G.; MANOEL, E. de J.; KOKUBUN, E.; PROENÇA, J. E. **Educação Física escolar: fundamentos de uma abordagem desenvolvimentista**. São Paulo: EPU/EDUSP, 1988.

TANI, G.; Significado, detecção e correção do erro de performance no processo ensino- aprendizagem de habilidades motoras. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 3 (4), p. 50-58, 1989.

TERTULIANO, I. W.; UGRINOWITSCH, H.; CORRÊA, U. C. . Efeitos da frequência de feedback na aprendizagem do saque do voleibol. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 7, p. 13-22, 2007.

THORNDIKE, E. L. The law of effect. **American Journal of Psychology**, Ithaca, v. 39, p. 212-222, 1927.

TZETZIS, G.; KIOUMOURTZOGLU, E.; LAIOS, A.; STERGIU, N. The effect of different feedback models on acquisition and retention of technique in basketball. **Journal of Human Movement Studies**, v. 37, p. 163-181, 1999.

VAN DIJK, H.; MULDER, T.; HERMENS, H. J. Effects of age and content of augmented feedback on learning an isometric force-production task experimental. **Aging Research**, v. 33, p. 341–353, 2007.

VANDER LINDEN, D. H.; CAURAUGH, J. H.; GREENE, T. A. The effect of frequency of kinetic feedback on learning an isometric force production task in non disable subjects. **Physical therapy**, v. 2, p. 79-87, 1993.

VOELCKER-REHAGE, C. Motor-skill learning in older adults—a review of studies on age-related differences. **European Review of Aging Physical Activity**. v. 5 p. 5–16, 2008.

WALKER, M.P.; BRAKEFIELD, T.; MORGAN, A.; HOBSON, J.A.; STICKGOLD, R. Practice with sleep makes perfect: sleep-dependent motor skill learning. **Neuron**, v. 35, p. 205-211, 2002.

WALLACE, S. A.; HAGLER, R. W. Knowledge of performance and the learning of a closed motor skill. **Research Quarterly**, v. 50, n. 2, p. 265-271, 1979.

WEEKS, D. L.; KORDUS, R. Relative frequency of knowledge of performance and motor skill learning. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Washington, v. 69, n.3, p. 224-230, 1998.

WELFORD, A.T. Reaction time, speed of performance, and age. **Ann. N.Y. Acad. Sci.** v. 515, p. 1–17, 1988.

WIEGAND, R. L.; RAMELLA, R. The effect of practice and temporal location of knowledge of results on the motor performance of older adults. **Journal of Gerontology**, v 38, p. 701–706, 1983.

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

WISHART, L. R. ; LEE, T. D. Effects of aging and reduced relative frequency of knowledge of results on learning a motor skill. **Perceptual and Motor Skills**, v. 84, p. 1107-1122, 1997.

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

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

YOUNG, D. E.; SCHMIDT, R. A. Augmented kinematic feedback for motor learning. **Journal of Motor Behavior**, v. 24, n. 3, p. 261-273, 1992.

ZETOU, E. ; TZETZIS, G.; VERNADAKS, N. ; KIOUMOURTZOGLOU, E. Modeling in learning two volleyball skills. **Perceptual and Motor Skills**, v. 94, p. 1131-1142, 2002.

ZUBIAUR, M.; OÑA, A. & DELGADO, J. Learning volleyball serves: a preliminary study of the effects of knowledge of performance and of results. **Perceptual and Motor Skills**, v. 89, p. 223-232, 1999.

## ANEXOS

ANEXO I: Termo de consentimento livre e esclarecido.

### ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (Instruções para preenchimento ao final)

#### I - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

##### 1. NOME DO INDIVÍDUO:

Documento de identidade Nº:

Sexo:  M  F

Data de nascimento:

Endereço:

Nº APTO

Bairro:

Cidade:

CEP:

Telefone:

##### 2. RESPONSÁVEL LEGAL:

Natureza (grau **Comitê de Ética em Pesquisa** de parentesco, tutor, curador, etc.)

Documento de identidade Nº:

Sexo:  M  F

Data de nascimento:

Endereço:

Nº APTO

Bairro:

Cidade:

CEP:

Telefone:

#### II - DADOS SOBRE A PESQUISA CIENTÍFICA

##### 1. Título do Projeto de Pesquisa

Efeito da frequência de conhecimento de performance na aprendizagem motora de idosos

##### 2. Pesquisador Responsável

Suely Santos

##### 3. Cargo/Função

Profº Doutor

4. Avaliação do risco da pesquisa:

RISCO MÍNIMO  RISCO BAIXO  RISCO MÉDIO  RISCO MAIOR   
(probabilidade de que o indivíduo sofra algum dano como consequência imediata ou tardia do estudo)

5. Duração da Pesquisa

A pesquisa terá duração de 14 meses, mas a sua participação será de quatro sessões de até 30 minutos distribuídas em quatro dias.

**III - EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO INDIVÍDUO OU SEU REPRESENTANTE LEGAL SOBRE A PESQUISA, DE FORMA CLARA E SIMPLES, CONSIGNANDO:**

1. Existem poucos estudos sobre aprendizagem motora de idosos, portanto, pretendemos investigar o efeito do feedback e da frequência que o professor fornece essa informação no desempenho de idosos de 60 a 69 anos de idade.
2. Você irá assistir a um vídeo de um jogador realizando um arremesso de lance livre e receberá instruções de como realizar o arremesso. A seguir iniciará o processo de aprendizagem do mesmo arremesso, com diversas tentativas durante aproximadamente 30 minutos. Esse processo será repetido em quatro sessões ou dias.
3. Não é esperado que haja desconfortos para você e os riscos são mínimos, pois as atividades envolvidas são semelhantes às já praticadas em suas aulas de atividade física.
4. Como benefício, você terá a oportunidade de vivenciar e aprender uma habilidade do basquetebol e colaborar com o entendimento de como se dá o processo de aprendizagem de idosos.
5. Não há procedimentos alternativos.

**IV - ESCLARECIMENTOS DADOS PELO PESQUISADOR SOBRE GARANTIAS DO SUJEITO DA PESQUISA:**

1. Você terá acesso, a qualquer tempo, às informações sobre procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa, inclusive para dirimir eventuais dúvidas.
2. Você tem a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e de deixar de participar do estudo, sem que isto traga prejuízo à continuidade da assistência;



ANEXO II: Carta de aprovação deste projeto de pesquisa pelo CEP da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE



Of.CEP/0122010/EEFE/26032010

Senhor(a) Pesquisador(a)

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, em reunião ordinária realizada em 25 de março de 2010, **aprovou** o Protocolo de Pesquisa nº 2010/02 - Efeito da frequência de conhecimento de performance na aprendizagem motora de idosos, sob sua responsabilidade.

Solicitamos a observância da apresentação de relatório ao término do desenvolvimento da pesquisa, em fevereiro de 2011.

Atenciosamente,

Assinatura manuscrita de Valmor Alberto Augusto Tricoli.

Prof. Dr. Valmor Alberto Augusto Tricoli  
Presidente Suplente do Comitê de Ética em Pesquisa

Ilmo(a). Sr(a).  
Prof(a). Dr(a). Suely dos Santos  
EEFEUSP

ANEXO III: Questionário Mini-exame do estado mental Mini-mental (FOLSTEIN, FOLSTEIN & MCHUGH, 1975)

Paciente: \_\_\_\_\_

Data de avaliação: \_\_\_\_\_ Avaliador: \_\_\_\_\_

Orientação

- |  |     |     |
|--|-----|-----|
| 1) Dia da Semana (1 ponto)                               | ( ) | ( ) |
| 2) Dia do Mês (1 ponto)                                  | ( ) | ( ) |
| 3) Mês (1 ponto)   | ( ) | ( ) |
| 4) Ano (1 ponto)   | ( ) | ( ) |
| 5) Hora aproximada (1 ponto)                             | ( ) | ( ) |
| 6) Local específico (andar ou setor) (1 ponto)           | ( ) | ( ) |
| 7) Instituição (residência, hospital, clínica) (1 ponto) | ( ) | ( ) |
| 8) Bairro ou rua próxima (1 ponto)                       | ( ) | ( ) |
| 9) Cidade (1 ponto)                                      | ( ) | ( ) |
| 10) Estado (1 ponto)                                     | ( ) | ( ) |

Memória Imediata

Fale três palavras não relacionadas. Posteriormente pergunte ao paciente pelas 3 palavras. Dê 1 ponto para cada resposta correta. Depois repita as palavras e certifique-se de que o paciente as aprendeu, pois mais adiante você irá perguntá-las novamente. ( )

Atenção e Cálculo

(100-7) sucessivos, 5 vezes sucessivamente (93,86,79,72,65)  
(1 ponto para cada cálculo correto) ( )

Evocação

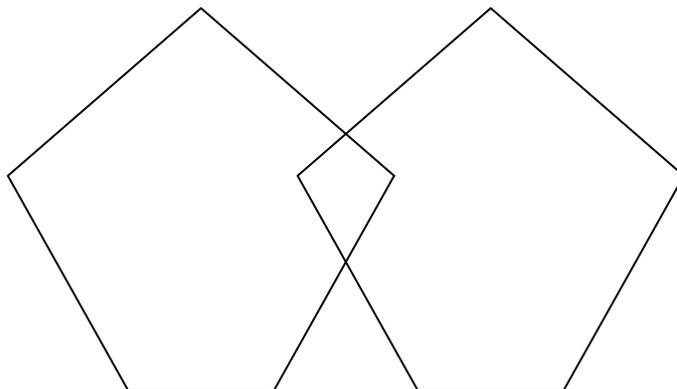
Pergunte pelas três palavras ditas anteriormente  
(1 ponto por palavra) ( )

Linguagem

- |  |     |     |
|--|-----|-----|
| 1) Nomear um relógio e uma caneta (2 pontos)   | ( ) | ( ) |
| 2) Repetir "nem aqui, nem ali, nem lá" (1 ponto)   | ( ) | ( ) |
| 3) Comando: "pegue este papel com a mão direita, dobre ao meio e coloque no chão" (3 pontos) | ( ) | ( ) |
| 4) Ler e obedecer: "feche os olhos" (1 ponto)  | ( ) | ( ) |
| 5) Escrever uma frase (1 ponto)  | ( ) | ( ) |
| 6) Copiar um desenho (1 ponto)   | ( ) | ( ) |

**ESCREVA UMA FRASE**

**COPIE O DESENHO**



Score: ( / 30)

ANEXO IV: Checklist de avaliação qualitativa do arremesso do basquetebol (lance livre).

<b>CHECKLIST</b>		
01	Coloque o Pé direito / esquerdo frente.	( )
02	Flexione os Joelhos no início do movimento .	( )
03	Flexione os Cotovelos no início do movimento.	( )
04	Alinhe o cotovelo do braço direito/esquerdo com a linha do ombro	( )
05	Segure com a mão direita atrás e mão esquerda ao lado da bola.	( )
06	Coloque a Palma da mão direita/esquerda para cima.	( )
07	Apóie a bola somente nos dedos.	( )
08	Aponte Cotovelo direito/esquerdo para cesta.	( )
09	Olhe para a cesta.	( )
10	Estenda as pernas, tronco e braços sem pausas.	( )
11	Aponte os dedos para a cesta ao final do arremesso.	( )
12	Flexione o punho ao final do arremesso.	( )
13	Faça a bola girar ao contrário ao final do arremesso.	( )
14	Não cometeu erro.	( )

ANEXO V: Mediana da quantidade de itens do checklist observados a cada bloco de dez tentativas de cada sujeito do grupo G100, na fase de aquisição (B1 a B9), retenção (R24) e transferência (T).

GRUPO G100												
PART	GRUPO	AQUISIÇÃO									TESTES	
		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	R24	T
1	1	8	10,5	12	13	13	13,5	12	12	13	13,5	14
2	1	6	11	11	7	10,5	10	6	8	11	8,5	6
3	1	5,5	5	6,5	7	10	10,5	8	12	11	12	12
4	1	4,5	8	10,5	10	10,5	11,5	10,5	11	12	11	12
5	1	8	9	11	10,5	11	13	12	12	13	11	11,5
6	1	8	12	14	11,5	13	13,5	11,5	12	14	13	11
7	1	8,5	12	12	11	12	12	12	12	12	12	12
8	1	4,5	10,5	11	7	13	13	10,5	11,5	13	14	13,5
9	1	6,5	9,5	12	12,5	13	13	8	13	14	13	13,5
10	1	6,5	6	7,5	7,5	10,5	12,5	10	11	13	13	13
11	1	6	9	10,5	9	11	12	8	12	12,5	12	11
12	1	6	9	10,5	6,5	10	11	10,5	11	11	11	12
13	1	6	11	11	11	11,5	12	13	12,5	12,5	12,5	12
14	1	6,5	6,5	8	9	9	7	10	10	11	11	11
15	1	7,5	8,5	9	7	8	11,5	8	11	11	11	12,5
16	1	7	10	13	10,5	10,5	12	13	12,5	13	13	11
17	1	5,5	7,5	8	6	7	11	6	7,5	11	11	10,5
18	1	6,5	6,5	7,5	7	7	10,5	7,5	9	11	11	9,5
19	1	8	11	11,5	10,5	12	12	11	12	12	12,5	12
20	1	7	10	11,5	10	10	12	11	11,5	12,5	13	11

ANEXO VI: Mediana da quantidade de itens do checklist observados a cada bloco de dez tentativas de cada sujeito do grupo G66, na fase de aquisição (B1 a B9), retenção (R24) e transferência (T).

GRUPO G66												
PART	GRUPO	AQUISIÇÃO									TESTES	
		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	R24	T
1	2	7	11	11	13	13	13	12	12	12	13	13,5
2	2	6	7,5	9	11	12	12	11	12	12	14	14
3	2	6	10	10	11,5	11,5	11,5	13,5	12,5	13,5	12,5	13,5
4	2	7,5	9	13	14	14	14	14	14	14	14	14
5	2	6,5	11,5	12	12,5	11,5	12,5	13,5	13	13,5	13,5	13
6	2	8	13	14	12,5	13	14	14	13,5	13,5	13,5	13
7	2	7,5	13	14	11,5	11	11	13	12,5	13	13,5	14
8	2	8	10,5	9	12	12	12	13,5	13	14	14	13,5
9	2	8	11	12	11	12	12,5	12,5	12	13,5	12,5	14
10	2	7	12	11,5	11,5	12,5	12	12	12	13,5	12,5	13
11	2	7,5	11,5	12	13	14	14	11,5	14	14	14	14
12	2	6,5	10,5	11	6,5	8	12	11	12	12	13	13
13	2	6	10,5	11	10,5	11	12	12	11,5	12	13	12,5
14	2	4	8	11	8	12	12	11	11	12	12,5	13
15	2	6	6	11	11,5	11	11,5	12	13	14	14	14
16	2	6,5	10	12	12,5	14	14	14	14	14	14	14
17	2	6	6,5	12	12	12	12	11,5	12,5	12,5	14	13,5
18	2	6,5	9	11,5	9	12	13	12,5	11	12,5	14	14
19	2	6	8	11	11	12	13	13,5	14	13,5	14	14
20	2	7,5	12,5	14	11,5	12	11	13	12,5	13,5	13,5	14

ANEXO VII: Mediana da quantidade de itens do checklist observados a cada bloco de dez tentativas de cada sujeito do grupo G33, na fase de aquisição (B1 a B9), retenção (R24) e transferência (T).

<b>GRUPO G33</b>												
<b>PART</b>	<b>GRUPO</b>	<b>AQUISIÇÃO</b>									<b>TESTES</b>	
		<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>	<b>B4</b>	<b>B5</b>	<b>B6</b>	<b>B7</b>	<b>B8</b>	<b>B9</b>	<b>R24</b>	<b>T</b>
1	3	5	11	10	8	12	11,5	12	12,5	11	14	14
2	3	6	11	12	6	11	12	12	12	13	12	13
3	3	6	8	11	12	12	14	13,5	14	14	14	12,5
4	3	5	12	11,5	13,5	13	13	12	13	12	13	13
5	3	5	5,5	8	10	12	11	10	10,5	12	11,5	11
6	3	6	8	11	10	10,5	11	11	11,5	11	14	13
7	3	5	7,5	12	10	11	12	8	13	12	12	13,5
8	3	6,5	10,5	11	7	11	11,5	11	11	11	12,5	14
9	3	6	8	11	10,5	11	12,5	7	11	11,5	12,5	12,5
10	3	5	5	6	7	11	11	9	11	11	13	11
11	3	7	9	11	11	12	14	11	12	12,5	13	12,5
12	3	6,5	11	12	11	12	12	12	12	12	12	13
13	3	5	7	11	7	10	11	11	13	11,5	12,5	13,5
14	3	6	9	12	11	12	13	12	14	12,5	14	12,5
15	3	6,5	9,5	7	11	11	12	11	12,5	13	13	13
16	3	7	11,5	12	11	11,5	13	11,5	11,5	13,5	13	14
17	3	5	5,5	6,5	11	12	11,5	10,5	12	11	13	13
18	3	6	7	6	8	11	11	13	13	13,5	13	13,5
19	3	6	6,5	7,5	7	11	11	11	10	12	12	12,5
20	3	5	7,5	11,5	10	10	12	6,5	12,5	12	12	13

ANEXO VIII: Média da somatória dos pontos em blocos de 10 tentativas, do grupo G100; na fase de aquisição (B1 a B9), retenção (R24) e transferência (T).

GRUPO G100												
PART	GRUPO	AQUISIÇÃO									TESTES	
		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	R24	T
1	1	4	0	7	3	2	4	2	6	5	4	5
2	1	3	3	3	1	3	3	0	3	4	2	4
3	1	0	0	0	0	0	0	2	1	2	2	2
4	1	3	3	5	1	3	2	4	4	1	1	2
5	1	4	1	4	3	1	2	1	5	4	1	2
6	1	4	5	6	4	5	4	4	5	6	5	5
7	1	3	2	4	2	3	7	2	6	5	2	3
8	1	1	3	3	3	3	2	1	4	5	3	5
9	1	1	4	3	4	3	3	4	4	5	2	8
10	1	3	6	3	4	1	6	3	3	7	5	7
11	1	2	4	2	3	3	3	2	4	4	6	2
12	1	4	3	6	6	7	4	2	3	3	6	3
13	1	1	6	6	4	3	6	3	7	3	7	4
14	1	0	1	0	3	0	1	0	3	1	2	2
15	1	2	2	2	2	2	4	3	6	2	3	3
16	1	2	5	2	2	3	3	5	5	3	3	2
17	1	1	2	2	4	2	4	4	1	4	3	4
18	1	4	5	4	5	3	2	4	2	2	1	6
19	1	3	3	2	3	1	8	3	5	3	3	3
20	1	2	4	2	2	2	4	4	3	3	3	2

ANEXO IX: Média da somatória dos pontos em blocos de 10 tentativas, do grupo G66 na fase de aquisição (B1 a B9), retenção (R24) e transferência (T).

GRUPO G66												
PART	GRUPO	AQUISIÇÃO									TESTES	
		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	R24	T
1	2	3	5	3	3	2	1	4	2	5	3	6
2	2	2	2	3	4	7	4	7	6	7	5	4
3	2	1	1	0	2	2	5	4	2	5	4	4
4	2	5	4	4	8	5	6	5	6	6	8	6
5	2	2	1	7	1	4	3	3	3	3	6	4
6	2	1	2	6	5	5	6	4	2	6	4	4
7	2	5	4	7	2	4	7	5	2	5	5	6
8	2	4	3	4	7	5	5	6	5	4	4	5
9	2	4	5	7	4	5	5	4	5	7	4	8
10	2	4	2	7	4	3	6	5	4	7	6	6
11	2	4	4	4	6	6	9	1	8	8	9	8
12	2	1	6	1	4	1	3	3	3	3	4	4
13	2	3	5	3	3	6	2	7	3	5	4	3
14	2	2	4	2	5	7	7	4	2	6	5	6
15	2	3	4	1	3	1	2	3	3	6	4	6
16	2	4	3	4	3	6	5	8	7	6	4	8
17	2	1	1	2	2	2	4	2	2	3	4	4
18	2	0	3	6	2	6	5	7	3	7	4	7
19	2	0	1	2	6	4	3	4	8	8	6	7
20	2	5	4	7	3	6	6	5	5	6	5	7

ANEXO X: Média da somatória dos pontos em blocos de 10 tentativas, do grupo G33 na fase de aquisição (B1 a B9), retenção (R24) e transferência (T).

GRUPO G33												
PART	GRUPO	AQUISIÇÃO									TESTES	
		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	R24	T
1	3	2	5	3	3	4	3	9	4	6	2	8
2	3	0	2	3	3	1	3	1	5	4	1	2
3	3	1	4	3	1	3	6	4	4	4	4	3
4	3	1	3	3	5	2	4	2	2	3	4	5
5	3	1	2	2	0	3	3	2	1	4	2	3
6	3	6	5	6	2	3	4	5	4	6	3	3
7	3	3	1	3	3	4	7	2	4	3	4	4
8	3	1	5	1	3	3	6	3	6	3	4	6
9	3	2	3	3	3	4	3	0	3	4	5	6
10	3	2	3	1	2	6	6	4	4	2	4	5
11	3	3	3	4	4	6	7	2	4	5	6	6
12	3	3	4	5	5	4	6	6	4	7	6	6
13	3	0	3	5	2	3	6	3	4	3	6	4
14	3	4	5	6	5	5	8	4	3	6	7	4
15	3	3	4	1	4	3	4	4	5	5	3	1
16	3	5	3	3	5	5	5	5	5	4	7	8
17	3	3	3	3	2	1	2	3	3	1	4	3
18	3	1	4	4	1	5	6	7	2	6	5	6
19	3	3	3	2	4	4	3	2	5	5	5	4
20	3	3	2	4	3	4	7	2	4	3	4	5