

MARLUCE APARECIDA FONSECA

**INFLUÊNCIA DA QUANTIDADE DE PRÁTICA NO ESTUDO  
DE FREQUÊNCIA DE CONHECIMENTO DE RESULTADOS NA  
APRENDIZAGEM DE HABILIDADES MOTORAS**

Belo Horizonte  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG  
2013

MARLUCE APARECIDA FONSECA

**INFLUÊNCIA DA QUANTIDADE DE PRÁTICA NO ESTUDO  
DE FREQUÊNCIA DE CONHECIMENTO DE RESULTADOS NA  
APRENDIZAGEM DE HABILIDADES MOTORAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Esporte, da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências do Esporte.

Área de concentração: Treinamento Esportivo

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo Novellino Benda

F676i Fonseca, Marluce Aparecida  
2013 Influência da quantidade de prática no estudo de frequência de conhecimento de resultados na aprendizagem de habilidades motoras. [manuscrito] / Marluce Aparecida Fonseca – 2013.  
61 f., enc..il.

Orientador: Rodolfo Novellino Benda

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 55-59

1. Destreza motora - Teses. 2. Educação Física - Teses. 3. Atividade motora - Teses. I. Benda, Rodolfo Novellino. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 796

Ficha catalográfica elaborada pela equipe de bibliotecários da Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais.



Universidade Federal de Minas Gerais  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.  
Programa de Pós-Graduação em Ciências do Esporte



Dissertação intitulada **“Influência da quantidade de prática no estudo de frequência de conhecimento de resultados na aprendizagem de habilidades motoras”**, de autoria da mestrande Marluce Aparecida Fonseca, defendida em 20 de agosto de 2013, na Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais e submetida à banca examinadora composta pelos professores:

Prof. Dr. Rodolfo Novellino Benda  
Departamento de Educação Física  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional  
Universidade Federal de Minas Gerais

Prof. Dr. Herbert Ugrinowitsch  
Departamento de Esportes  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Teoria Ocupacional  
Universidade Federal de Minas Gerais

Profa. Dr. Umberto César Corrêa  
Escola de Educação Física e Esporte  
Universidade de São Paulo

**Dedico a realização deste trabalho a Deus, aos meus pais e irmãos e ao meu orientador.**

**Sem vocês nada seria possível. Muito obrigada!**

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a **Deus**, por ter me dado força, paz, sabedoria ao longo dessa caminhada, me permitindo manter firme, mesmo diante das tempestades.

Agradeço aos meus pais, **Geraldo Fonseca e Maria de Lourdes** pela educação que me deram e pelo caráter que me ensinaram a ter. Tudo o que sou devo a vocês! Houve tempo em que precisei chorar e vocês me consolaram. Houve tempo em que caí e vocês me estenderam as mãos. Mas hoje é tempo de sorrir, e eu tenho certeza que vocês estão felizes por mim. Muito obrigada! Meu amor por vocês é eterno.

Aos meus irmãos **Delci, Marli, Márcia e Marcelina** que também choraram e sorriram comigo durante esse processo. Por isso, eu sei que essa vitória não é só minha, mas ela faz parte da luta de filhos guerreiros que saíram do interior e que hoje alcançam mais uma vitória. Marli, você foi a precursora desse sonho chamado mestrado, por isso meu agradecimento especial por ter me incentivado durante todo esse tempo, ajudando-me a concretizar esse sonho. Amo vocês!

Agradeço o meu namorado **Daniel Pessali**, pela paciência e companheirismo quando não pude comparecer. Obrigada por me ouvir com tanto carinho e pelas palavras de incentivo. Você é meu anjo da guarda. Te A!

Aos familiares do meu namorado **Denize, Débora, Luiz e Bruno**, obrigada pelo carinho que tiveram comigo desde a primeira vez que os conheci. Agradeço também à Denize e à Débora por permitirem que a casa de vocês fosse o meu segundo lar. Muito obrigada!

Agradeço os meus **tios**, pelo apoio na caminhada e pelas suas orações. Tenho certeza que eu estava muito bem amparada.

Aos meus **primos** por tantas conversas, risadas, enfim por tudo que aconteceu. Sinto saudades!

Ao meu orientador, **Prof. Dr. Rodolfo Novellino Benda**, que me estendeu sua mão no momento mais crítico desse processo, depositando sua confiança em mim. Você foi uma pessoa que passou pela minha vida e que vai deixar saudades, pois em muitos momentos além de orientador,

você me acolheu como sua filha, tomando para si o papel de um pai que quer o melhor para o filho. Por mais que eu tente, eu não conseguiria expressar toda a minha gratidão e respeito por você. Obrigada!

Ao **Prof. Dr. Herbert Ugrinowitsch** por ter me recebido tão gentilmente quando fui à primeira vez ao laboratório e também pelas suas contribuições na dissertação e na formação pessoal. Muito obrigada!

Ao meu amigo **Prof. Dr. Márcio Vieira**, que me ajudou nos momentos mais difíceis, sendo paciente e acima de tudo amigo. Ter te conhecido ao longo desse processo foi um presente de Deus, pois sua amizade, seus conselhos e discussões ajudaram na minha formação pessoal e profissional. Eternamente obrigada!

Aos meus amigos, **Bárbara Rocha, Isabel Assunção, Luciana Pesce, Gustavo Moraes, Simone Luiza, Gladiston, Rosiane Coelho, Patrícia Queiroz e Ricardo Silva**, a amizade de vocês é preciosa como um tesouro. Obrigada por compreenderem a minha ausência e por me apoiarem a todo o momento.

Aos meus mestres **Bruno Pena, Nádia Marinho, Thábata Gomes e Ytalo Mota** pelos ensinamentos durante a graduação e por todo apoio durante o mestrado. Foi muito bom conhecer um pouco do mundo de vocês e saber o quanto se esforçaram para chegar onde estão. Parabéns a todos!

Ao **Bruno Pena**, que além de ter sido meu mestre, foi quem me apresentou esse mundo da pós-graduação, me dando apoio e incentivo nessa caminhada. Jamais esquecerei o que você fez por mim. Obrigada pela confiança!

A todos os **membros do Gedam**, muito obrigada por fazer parte desse grupo. Aprendi muito com vocês. Seria impossível falar de cada um, mas afirmo que cada um contribuiu de alguma forma, que me instigou a crescer e ser melhor.

Às meninas do Gedam, **Aline, Crislaine, Maria Carol, Maria Flávia, Cíntia, Lívia Gallo, Silvana Nogueira, Suziane Peixoto e Thábata Gomes**, obrigada pelos conselhos e pelo apoio. Vou guardar cada uma de vocês com muito carinho. Obrigada por tudo!

A todos os membros do Ginásio de Ginástica, especialmente **Ivana Montandon Aleixo e Márcio Vieira** pelo apoio durante a coleta de dados. Obrigada a todos pelo carinho!

A todos os meus **voluntários**, que contribuíram de forma tão gentil, ajudando na conclusão desse trabalho e aos **funcionários do Colegiado de Pós-Graduação e da Biblioteca** da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG, especialmente **Karen, Heloisa e Luciene** que sempre foram muito diligentes aos meus pedidos. Muito obrigada!

*“O que parecia impossível aos olhos dos homens, sempre foi possível aos olhos de Deus.”*

*(Mateus 19:26)*

## RESUMO

Frequência de conhecimento de resultados (CR) refere-se à quantidade de CRs fornecidos em uma sessão de prática, classificada em frequência absoluta (total de CR fornecido) e relativa (proporção de CR em relação ao número de tentativas de prática). Nos estudos sobre frequência de CR, duas formas são utilizadas para manipular a frequência relativa de CR: uma, fixar a frequência absoluta de CR e variar a quantidade de prática. Outra, manipular a frequência absoluta, mantendo constante o número de tentativas de prática. Ao comparar os resultados dos estudos de frequência de CR entre fixar a frequência absoluta ou fixar o número de tentativas, verificou-se o aumento da quantidade de prática quando se fixa a frequência absoluta. A presente pesquisa buscou investigar se há influência da quantidade de prática no estudo de frequência de CR na aprendizagem de habilidades motoras. Participaram do estudo, 48 universitários, destros, sem experiência prévia na tarefa arremessar um dardo de salão ao alvo, com o movimento pósterio-anterior do braço dominante. Os participantes foram divididos em quatro grupos experimentais (G100%, G33%a, G33%b e G11,1%). Na fase de aquisição, os grupos G100% e G33%a realizaram 60 tentativas e receberam 60 e 20 CRs, respectivamente e os grupos G33%b e G11,1% realizaram 180 tentativas e receberam 60 e 20 CRs, respectivamente. Após a fase de aquisição, todos os grupos realizaram 10 tentativas sem CR, nos testes de transferência imediata ( $T_I$ ), atrasada ( $T_A$ ) e atrasada ( $T_3$ ). Os resultados dos testes mostraram que os grupos com frequências relativas reduzidas apresentaram menor erro e variabilidade que o grupo de alta frequência relativa de CR e que uma maior quantidade de prática mostrou-se benéfica apenas para uma frequência relativa ótima de CR. Concluiu-se que a frequência relativa reduzida é mais efetiva que alta frequência (100%) e que maior quantidade de prática contribuiu apenas para uma frequência relativa ótima.

**Palavras-Chave:** Aprendizagem Motora. Frequência de conhecimento de resultados. Habilidades motoras.

## ABSTRACT

Frequency of knowledge of results (KR) is the amount of supplied KRs in a practice session, and it is classified in absolute (total of supplied KR) and relative frequency (proportion of KR in relation to number of practice trials). In studies of KR frequency, two possibilities are used to manipulate relative frequency: one, keeping absolute frequency and to vary amount of practice. Other, varying KR absolute frequency and to keep constant the number of practice trials. In comparing the results of KR frequency or keeping absolute frequency or keeping number of trials, it was observed the increase of amount of practice when absolute frequency is kept constant. The present research aimed to investigate the influence of amount of practice in the study of KR frequency in motor skills learning. Forty eight undergraduate students took part of the study. All of them were righted-hand and they had no previous experience in the task of salon-dart throwing to a target, with a posterior-anterior movement of dominant arm. Participants were set in four experimental groups (G100%, G33%a, G33%b e G11, 1%). In acquisition phase, groups G100% and G33%a performed 60 trials and received 60 and 20 KRs respectively. Groups G33%b and G11,1% performed 180 trials and received 60 and 20 KRs respectively. After acquisition phase, all groups performed ten trials with no KR in transfer test: immediate ( $T_1$ ), delayed ( $T_A$ ) and delayed ( $T_3$ ). Tests results showed that groups with reduced relative frequency presented less error and variability than high KR relative frequency group. Results in TA still showed that higher amount of practice was beneficial only to an optimal KR relative frequency. It was conclude that reduced relative frequency is more effective than high frequency (100%), and higher amount of practice contributes only to an optimal relative frequency.

**Keywords:** Motor learning. Frequency of knowledge of results. Motor skill.

## LISTA DE FIGURAS E QUADROS

FIGURA 1	Instrumentos para medida de desempenho.....	28
FIGURA 2	Média do escore em blocos de 5 tentativas.....	30
FIGURA 3	Média do escore em blocos de 5 tentativas.....	31
FIGURA 4	Média do erro absoluto em blocos de 5 tentativas.....	32
FIGURA 5	Média do escore em blocos de 5 tentativas.....	34
FIGURA 6	Média do erro absoluto em blocos de 5 tentativas.....	35
FIGURA 7	Média do escore em blocos de 5 tentativas.....	37
FIGURA 8	Média do erro absoluto em blocos de 5 tentativas.....	38
FIGURA 9	Média do erro absoluto em blocos de 5 tentativas.....	40
FIGURA 10	Diagrama lançamento do dardo de salão com movimento póstero-anterior.....	42
FIGURA 11	Média do erro absoluto em blocos de 5 tentativas.....	46
FIGURA 12	Desvio padrão do erro absoluto em blocos de 5 tentativas.....	48
QUADRO 1	Desenho esquemático dos grupos experimentais.....	43

## LISTA DE SIGLAS, ABREVIACOES E SÍMBOLOS

CR.....	Conhecimento de Resultados
CP.....	Conhecimento de Performance
TI .....	Teste de Transferência Imediata
TA.....	Teste de Transferência Atrasada
T3.....	Teste de Transferência Atrasada
EA.....	Erro Absoluto
DPEA .....	Desvio Padrão do Erro Absoluto
mm.....	Milímetros

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>16</b>
2.1	<i>Feedback.....</i>	16
2.2	Frequência de Conhecimento de Resultados (CR).....	17
<b>3</b>	<b>HIPÓTESES.....</b>	<b>26</b>
<b>4</b>	<b>ESTUDOS PILOTO.....</b>	<b>27</b>
4.1	Estudo piloto1.....	27
4.1.1	Objetivo.....	27
4.1.2	Amostra.....	27
4.1.3	Tarefa e instrumentos.....	27
4.1.4	Delineamento experimental.....	29
4.1.5	Procedimentos experimentais.....	29
4.1.6	Resultados.....	30
4.1.6.1	Escore e erro absoluto.....	30
4.1.7	Conclusão.....	32
4.2	Estudo piloto2.....	32
4.2.1	Objetivo.....	32
4.2.2	Amostra.....	33
4.2.3	Tarefa e instrumentos.....	33
4.2.4	Delineamento experimental.....	33
4.2.5	Procedimentos experimentais.....	33
4.2.6	Resultados.....	33
4.2.6.1	Escore e erro absoluto.....	34
4.2.7	Conclusão.....	35
4.3	Estudo piloto3.....	35
4.3.1	Objetivo.....	35
4.3.2	Amostra.....	36
4.3.3	Tarefa e instrumentos.....	36
4.3.4	Delineamento experimental.....	36
4.3.5	Procedimentos experimentais.....	36
4.3.6	Resultados.....	36

4.3.6.1	Escore e erro absoluto.....	37
4.3.7	Conclusão.....	38
4.4	Estudo piloto4.....	38
4.4.1	Objetivo.....	38
4.4.2	Amostra.....	39
4.4.3	Tarefa e instrumentos.....	39
4.4.4	Delineamento experimental.....	39
4.4.5	Procedimentos experimentais.....	39
4.4.6	Resultados.....	39
4.4.6.1	Erro absoluto.....	40
4.4.7	Conclusão.....	40
<b>5</b>	<b>MÉTODO.....</b>	<b>41</b>
5.1	Amostra.....	41
5.2	Tarefa e instrumentos.....	41
5.3	Delineamento experimental.....	42
5.4	Procedimentos experimentais.....	43
5.5	Medidas.....	44
5.6	Análise estatística.....	44
<b>6</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>46</b>
6.1	Erro absoluto.....	46
6.2	Desvio padrão do erro absoluto.....	48
<b>7</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>50</b>
<b>8</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>54</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>55</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>60</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Aprendizagem motora pode ser definida como um conjunto de processos relacionados com a prática ou experiência e que leva a mudanças relativamente permanentes na capacidade de executar habilidades motoras (SCHMIDT; LEE, 1999). Este fenômeno tem sido inferido através de testes de retenção e/ou transferência, que separam os efeitos temporários observados na fase de aquisição, dos efeitos relativamente permanentes de aprendizagem (SCHMIDT, 1993; SALMONI; WALTER; SCHMIDT, 1984). Alguns fatores como prática e *feedback* são cruciais nesse processo de aprendizagem motora. A prática além de ser um fator, constitui-se um meio para que outros fatores como *feedback* possam ser manipulados (CORRÊA; GONÇALVES; BARROS; MASSIGLI, 2006). O *feedback* refere-se a toda informação de retorno sobre o desempenho realizado e que permite ao aprendiz fazer possíveis ajustes e correções necessárias a fim de que se alcance a meta estabelecida (MARTENIUK, 1976; TANI, 1989).

Quanto à sua origem, o *feedback* pode ser classificado em intrínseco e extrínseco. O *feedback* intrínseco consiste na informação sensorial, disponível durante ou após o movimento e o *feedback* extrínseco provém de fontes externas como por exemplo, a fala de um professor/instrutor, escores ou vídeo e que pode informar sobre o resultado do desempenho de uma habilidade ou sobre a obtenção ou não da meta do desempenho, denominado conhecimento de resultados (CR) (MAGILL, 2000; SCHMIDT, 1993).

Uma das formas de se investigar o efeito dessa variável quanto ao seu fornecimento é denominada frequência de CR, a qual se refere à quantidade de CRs fornecidos em uma sessão de prática, dividida em frequência absoluta e relativa. A frequência absoluta é o número de CRs fornecidos em uma sessão, enquanto a frequência relativa é a porcentagem de CRs fornecidos em relação ao número de tentativas executadas (BILODEAU; BILODEAU, 1958; SALMONI *et al.*, 1984).

Os primeiros estudos sobre frequência de fornecimento de CR propuseram que somente a frequência absoluta seria crucial para o processo de aprendizagem motora, ou seja, a aprendizagem seria otimizada quando o CR fosse fornecido com alta frequência (BILODEAU; BILODEAU, 1958). No entanto, essa visão foi contrastada por Salmoni *et al.*,

(1984) através de um estudo de revisão sobre CR, que apontou a ausência de testes nos delineamentos de alguns estudos como um dos motivos para a separação dos efeitos transitórios da fase de aquisição dos efeitos relativamente duradouros. A frequência relativa passou então a ser interpretada como mais importante que a frequência absoluta (WINSTEIN; SCHMIDT, 1990).

Nos métodos dos estudos de frequência de CR, duas formas são utilizadas para manipular a frequência relativa: uma, fixar a frequência absoluta de CR e variar a quantidade de prática. Nesse caso, quanto menor frequência de CR maior o número de tentativas de prática (BAIRD; HUGHES, 1972; CASTRO, 1988; CHIVACOWSKY; TANI, 1993; HO; SHEA, 1978; TAYLOR; NOBLE, 1962). Outra, manipular a frequência absoluta, mantendo constante o número de tentativas de prática (CHIVACOWSKY; GODINHO, 2004; CHIVACOWSKY; TANI, 1997; WINSTEIN; SCHMIDT, 1990).

No entanto, ao comparar os resultados obtidos dos estudos de frequência de CR entre fixar a frequência absoluta ou fixar o número de tentativas, levantou-se a possibilidade de influência de quantidade de prática quando se fixa a frequência absoluta (VIEIRA; UGRINOWISTCH; OLIVEIRA; GALLO; BENDA, 2012). O presente estudo foi então proposto para investigar se há influência da quantidade de prática no estudo de frequência de CR, na aprendizagem de habilidades motoras.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 *Feedback*

O termo *feedback* surgiu com o advento da cibernética, que buscava explicar como os sistemas eram controlados através do mecanismo de retroalimentação (WIENER, 1968). Quando um movimento é realizado, ele gera uma informação que retorna ao sistema, que aponta a diferença entre a meta estabelecida e o desempenho obtido, permitindo elaborar ajustes numa próxima tentativa para proceder à aproximação do resultado esperado (KOESTLER, 1969). A palavra cibernética tem sua origem no idioma grego, que significa “timoneiro”, aquele que é responsável junto ao leme de um navio por detectar os desvios e corrigir a sua rota. Nesse sentido, o “timoneiro” por meio do *feedback* detecta se há algum desvio e efetua as devidas correções, de forma que o seu objetivo seja alcançado (PALHARES, 2005; TANI, 1989). O *feedback* pode ser definido como toda informação de retorno sobre um movimento realizado, gerada naturalmente por fontes intrínsecas ou fornecida por uma fonte externa e que auxilia na aquisição de habilidades motoras (MAGILL, 2000; SCHMIDT, 1993).

O *feedback* em relação à sua origem, pode ser dividido em duas categorias: intrínseco e extrínseco. O *feedback* intrínseco surge como uma consequência natural da realização de um movimento, disponível durante e após a execução de uma tarefa, advindo de órgãos sensoriais e que são processados pelo próprio sistema (MAGILL, 2000; SCHMIDT, 1993; SHEA; SHEBILSKA; WORCHEL, 1993). Diferentemente, o *feedback* extrínseco ou aumentado, provém apenas de fontes externas e tem como função suplementar o *feedback* intrínseco à tarefa (MAGILL, 2000). O *feedback* extrínseco pode ser a fala de um professor, vídeo ou um cronômetro (MAGILL, 2000; SCHMIDT, 1993).

O *feedback* extrínseco é subdividido em duas categorias: conhecimento de performance (CP) e conhecimento de resultados (CR). Quando o *feedback* aumentado refere-se ao padrão de movimento executado, ele é denominado CP, mas quando essa informação se refere ao resultado obtido em relação à obtenção ou não da meta da tarefa, é denominado CR (SCHMIDT, 1993; SCHMIDT; WRISBERG, 2000). A maioria dos estudos sobre *feedback* tem direcionado sua atenção aos efeitos do CR, por ser uma variável de maior controle, e, por

consequente gera maior viabilidade metodológica aos resultados obtidos (CARVALHO, 2011; CHIVIAKOWSKY; TANI, 1993).

O *feedback* desempenha três funções que auxiliam na aquisição de habilidades motoras: motivacional, reforço e informacional (SCHMIDT, 1993). O papel do *feedback* motivacional é fornecer informações aos aprendizes sobre seu progresso, estimulando-os a manter empenhados na realização da tarefa (SCHMIDT; WRISBERG, 2001). Além disso, em tarefas repetitivas, cansativas e de longa duração, em que o desempenho diminui, o *feedback* serve como um estimulante para um aumento imediato da proficiência (SCHMIDT, 1993). Na função de reforço, o *feedback* pode aumentar ou diminuir a probabilidade de que uma ação seja repetida em condições semelhantes (SCHMIDT; WRISBERG, 2001). Essa função sofre influência das proposições de Thorndike (1927), a “Lei do Efeito”, na qual um organismo tende a repetir respostas que são compensadoras ou evitar respostas que não são compensadoras e punitivas (SCHMIDT, 1993; SHEA; SHEBILSKA; WORCHEL, 1993). Por fim, a função de informar – o próprio papel do *feedback* assumido no presente estudo – que indica o sucesso ou fracasso em uma habilidade, que orienta e direciona ao alcance da meta da habilidade (MAGILL, 2000).

Ao fornecer CR, há certas recomendações baseadas em estudos já realizados, por exemplo, quando fornecido de forma frequente, pode haver dependência do *feedback* extrínseco, o que levaria à diminuição do desempenho (SALMONI *et al.*, 1984; SCHMIDT, WRISBERG, 2001). Nesse sentido, a redução da informação parece ser um fator importante no processo de aprendizagem (ISHIKURA, 2008). Na tentativa de reduzir os efeitos da dependência do *feedback* e de encorajar os aprendizes a utilizarem seu *feedback* intrínseco, uma forma de manipulação proposta nos estudos de CR é a redução de sua frequência.

## 2.2 Frequência de Conhecimento de Resultados (CR)

Frequência de CR refere-se à quantidade de CRs fornecidos em determinada quantidade de prática, subdividida em frequência absoluta e relativa (CHIVIAKOWSKY; GODINHO, 2004; VIEIRA, 2012).

O estudo de Bilodeau e Bilodeau (1958) foi um dos primeiros a investigar os efeitos da frequência relativa na aprendizagem, fixando a frequência absoluta e variando a quantidade de prática. Os resultados apontam que as tentativas sem CR não favoreciam a aprendizagem e, que apenas a frequência absoluta seria importante. Achados como este também foram encontrados em outro estudo de Bilodeau *et al.* (1959) que verificou os efeitos da frequência relativa de CR. Seus resultados também apontam os benefícios do CR quando fornecido em todas as tentativas, ou seja, 100% de frequência relativa. De acordo com Trowbridge e Cason (1932) só haveria aumento no desempenho na presença de CR e que a sua retirada promoveria a deterioração do desempenho, mesmo o *feedback* sendo visto como reforço. Entretanto, esses estudos não utilizaram em seus delineamentos testes de transferência ou retenção, que permitem separar os efeitos provisórios da aquisição dos efeitos relativamente permanentes da aprendizagem (RUSSELL; NEWELL, 2007; SALMONI *et al.*, 1984).

Algumas hipóteses explicativas tem sido levantadas, como possível forma de explicar os benefícios da redução da frequência de CR no processo de aprendizagem. São elas: Hipótese da Orientação (SALMONI *et al.*, 1984), Hipótese da Especificidade (HENRY, 1958; RUSSELL; NEWELL, 2007) e Hipótese da Consistência (WINSTEIN; SCHMIDT, 1990).

Na Hipótese de Orientação (SALMONI *et al.*, 1984) o CR orienta o aprendiz em relação à resposta correta, reduzindo os erros e ajudando no desempenho. No entanto, altas frequências de CR, podem levar o aprendiz a uma dependência da informação extrínseca, por não utilizar o *feedback* intrínseco durante o momento que a informação extrínseca está disponível. Nesse sentido, a redução de tentativas com CR em frequências mais baixas levariam o sujeito a utilizar o *feedback* intrínseco na fase de aquisição e, portanto, ele não se tornaria totalmente dependente da informação extrínseca, mantendo o seu desempenho mesmo diante de testes sem CR.

A Hipótese da Similaridade ou Especificidade (HENRY, 1958), reforçada por Russel e Newell (2007) postula-se que quanto mais similares forem as condições da fase de aquisição com as dos testes (transferência ou retenção) melhor será o desempenho nos testes. Assim, frequências reduzidas de CR na fase de aquisição, aproximariam dos testes, na qual o CR é retirado.

Por fim, a Hipótese da Consistência (WINSTEIN; SCHMIDT, 1990), propõe que altas frequências de CR fornecidas durante a fase de aquisição, geram um desempenho instável no decorrer dessa fase, devido aos ajustes feitos a cada tentativa. Tal desempenho inconsistente poderia dificultar a formação de uma estrutura de movimento. Por outro lado, a diminuição da quantidade de informação na fase de aquisição, poderia acarretar um aumento da consistência, resultando em maior estabilidade e o que auxiliaria a formação de uma estrutura de movimento. Entre as hipóteses explicativas, a que tem tido maior suporte nos estudos de frequência de CR é a Hipótese de Orientação (SALMONI *et al.*, 1984) que mostra o papel de orientação do *feedback*, mas, que em altas frequências pode gerar uma dependência por bloquear outras fontes de informação, que ajudam na formação de mecanismos de detecção e correção de erros (WULF; SHEA, 2004).

Em meio às formas de manipulação utilizadas nos estudos de frequência de CR e que visam diminuir o efeito da dependência, duas podem ser citadas: fixação da frequência absoluta de CR e variação da quantidade de prática ou manutenção do número de tentativas de prática e variação da frequência absoluta. Vale ressaltar que em qualquer uma dessas formas, a frequência relativa de CR estará sendo manipulada (ENNES, 2004).

Os estudos que fixaram o número de CRs e variaram a quantidade de prática buscaram entender os efeitos da frequência absoluta na aquisição de habilidades motoras. Entretanto, especula-se que nesse tipo de manipulação possa haver influência da quantidade de prática (CHIVIAKOWSKY-CLARK, 2005).

Taylor e Noble (1962) investigaram os efeitos de diferentes frequências de CR (100%, 75%, 50% e 25%) em uma tarefa de pressionar a chave correta correspondente ao estímulo, fixando a frequência absoluta em 15CRs e conseqüentemente variando a quantidade de prática em 15, 20, 30 e 60 tentativas. Os resultados do teste de retenção apresentaram benefícios aos grupos com frequências inferiores a 100%. Uma possível explicação aos resultados se deve ao fato dos grupos com frequências relativas reduzidas receberem menos informação. Em virtude disso, os grupos se tornaram mais resistentes às condições de teste em que não há CR, como no caso do teste de extinção, mantendo o seu desempenho.

O estudo de Baird e Hughes (1972) também encontrou benefícios para frequências reduzidas, como visto no teste de extinção, os quais utilizaram as mesmas frequências do estudo supracitado, porém com a frequência absoluta fixa em 10 CRs e com a quantidade de prática variando em 10, 15, 20 e 40 tentativas, respectivamente. Seus achados corroboram com o estudo supracitado, quanto à resistência dos grupos que receberam frequências relativas reduzidas ao teste de extinção.

Adams; Goetz e Marshall (1972) investigaram o efeito da quantidade de prática e do *feedback*, utilizando uma tarefa de posicionamento angular. Participaram do estudo, 160 sujeitos distribuídos em oito grupos experimentais. Na fase de aquisição, quatro grupos realizaram 15 tentativas e os outros quatro grupos realizaram 150 tentativas. Todos os grupos receberam CR na mesma quantidade de prática (15 CRs e 150 CRs). Após a fase de aquisição, foi aplicado um teste composto por 50 tentativas sem CR. Seus resultados apontam que os grupos que receberam uma alta quantidade de prática e de CR, obtiveram um melhor desempenho nos testes. Achados semelhantes também foram encontrados em Newell (1974), que utilizou uma tarefa de posicionamento linear e concluiu que quanto maior a quantidade de CRs fornecidos, melhor seria o processo de aprendizagem. Uma possível explicação aos resultados é de que maiores frequências absolutas auxiliam no processo de aprendizagem. No entanto, outros estudos não corroboram com esses achados.

Como por exemplo, o estudo de Ho e Shea (1978) que investigou os efeitos da frequência de CR na aquisição de uma habilidade de posicionamento, fixando a frequência absoluta em 10 CRs, utilizando três frequências de CR (100%, 33% e 17%) com a quantidade de prática variando em 10, 30 e 60 tentativas, respectivamente. O grupo com 17%, ou seja, com 60 tentativas de prática, apresentou superioridade em relação aos demais grupos no teste de retenção, evidenciando os benefícios da frequência relativa reduzida, haja vista que o grupo que recebeu menos informação, foi o que obteve melhor desempenho.

Jonhson; Wichs; Ben-Sira (1981 *apud* SCHMIDT, 1982) investigaram os efeitos de diferentes frequências relativas de CR (100%, 25%, 10%) utilizando uma tarefa de posicionamento linear, com a frequência absoluta fixa em 10 CRs e com a quantidade de prática variando em 10, 40 e 100 tentativas de prática, respectivamente. Uma semana após a fase de aquisição, foi aplicado um teste de transferência sem CR, que demonstrou superioridade do grupo com menor frequência relativa e com uma maior quantidade de prática, ou seja, 10% da frequência

relativa. Como visto, o grupo com menor frequência relativa foi o mais resistente uma semana após a fase de aquisição, mantendo o seu desempenho no teste de transferência sem CR.

Chiviakowsky e Tani (1993) investigaram os efeitos da frequência de CR em crianças de diferentes faixas etárias (7 e 10 anos) utilizando uma tarefa de arremesso em um alvo, com diferentes frequências de CR (100%, 66%, 50% e 33%), os quais receberam 30 CRs e praticaram 30, 45, 60 e 90 tentativas, respectivamente. Os achados do teste de transferência apresentaram superioridade da frequência de 66% de CR. Confirmando esses resultados, Teixeira (1993) utilizou uma tarefa de posicionamento linear, em duas diferentes frequências de CR (100% e 50%), fixando a frequência absoluta em 20 CRs para todos os grupos e variando a quantidade de prática em 21 e 40 tentativas. O grupo com 50% apresentou um melhor desempenho no teste de retenção. Como supracitado, ambos os estudos apresentaram superioridade para frequências reduzidas de CR. Nesse sentido, é possível observar que a frequência relativa reduzida é uma variável importante no processo de aprendizagem.

Petroski (1994) também investigou os efeitos da frequência de CR na aquisição e retenção de uma habilidade motora fechada. Utilizando as frequências 100%, 66%, 50% e quantidade de prática em 9, 12 e 16 tentativas, respectivamente, fornecendo 8 CRs para todos os grupos. Seus resultados apontam superioridade para as frequências intermediárias e reduzidas de CR, ou seja, 66 e 50% de CR. Esses resultados também comprovam a efetividade de frequências relativas reduzidas, haja vista, que os grupos com frequências inferiores a 100%, obtiveram desempenho superior no teste de retenção.

O estudo de Vieira *et al.* (2012) investigou o efeito da frequência reduzida de CR e da quantidade de prática, utilizando uma tarefa de posicionamento. O estudo foi dividido em cinco grupos experimentais, manipulando frequência absoluta e relativa. Os grupos que fixaram a frequência absoluta (33%-33% FA e 66%-66%FA) receberam 30 CRs e praticaram 90 e 45 tentativas, respectivamente e os grupos que fixaram o número de tentativas (100% - 100CR, 66%-66CR, 33%-33CR) mantiveram o número de tentativas fixas em 30 e receberam 30, 20 e 10 CRs, respectivamente. Seus resultados mostraram que os grupos 66CR, 66 FA e 33FA foram melhores que o grupo 33% CR e que o grupo 33FA foi superior que o grupo 100% CR. Esses resultados sugerem que uma maior quantidade de prática pode ter compensado menores frequências de CR como visto entre os dois grupos de 33%.

Do total de estudos revisados - oito estudos- encontraram superioridade nos testes dos grupos de frequência relativa baixa. Os grupos que mostraram melhor desempenho que o grupo 100% apresentaram número de tentativas duas, três ou até quatro vezes superior. Como visto, os estudos supracitados demonstraram que a frequência absoluta não é o fator mais importante. Entretanto, deixaram em aberto uma importante questão: os efeitos observados são decorrentes das diferentes frequências relativas de CR ou da quantidade de prática? Com intuito de respondê-la, outros estudos fixaram o número de tentativas de prática e variaram a frequência absoluta.

Wulf e Schmidt (1989) analisaram o efeito da redução da frequência de CR na aprendizagem da estrutura do movimento (PMG), utilizando uma tarefa de timing, que consistiu em pressionar teclas em tempo pré-determinado. Os sujeitos foram divididos em dois grupos experimentais (100% e 67%). Os resultados demonstram que o grupo 67% de CR foi superior nos testes de transferência imediata e atrasada. Wulf, Schmidt e Deubel (1993) também corroboram com o estudo supracitado quanto à efetividade de frequências reduzidas. O estudo foi dividido em dois experimentos com frequências de 100% e 63% de CR, utilizando uma tarefa de produção de padrões de movimento. Os testes de transferência e retenção mostraram superioridade do grupo 63% em relação ao grupo de alta frequência em ambos os experimentos. Como visto, mesmo fixando o número de tentativas e variando a frequência absoluta, observou-se superioridade dos grupos com frequências relativas reduzidas.

Winstein e Schmidt (1990) investigaram os efeitos da frequência de CR, utilizando uma tarefa de mover uma alavanca para frente e para trás, tendo como meta produzir uma curva ondulada no computador. O estudo foi dividido em três experimentos. O experimento 1 foi composto por 198 tentativas na fase de aquisição e com frequências de 100% e 33% de CR, que posteriormente se desmembraram em 0%, 33%, 66% e 100%. Não foi encontrada diferença significativa entre os grupos no teste de retenção. O experimento 2 e 3 foi constituído pelas frequências 100% e 50% com 192 tentativas de prática fixas pra todos os grupos. O teste de retenção do experimento 2 foi constituído por 12 tentativas sem CR e no experimento 3 a mesma quantidade porém com CR. Nesses experimentos, verificou-se superioridade da condição frequência intermediária (50%) em ambos os experimentos.

Sparrow e Summers (1992) verificaram o efeito de diferentes frequências de CR em uma tarefa de posicionamento linear, na qual os sujeitos moviam uma lâmina para a esquerda em

relação à posição de início, utilizando diferentes frequências de CR (100%, 33%, 20%, 10%, misto e 0% CR). Os resultados do experimento 2 demonstram que as frequências reduzidas foram superiores como visto no teste de retenção. Esses achados corroboram com os resultados encontrados por Lee, White e Carnahan (1990) que utilizou uma tarefa de precisão temporal com diferentes frequências de CR (100% e 50%). É possível observar que mesmo utilizando outro tipo de manipulação, frequências relativas reduzidas continuam sendo superiores a frequências relativas altas.

Chiviakowsky (1994) também verificou os efeitos da frequência absoluta e relativa de CR em 80 crianças na faixa etária de 10 anos de idade, utilizando uma tarefa de arremessar saquinhos de feijão em um alvo, com diferentes frequências de CR (100%, 66%, 50% e 33%), os quais mantiveram a quantidade de prática fixa em 50 tentativas e receberam 50, 34, 25, 27 CRs, respectivamente. Os resultados do teste de transferência tardia mostraram que o grupo com uma menor frequência relativa reduzida, ou seja, 33% foi suficiente para que as crianças aprendessem arremessar saquinhos de feijão a um alvo.

Chiviakowsky e Tani (1997) que verificou os efeitos da frequência de CR utilizando três tarefas governadas por diferentes programas motores generalizados (impulsionar um botão de futebol de mesa com o dedo indicador, com um palito de madeira e com um taco de madeira). Participaram do estudo 28 universitários, divididos em dois grupos experimentais (100% e 50%) com CR em todas as tentativas e em metade das tentativas, respectivamente. Os resultados do teste de transferência tardia não apresentaram diferença significativa entre os grupos. Resultados semelhantes também foram encontrados em Chiviakowsky e Godinho (2004) em uma tarefa motora sequencial, utilizando diferentes frequências relativas (100%, 66%, 50% e 33%). Não foram encontradas diferenças entre grupos e nem interação entre frequência e complexidade da tarefa. Apesar dos resultados, em ambos os estudos, os autores citam a importância da frequência reduzida para aprendizagem.

Badets e Blandin (2004) investigaram o efeito da redução da frequência de CR durante a observação de um modelo, utilizando uma tarefa de pressionar blocos de madeira em uma sequência, com tempo total de movimento pré-determinado. Participaram do estudo 54 voluntários divididos em 4 grupos experimentais (33%-33%, 33%-100%, 100%-100% e grupo controle) que receberam CR sobre o desempenho do modelo em cada tentativa de observação (100%) ou um CR a cada três tentativas de observação (33%), exceto o grupo

controle que não participou da observação. Posteriormente, os grupos experimentais foram avaliados por um teste de retenção imediata composto por 18 tentativas de prática física (6 para cada padrão de movimento) sem CR. Após essa fase, os grupos experimentais, exceto o grupo controle, realizaram fisicamente a tarefa, recebendo CR em uma frequência diferente em relação a fase de observação para o grupo 33%-100% (CR em todas as tentativas). Após essa fase todos os grupos realizaram dois testes de retenção. Seus resultados demonstraram pior desempenho do grupo com 100% de CR nos testes quando comparado aos demais grupos durante a prática física, sendo possível discutir esses resultados para aprendizagem por observação. Vale ressaltar, que esses achados foram vistos em testes aplicados logo após a fase de aquisição, isto é, retenção imediata, diferentemente da maioria dos testes de aprendizagem que são aplicados após 24 horas após a fase de aquisição.

Ishikura (2008) também investigou os efeitos da redução da frequência de CR em uma tarefa de golpear uma bola de golfe ao alvo, com 34 universitários divididos em duas condições experimentais (100% e 33%) com 60 tentativas de prática. Os resultados mostraram que o grupo com frequência reduzida (33%) foi superior ao grupo 100% de CR. Resultados semelhantes foram encontrados por Lustosa de Oliveira *et al.* (2009) que investigaram os efeitos da frequência reduzida de CR, em uma tarefa de arremesso do jogo de bocha, utilizando quatro grupos experimentais (25%, 50%, 75% e 100%) com 90 tentativas de prática. Seus resultados mostraram que o grupo 25% obteve um menor erro e maior nível de consistência no teste de transferência.

Chiviakowsky *et al.* (2010) investigaram os efeitos da frequência reduzida de CR, utilizando frequências de 100% e 66% com 30 tentativas de prática. O grupo com frequência relativa de 66% foi superior ao grupo 100% de CR no teste de retenção. Achados semelhantes também foram encontrados por Bruechert *et al.* (2003) utilizando uma tarefa do controle da força máxima para investigar o efeito de duas frequências de CR (100% e 50%) em 24 universitários, com 72 tentativas de prática. Esses achados corroboram com os estudos supracitados, quanto à superioridade dos grupos com frequência relativa reduzida.

A maior parte dos estudos sobre frequência de CR apresentaram melhores resultados dos grupos de frequências reduzidas de CR, seja mantendo a frequência absoluta constante ou fixando o número de tentativas. No entanto, apesar de vários estudos fixarem o número de tentativas e manipularem a frequência absoluta, encontrando resultados favoráveis a

frequências relativa reduzidas, eles não tinham como objetivo investigar de forma direta a influência da quantidade de prática em pesquisa que investigue a frequência de CR (VIEIRA *et al.*, 2012). O presente estudo visa investigar esta questão.

### **3 HIPÓTESES**

H1 - Frequências relativas reduzidas de CR apresentariam desempenho superior nos testes que o grupo com alta frequência relativa de CR.

H2- Maior quantidade de prática apresentaria desempenho superior nos testes que menor quantidade de prática.

## 4 ESTUDOS PILOTO

### 4.1 Estudo piloto1

#### 4.1.1 Objetivo

Verificar a distância do lançamento na fase de aquisição, número de tentativas e a sensibilidade dos instrumentos em verificar aprendizagem.

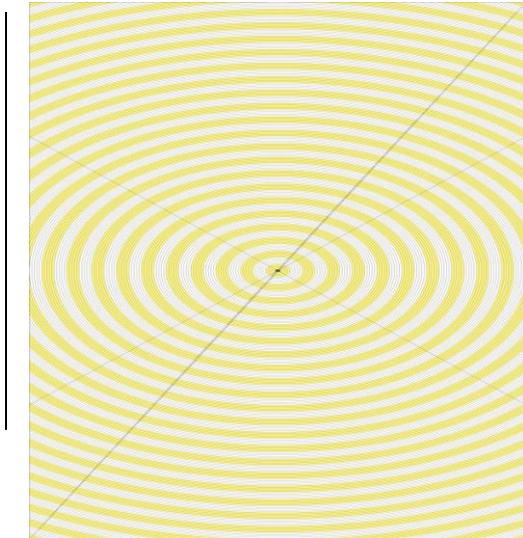
#### 4.1.2 Amostra

Participaram desse estudo piloto 18 voluntários universitários, com idade entre 18 e 35 anos ( $M = 20,8$ ,  $DP = 1,77$ ) distribuídos igualmente em ambos os sexos (9 homens e 9 mulheres). Os participantes se autodeclararam destros e não tinham experiência prévia na tarefa.

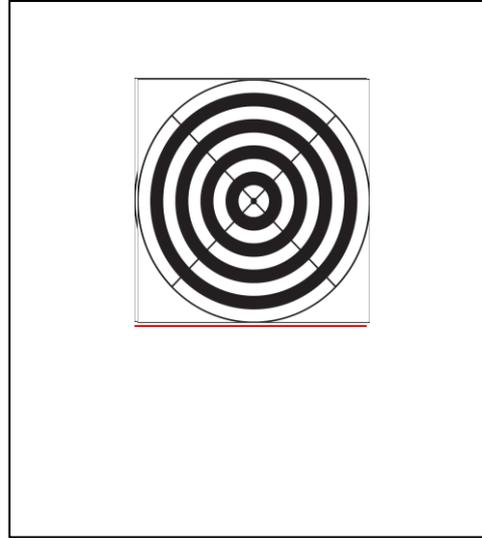
#### 4.1.3 Tarefa e Instrumentos

A tarefa utilizada foi o lançamento de dardo de salão em direção a três diferentes alvos posicionados no chão (AL-ABOOD; DAVIDS; BENNETT, 2001; BRUZI, 2006; MARINHO, 2009; VIEIRA, 2012). Para a realização do experimento foi utilizado 1 dardo de salão, com 0,03 kg de massa e aproximadamente 15 cm de comprimento. O primeiro alvo foi composto por 224 círculos circunscritos (1cm cada; 4m x 2m) de forma alternada (FIGURA 1a), com a pontuação que variava de 1 (extremidade externa) a 224 pontos (centro) e o segundo alvo por 10 círculos circunscritos (1cm cada) nas cores preto e branca (FIGURA 1b), com a pontuação que variava de 1 (extremidade externa) a 10 pontos (centro). O terceiro alvo (FIGURA 1c) foi composto por apenas um círculo (1 cm de diâmetro). Cada alvo foi posicionado separadamente sobre uma esteira de borracha a uma distância de 200 cm (fase de aquisição) da área limite de lançamento do dardo (área de soltura do dardo). O lançamento foi realizado com a mão dominante, com o dardo posicionado na palma da mão, e após o

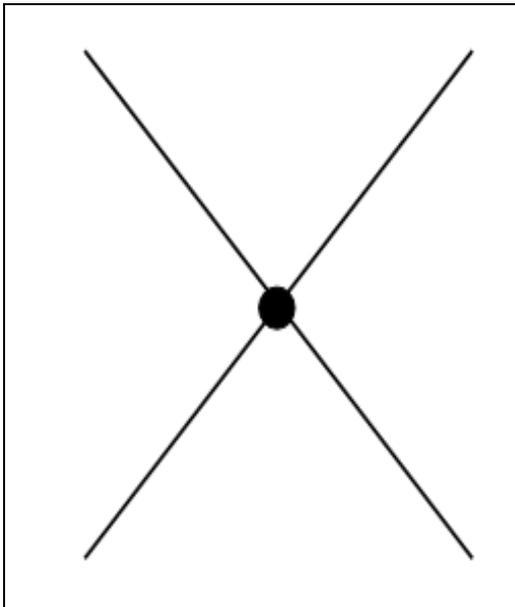
deslocamento pósterio-anterior do braço, realizado na forma de balanceio, buscando atingir o alvo determinado (1º, 2º ou 3º).



a) Primeiro alvo



b) Segundo alvo



c) Terceiro alvo

FIGURA 1 – Instrumentos para medida de desempenho: primeiro alvo (a); segundo alvo (b); e terceiro alvo (c).

Para impedir a visualização do resultado do lançamento, uma cortina de tecido de cor preta (TNT) confeccionada de forma retangular (270 cm de largura x 68 cm de comprimento) foi

posicionada à frente da área de lançamento, cuja altura era ajustada entre a cabeça e o peito do participante.

O CR fornecido no primeiro alvo consistiu na pontuação atingida pelo dardo ao alvo (1 a 224 pontos). Para o segundo alvo, o CR fornecido consistiu da pontuação onde o dardo tocou o alvo ou fora dele (1 a 10 pontos dentro do alvo e pontuação zero fora do alvo) e para o terceiro alvo o CR fornecido consistiu no erro do indivíduo (distância em centímetros entre o centro do alvo e o local onde o dardo tocou o solo) e foi mensurado com uma trena a laser (Bosch®) com precisão em milímetros. O CR foi fornecido em magnitude (pontuação ou distância) e direção (antes, após, direita ou esquerda do alvo) na fase de aquisição conforme o delineamento experimental.

#### 4.1.4 Delineamento Experimental

Os indivíduos foram distribuídos em seis grupos experimentais (G100% e G0%), sendo dois grupos experimentais para cada alvo, realizando 60 tentativas cada grupo e fornecimento de CR conforme o delineamento proposto. O estudo piloto apresentou uma fase de aquisição com 60 tentativas de prática.

#### 4.1.5 Procedimentos Experimentais

A coleta de dados foi realizada em um Ginásio da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG. Ao ingressar no local da realização da coleta de dados, cada sujeito leu e espontaneamente assinou o termo de consentimento livre e esclarecido.

Antes de iniciar a execução da tarefa, o experimentador forneceu instruções a respeito do manuseio, execução e dinâmica da coleta de dados através da leitura de um documento padrão, buscando minimizar os efeitos de fontes externas de variação. O sujeito foi posicionado na área de lançamento (200 cm do centro do alvo na fase de aquisição).

Antes de cada arremesso, o voluntário erguia a cortina de tal forma que ele pudesse visualizar o alvo e no momento do arremesso ele descia a cortina e realizava o arremesso. Após o arremesso do dardo, um experimentador registrava a pontuação ou a distância referente às

medidas do experimento, de acordo com o alvo e fornecia CR para o grupo experimental (G100%), enquanto o outro pesquisador devolvia o dardo ao sujeito e indicava o início da nova tentativa. O tempo de coleta apresentou duração média de 25 minutos. Após o término da coleta, o voluntário foi informado dos objetivos do estudo.

#### 4.1.6 Resultados

Os dados foram organizados em blocos de 5 tentativas e os resultados foram analisados em relação à média do escore e do erro absoluto na fase de aquisição. Foi observada normalidade dos dados pelo teste de Shapiro-Wilks ( $p > 0,05$ ).

##### 4.1.6.1 Escore e erro absoluto

Na análise do desempenho do primeiro alvo, não foi observada diferença em ambas as condições experimentais (FIGURA 2).

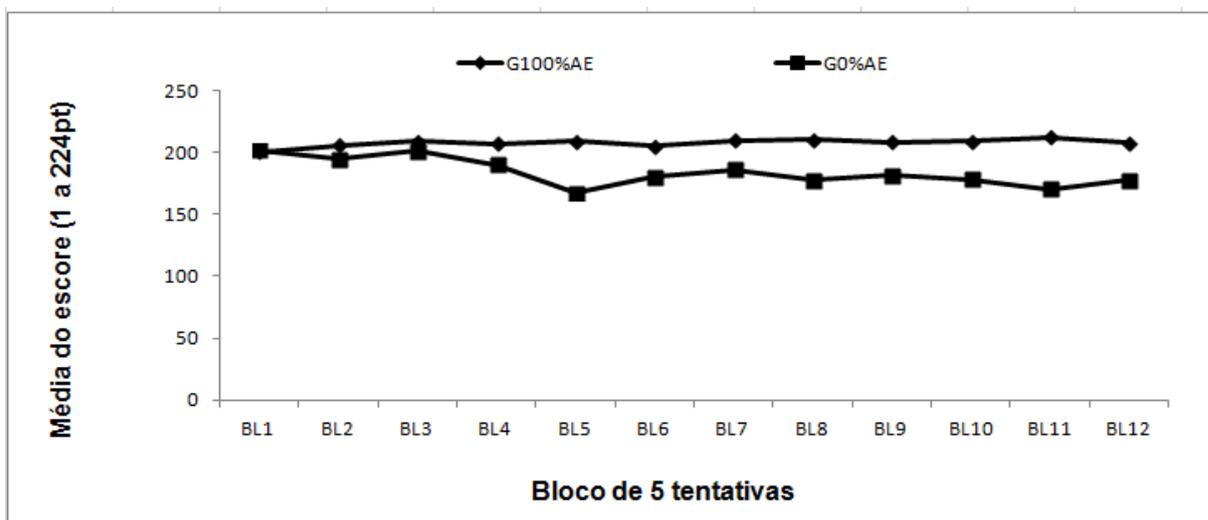


FIGURA 2- Média do escore em blocos de 5 tentativas.

Foi conduzida uma Anova *one-way* (12 blocos) para cada um dos grupos do primeiro alvo, que não encontraram diferenças significantes entre blocos para o grupo 0% [ $F(11, 24) = 0,30$ ,  $p = 0,979$ ] e para o grupo 100% [ $F(11, 24) = 0,60$ ,  $p = 0,808$ ].

Na análise do desempenho do segundo alvo, o grupo G100% e G0% apresentaram desempenho instável ao longo dos blocos, com menor pontuação para o grupo G0% nos últimos blocos de tentativas (FIGURA3).

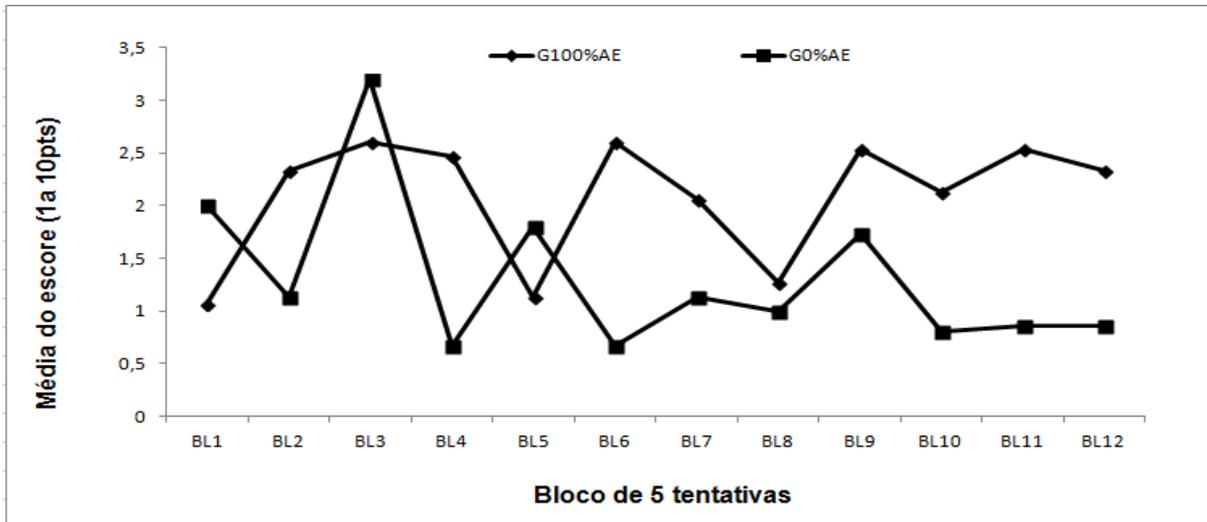


FIGURA 3- Média do escore em blocos de 5 tentativas.

Na fase de aquisição, foi conduzida uma Anova *one-way* (12 blocos) para cada um dos grupos do segundo alvo que não encontraram diferenças significantes entre blocos para o grupo 0% [ $F(11, 24) = 0,76, p = 0,670$ ] e para o grupo 100% [ $F(11, 24) = 0,44, p = 0,919$ ].

Na análise do desempenho do terceiro alvo, o grupo G100% oscilou seu comportamento, aumentando e diminuindo seu erro ao longo dos blocos de tentativas e o grupo G0% piorou seu desempenho do 1º bloco para o 2º bloco, mantendo esse comportamento do 4º bloco ao 12º blocos de tentativas (FIGURA 4).

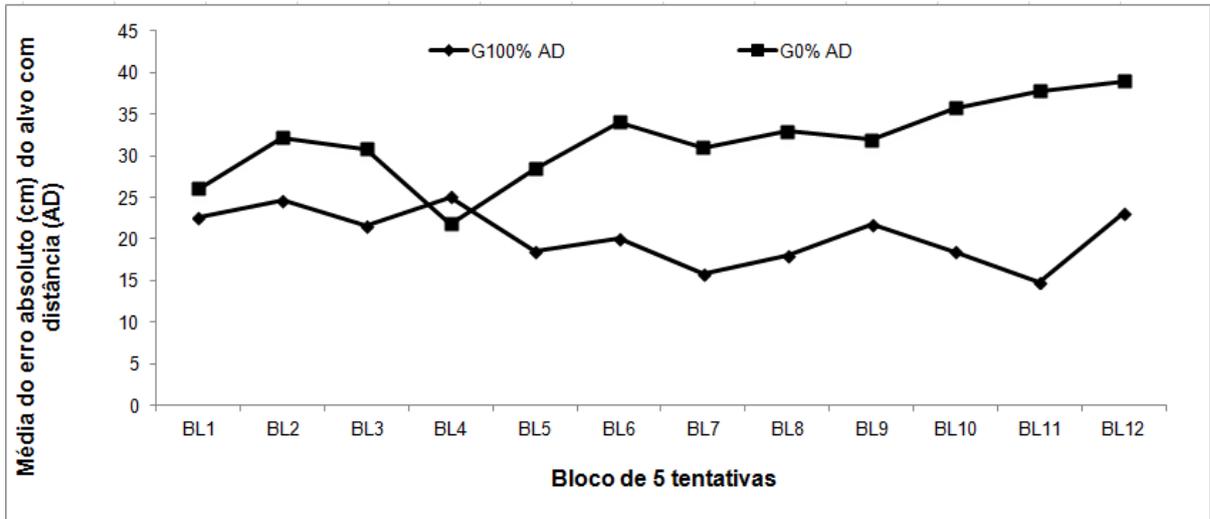


FIGURA 4- Média do erro absoluto em blocos de 5 tentativas.

Uma Anova *one-way* (12 blocos) conduzida para cada um dos grupos do terceiro alvo não encontrou diferenças significantes entre blocos para o grupo 0% [ $F(11, 24) = 0,45, p = 0,916$ ] e para o grupo 100% [ $F(11, 24) = 0,49, p = 0,889$ ].

#### 4.1.7 Conclusão

Apesar de nenhum alvo ter apresentado diferença estatística, optou-se por eliminar o segundo alvo da coleta, visto que o CR fornecido ao participante quando o dardo caía fora do alvo, independente do local, era fornecido como zero. Nesse sentido, parece que esse tipo de informação não ajudou no desempenho do participante, como visto na Figura 3. Outra mudança sugerida foi alterar o número de tentativas para os demais alvos; pode ser que para esse tipo de tarefa uma quantidade maior de tentativas seja necessária.

## 4.2 Estudo piloto 2

### 4.2.1 Objetivo

Verificar a sensibilidade dos alvos em medir a aprendizagem e alterar o número de tentativas.

#### 4.2.2 Amostra

Participaram deste segundo estudo piloto 6 voluntários universitários, com idade entre 18 e 35 anos ( $M = 19,8$ ,  $DP = 2,31$ ) distribuídos igualmente em ambos os sexos (3 homens e 3 mulheres). Os participantes se autodeclararam destros e não tinham experiência prévia na tarefa.

#### 4.2.3 Tarefa e Instrumentos

A tarefa foi a mesma descrita no estudo piloto 1 e os instrumentos são os mesmos dos primeiro e terceiro alvo.

#### 4.2.4 Delineamento Experimental

Os indivíduos foram distribuídos em dois grupos experimentais (G100%) sendo um grupo experimental para cada alvo, os quais realizaram 120 tentativas com CR em todas elas. O estudo piloto apresentou apenas fase de aquisição.

#### 4.2.5 Procedimentos Experimentais

Os mesmos procedimentos descritos no estudo piloto 1.

#### 4.2.6 Resultados

Os dados foram organizados em blocos de 5 tentativas e os resultados foram analisados em relação à média do escore e do erro absoluto na fase de aquisição. Foi observada normalidade dos dados pelo teste de Shapiro Wilks ( $p > 0,05$ ).

#### 4.1.6.2 Escore e erro absoluto

Na análise do desempenho, o grupo 100% do primeiro alvo, melhorou o desempenho do 1º bloco para o 3º e deste para o 5º bloco de tentativas. No entanto, houve uma queda no desempenho a partir do 6º bloco até 13º bloco de tentativas, com a retomada do desempenho do 14º bloco até os blocos finais (FIGURA 5).

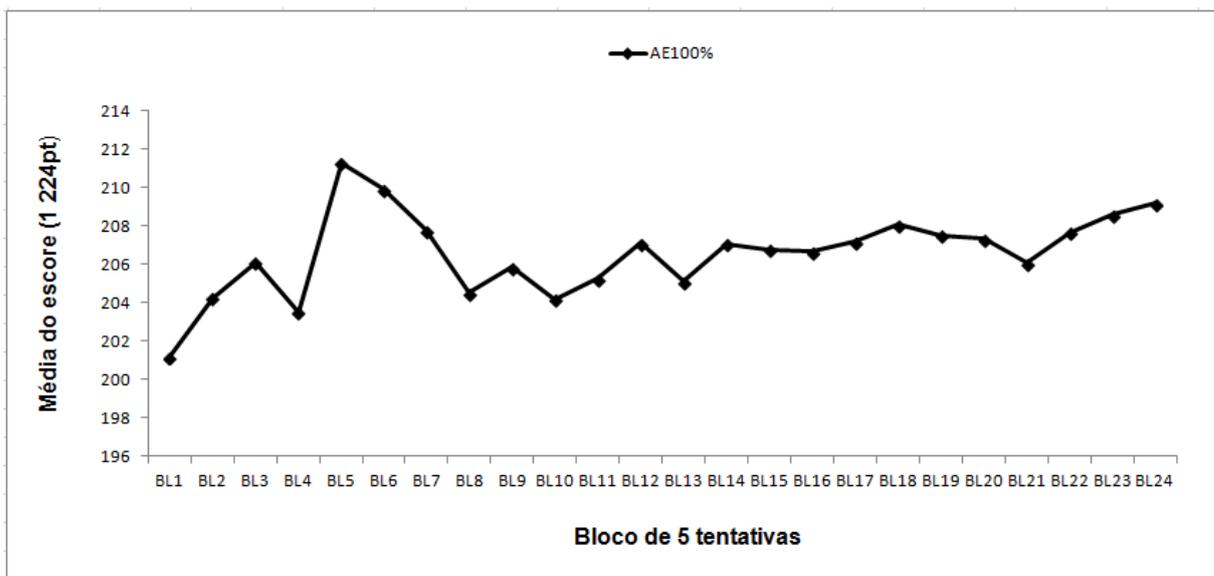


FIGURA 5- Média do escore em blocos de 5 tentativas.

Na fase de aquisição, foi conduzida uma Anova *one-way* (24 blocos) para o grupo 100% do primeiro alvo que não encontrou diferenças significantes entre blocos [ $F(23,48) = 0,38$ ,  $p = 0,993$ ].

Na análise do desempenho do grupo 100% do terceiro alvo, houve diminuição do erro do 1º bloco para o 3º bloco de tentativas. Os demais blocos apresentaram comportamento instável (FIGURA 6).

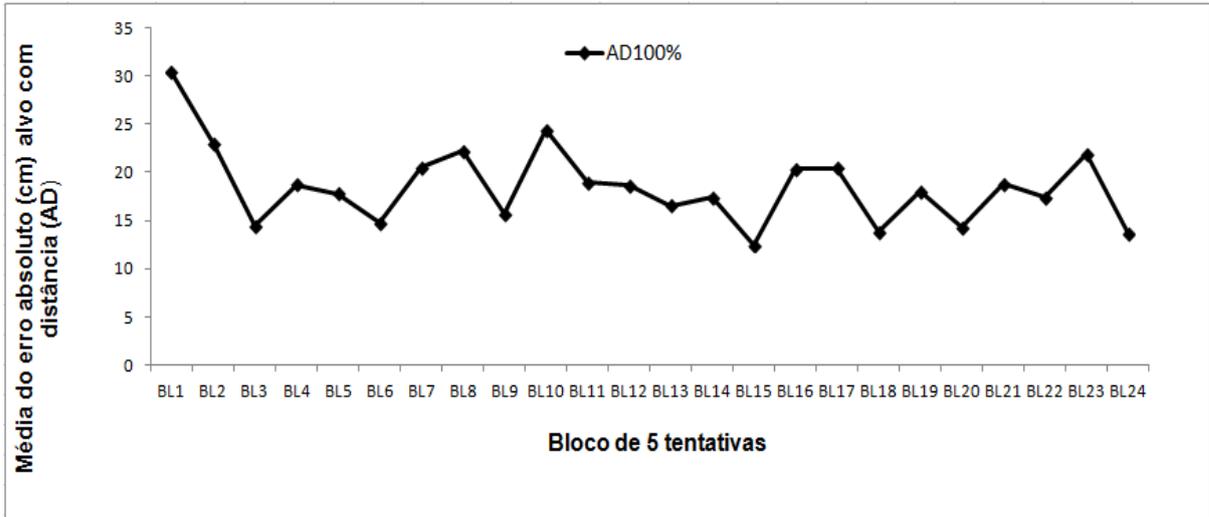


FIGURA 6- Média do erro absoluto em blocos de 5 tentativas

Uma Anova *one-way* (24 blocos) foi conduzida para o grupo 100% do terceiro alvo que não encontrou diferenças significantes entre blocos [ $F(23, 48) = 0,96$ ,  $p = 0,523$ ].

#### 4.2.7 Conclusão

Como visto na análise do desempenho, os grupos apresentaram comportamento instável e também não houve diferença estatística com as alterações feitas no número de tentativas. Optou-se então por retomar o número de tentativas aplicadas no estudo piloto 1, utilizando os quatro grupos experimentais, porém alterando a distância da área de lançamento do dardo de 200 cm para 250 cm.

### 4.3 Estudo piloto 3

#### 4.3.1 Objetivo

Alterar a distância, retomando o número de tentativas do estudo piloto 1, utilizando quatro grupos experimentais: 100% e sem CR com alvo de escore e alvo de distância.

#### 4.3.2 Amostra

Participaram deste estudo piloto 12 voluntários universitários, com idade entre 18 e 35 anos ( $M = 21,75$ ,  $DP = 3,33$ ) distribuídos em ambos os sexos (6 homens e 6 mulheres). Os participantes se autodeclararam destros e não tinham experiência prévia na tarefa.

#### 4.3.3 Tarefa e Instrumentos

A tarefa utilizada foi a mesma descrita no estudo piloto 1 e os instrumentos são os mesmos do primeiro e do terceiro alvo. No entanto, a distância de lançamento foi alterada de 200cm para 250 cm.

#### 4.3.4 Delineamento Experimental

Os indivíduos foram distribuídos em quatro grupos experimentais (G100% e G0%), sendo dois grupos experimentais para cada alvo, realizando 60 tentativas cada grupo e fornecimento de CR conforme o delineamento proposto. O estudo piloto apresentou apenas fase de aquisição com 60 tentativas de prática.

#### 4.3.5 Procedimentos Experimentais

Os procedimentos descritos foram os mesmos do estudo piloto 1, com exceção da distância de lançamento que foi alterada de 200cm para 250 cm.

#### 4.3.6 Resultados

Os dados foram organizados em blocos de 5 tentativas e os resultados foram analisados em relação à média do score e do erro absoluto na fase de aquisição. Foi observada normalidade dos dados pelo teste de Shapiro Wilks ( $p > 0,05$ ).

#### 4.3.6.1 Escore e erro absoluto

Na análise do desempenho, o alvo com escore (primeiro alvo) não apresentou melhoria no desempenho para ambas as condições experimentais (FIGURA 7).

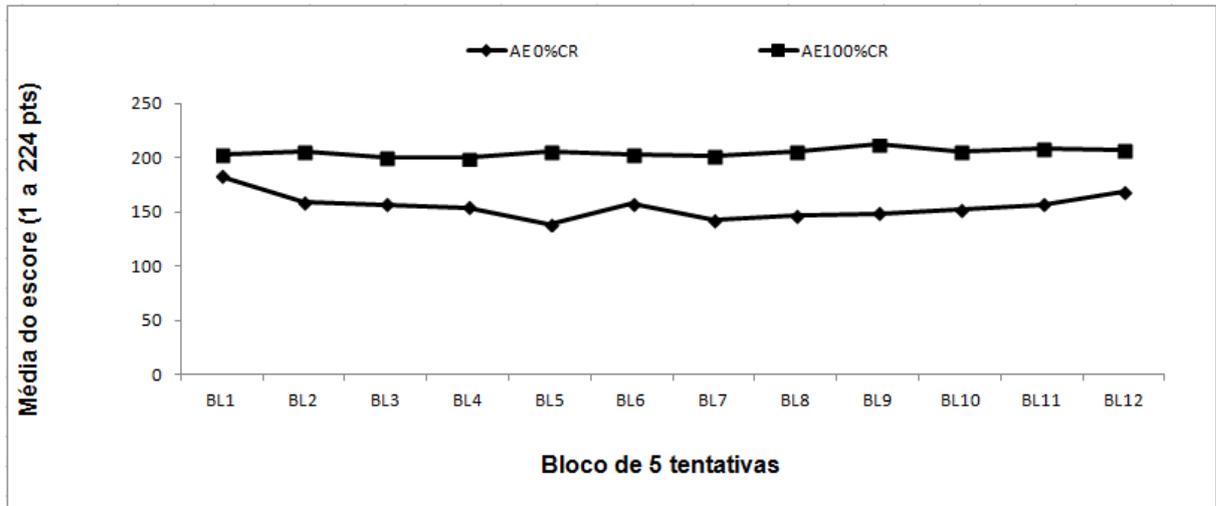


FIGURA 7- Média do escore em blocos de 5 tentativas

Foi conduzida uma Anova *one-way* (12 blocos) para os grupos do primeiro alvo que não encontraram diferenças significantes entre blocos para o grupo 0% [ $F(11, 24) = 0,27$ ,  $p = 0,985$ ] e para o grupo 100% [ $F(11, 24) = 1,73$ ,  $p = 0,125$ ].

Na análise do desempenho do terceiro alvo, para a condição experimental G100% houve diminuição do erro do 1º bloco para 3º e 5º blocos de tentativas, mantendo esse comportamento até 12º bloco de tentativas. O grupo G0% piorou seu desempenho, com pequena redução do erro no sétimo e décimo primeiro blocos de tentativas (FIGURA 8).

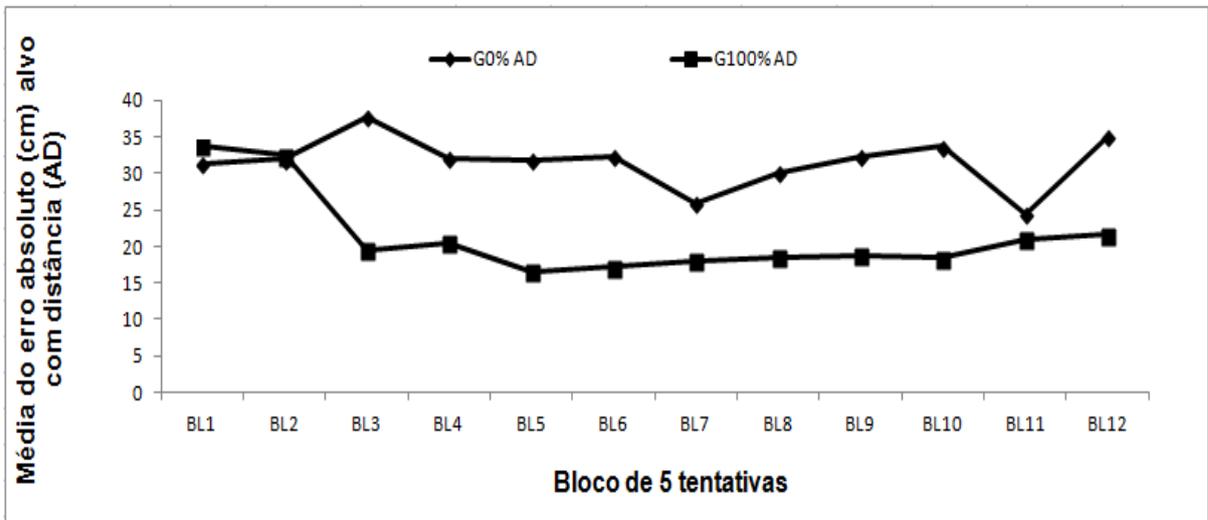


FIGURA 8- Média do erro absoluto em blocos de 5 tentativas

Uma Anova *one-way* (12 blocos) conduzida para cada um dos grupos do terceiro alvo não encontrou diferenças significantes entre blocos para o grupo 0% [ $F(11, 24) = 0,37, p = 0,954$ ] e para o grupo 100% [ $F(11, 24) = 2,09, p = 0,06$ ].

#### 4.3.7 Conclusão

Através dos resultados estatísticos, observou-se diferença marginal para o grupo G100% do terceiro alvo, por isso decidiu-se aumentar o tamanho da amostra para 10 participantes para esse grupo, de forma a ratificar uma provável diferença significativa entre blocos ( $p < 0,05$ ).

#### 4.4 Estudo piloto4

##### 4.4.1 Objetivo

Aumentar o tamanho da amostra, utilizando o terceiro alvo.

#### 4.4.2 Amostra

Participaram do estudo piloto 10 voluntários, com idade entre 18 e 35 anos ( $M = 25,3$ ,  $DP = 4,98$ ) distribuídos igualmente em ambos os sexos (5 homens e 5 mulheres). Os participantes se autodeclararam destros, não tinham experiência prévia na tarefa.

#### 4.4.3 Tarefa e Instrumentos

Os mesmos descritos no estudo piloto 3, exceto para o primeiro alvo.

#### 4.4.4 Delineamento Experimental

Os indivíduos foram distribuídos em um grupo experimental (G100%) com 60 tentativas e fornecimento de CR conforme o delineamento proposto. O estudo piloto apresentou apenas fase de aquisição.

#### 4.4.5 Procedimentos Experimentais

Os mesmos procedimentos descritos no estudo piloto 3 , exceto para o primeiro alvo

#### 4.4.6 Resultados

Os dados foram organizados em blocos de 5 tentativas e os resultados foram analisados em relação à média do erro absoluto na fase de aquisição. Foi observada normalidade dos dados pelo teste de Shapiro Wilks ( $p > 0,05$ ).

#### 4.4.6.1 Erro Absoluto

Na análise do desempenho, o grupo 100% CR apresentou uma diminuição do erro dos blocos iniciais para os blocos finais, com redução destacada nos 7º e 8º blocos de tentativas (FIGURA 9).

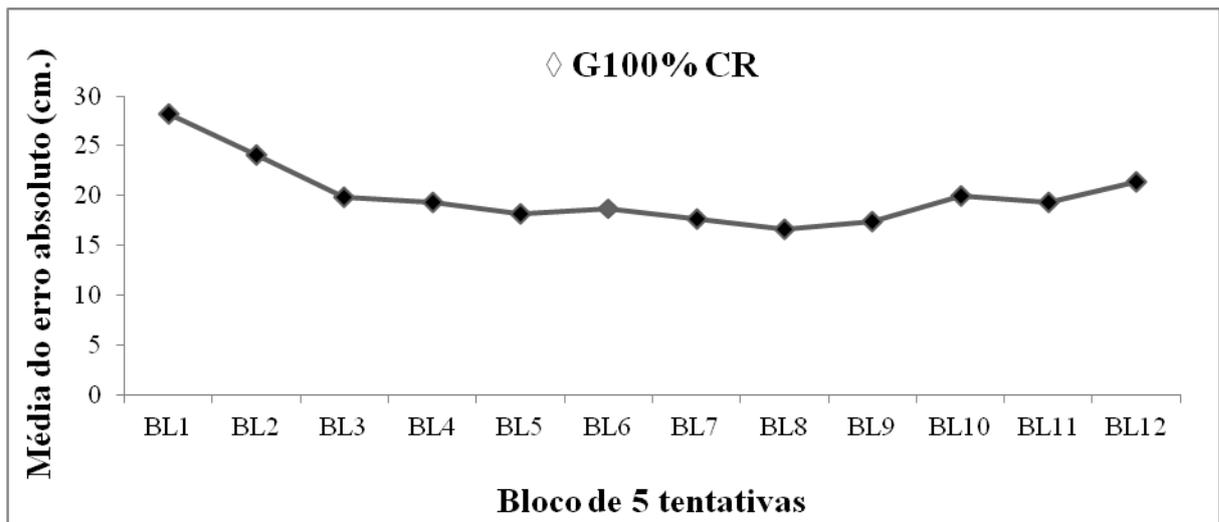


FIGURA 9- Média do erro absoluto em blocos de 5 tentativas

Uma Anova *one-way* (12 blocos) foi conduzida para o grupo 100% e encontrou diferenças significativas entre blocos [ $F(11, 108) = 2,34, p = 0,01$ ]. Para identificar as possíveis diferenças foi utilizado o *post hoc* de Tukey que detectou diferença do 1º bloco para o 5º, 7º, 8º e 9º bloco de tentativas. Foi adotado o nível de significância ( $p < 0,05$ ).

#### 4.4.7 Conclusão

A condição do terceiro alvo com 60 tentativas de prática pareceu ser adequada para observar mudanças no desempenho. Ainda, o alvo foi sensível para detectar a alteração no desempenho. Por isso, esse alvo foi adotado para o estudo em questão.

## 5 MÉTODO

### 5.1 Amostra

Participaram deste estudo 48 universitários voluntários, de ambos os sexos (24 homens e 24 mulheres), com idade entre 18 e 35 anos ( $M = 22,39$ ,  $DP = 3,20$ ), sem experiência prévia na tarefa e que se autodeclararam destros. A amostra foi determinada por cálculo amostral com base no estudo de Sampaio (2007), que se caracteriza por:

$$\text{Intervalo de Confiança (IC)} \longrightarrow \text{IC} = \frac{2 \times \text{Coeficiente de Variação}}{\sqrt{r \text{ ou } n}}$$

$$\text{IC}^2 = (2 \times \text{CV})^2 / n \longrightarrow \text{IC}^2 \times n = (2 \times \text{CV})^2 \longrightarrow n = (2 \times \text{CV})^2 / \text{IC}^2$$

Nesse experimento, o coeficiente de variação foi de 50,2% um coeficiente de variação considerado alto. De acordo com Sampaio (2007), para variáveis biológicas o IC escolhido varia entre 5 e 30%, todavia quando o CV é superior a 45% utiliza-se o IC no limite superior (30 %) para o cálculo do n. Diante disso, o cálculo amostral procedeu-se da seguinte forma:

$$n = (2 \times \text{CV})^2 / \text{IC}^2 \longrightarrow n = (2 \times 50,2)^2 / 30^2 \longrightarrow n = 10080,16 / 900$$

$$n = 11,200 \text{ ou } 12.$$

### 5.2 Tarefa e Instrumentos

A tarefa utilizada (FIGURA 10) foi o lançamento de um dardo de salão ao alvo (AL-ABOOD; DAVIDS; BENNETT, 2001; BRUZI, 2006; MARINHO, 2009; VIEIRA, 2012). Para a realização do experimento foi utilizado um dardo de salão, com 0,03 kg de massa e aproximadamente 15 cm de comprimento. O alvo consistiu em um círculo (1cm de diâmetro), que foi posicionado sobre uma esteira de borracha a uma distância de 250 cm (fase de aquisição e testes de transferência imediata ( $T_I$ ) e atrasada ( $T_A$ )) e a 300 cm (terceiro teste de transferência ( $T_3$ )) da área limite de lançamento do dardo (área de soltura do dardo).

O lançamento foi realizado com a mão dominante com o dardo posicionado na palma da mão, e após deslocamento pósterio-anterior do braço, realizado na forma de balanceio, o indivíduo lançou o dardo buscando atingir o centro do alvo (círculo) (FIGURA 10).

Para impedir a visualização do resultado do lançamento, uma rede de tecido de cor preta (material TNT) com as seguintes dimensões (270 cm de largura por 68 cm de comprimento) foi posicionada à frente da área de lançamento, cuja altura foi ajustada entre a cabeça e o peito do participante.

O CR fornecido consistiu no erro do indivíduo (distância entre o centro do alvo e o local onde o dardo tocou o solo) e foi mensurado com uma trena a laser (Bosch<sup>®</sup>) com precisão em milímetros. O CR foi fornecido em magnitude (valor em cm) e direção (antes, após, direita ou esquerda do alvo) na fase de aquisição conforme o delineamento experimental.

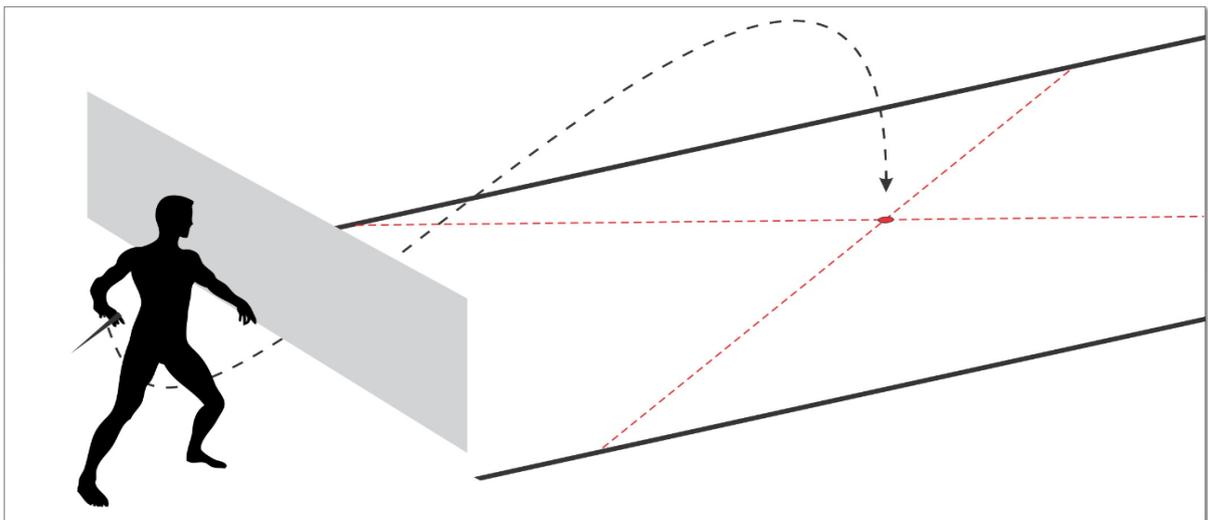


FIGURA 10- Diagrama lançamento do dardo de salão com movimento pósterio-anterior.

### 5.3 Delineamento Experimental

Os participantes foram distribuídos aleatoriamente em quatro grupos experimentais conforme o fornecimento de CR: G100%, G33%a, G33%b e G11,1% realizando uma fase de aquisição e três testes: um teste de transferência imediata ( $_{TI}$ ) aplicado 20 minutos após a fase de aquisição, um teste de transferência atrasada ( $_{TA}$ ) aplicado 24 horas após a fase de aquisição e

um terceiro teste de transferência ( $T_3$ ) aplicado posteriormente ao teste de transferência atrasada ( $T_A$ ), porém com a distância de lançamento alterada para 300 cm (QUADRO 1).

Na fase de aquisição, os grupos G100% CR, G33%a realizaram 60 tentativas e receberam 60 e 20 CRs, respectivamente e os grupos G33%b e G11,1% realizaram 180 tentativas e receberam 60 e 20 CRs, respectivamente. Os testes de transferência imediata ( $T_I$ ), atrasada ( $T_A$ ) (250cm) e terceiro teste de transferência ( $T_3$ ) (300cm) foram constituídos por 10 tentativas cada um sem CR.

#### QUADRO1

Desenho esquemático dos grupos experimentais.

<b>Frequência relativa</b>	<b>Frequência absoluta</b>	<b>Número de tentativas</b>
G100%	60 CRs	60 tentativas
G33% a	20 CRs	60 tentativas
G33% b	60 CRs	180 tentativas
G11,1%	20 CRs	180 tentativas

#### 5.4 Procedimentos Experimentais

A coleta de dados foi realizada em uma sala apropriada da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG. Ao ingressar no local da coleta de dados, cada sujeito leu e espontaneamente assinou o termo de consentimento livre e esclarecido.

Antes de iniciar a execução da tarefa, o experimentador forneceu instruções acerca do manuseio, execução e dinâmica da coleta de dados através da leitura de um documento padrão, buscando minimizar os efeitos de fontes externas de variação. O sujeito foi posicionado na área de lançamento (250 cm do centro do alvo na fase de aquisição).

Antes de cada arremesso, o voluntário ergueu a cortina de tal forma que ele pudesse visualizar o alvo e no momento do arremesso ele abaixou a cortina, realizando o arremesso. Após o lançamento do dardo, um experimentador coletou as distâncias referentes às medidas do experimento e forneceu CR, enquanto o outro pesquisador devolveu o dardo ao sujeito e indicou o início da nova tentativa. O tempo de coleta apresentou duração média de 40 minutos. Após o término da coleta, foi informado aos voluntários o horário de retorno para a realização dos testes com 24 horas de intervalo e duração de 10 minutos.

Todos os procedimentos foram aprovados pelo Comitê de Ética em pesquisa com Seres Humanos (CAAE nº12457213.4.0000.5149) (ANEXO A).

### 5.5 Medidas

As medidas de desempenho utilizadas foram o erro absoluto (EA) da medida da distância do local de aterrissagem do dardo e o centro do alvo (precisão) e o desvio padrão do erro absoluto (DPEA) (variabilidade do resultado).

A média e o desvio padrão foram calculados com base nas fórmulas, respectivamente:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad s = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}}$$

### 5.6 Análise Estatística

Os valores dos erros foram organizados pela média e desvio padrão do erro absoluto em blocos de cinco tentativas, totalizando doze blocos para os grupos G100% e G33%a e trinta e seis blocos para os grupos G33%b e G11,1% na fase de aquisição e seis blocos de tentativas nos testes de transferência imediata<sub>(TI)</sub>, atrasada<sub>(TA)</sub> e atrasada<sub>(T3)</sub> (dois blocos para cada teste). Foi observada normalidade dos dados pelo teste de Shapiro Wilks ( $p > 0,05$ ).

Para análise do erro absoluto e desvio padrão do erro absoluto da fase de aquisição, foi realizada para cada um dos grupos uma análise de variância – ANOVA *one-way* (12 blocos).

E uma ANOVA *two-way* para (4 grupos x 2 blocos) com medidas repetidas no segundo fator, para a comparação entre os blocos de tentativas dos testes de transferência imediata ( $T_1$ ), atrasada ( $T_2$ ) e atrasada ( $T_3$ ). Foi utilizado o teste “post hoc de Tukey” para identificar as possíveis diferenças. Foi adotado o nível de significância ( $p < 0,05$ ).

## 6 RESULTADOS

### 6.1 Erro absoluto

Na análise do desempenho na fase de aquisição, todos os grupos reduziram o erro do primeiro bloco para o último bloco de tentativas (FIGURA 11). O grupo G100% e o G33%b iniciaram com um erro menor nos blocos iniciais, mantendo esse comportamento ao longo de todos os blocos. No teste de transferência imediata (TI), os grupos G33%b e G11,1% reduziram o erro do 1º bloco para o 2º bloco de tentativas, enquanto o G33%a reduziu o erro no primeiro bloco mas aumentou no segundo bloco de tentativas. O grupo G100% aumentou o erro e obteve o pior desempenho de todos os grupos. No teste de transferência atrasada (TA), os grupos G33%a, G33%b reduziram o erro, mantendo comportamentos semelhantes, com superioridade ao grupo G11,1%. Novamente o grupo G100% apresentou pior desempenho em relação aos demais grupos. No teste de transferência atrasada (T3) todos os grupos diminuíram o erro, com exceção do grupo G100% que apresentou o pior desempenho (FIGURA11).

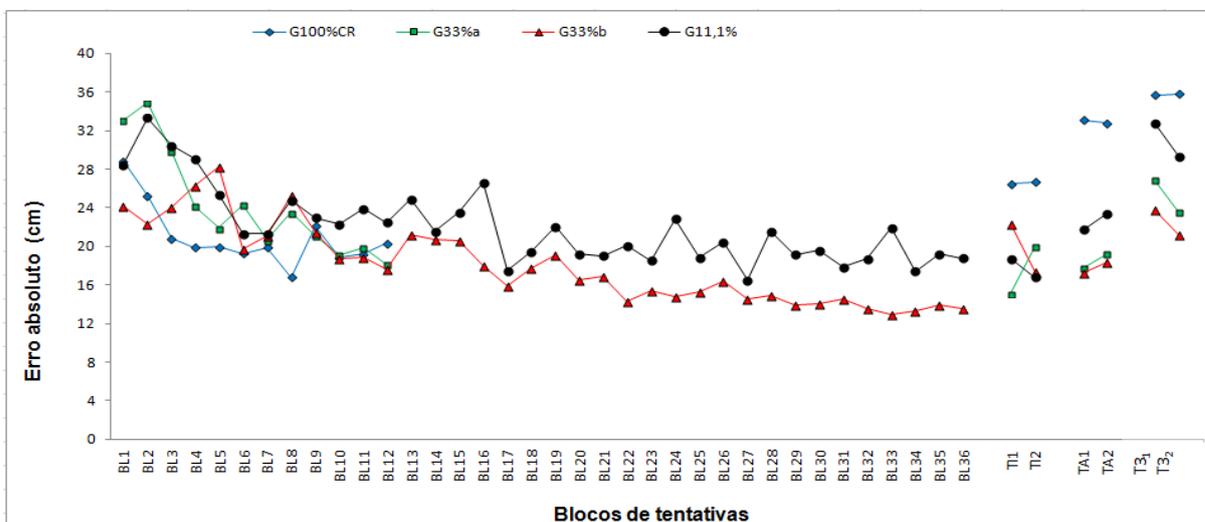


FIGURA 11- Média do erro absoluto em blocos de 5 tentativas

Uma Anova *one-way* (12 blocos) foi conduzida para a fase de aquisição para cada um dos grupos e revelou diferença significativa entre blocos em todos os grupos experimentais: G100% [ $F(11, 132) = 2,21, p=0,017$ ]; G33%a [ $F(11, 132) = 3,80, p<0,001$ ]; G33%b [ $F(35, 396) = 3,70, p<0,001$ ] e G11, 1% [ $F(35, 396) = 2,60, p<0,001$ ].

Para identificar as possíveis diferenças foi utilizado o *post hoc* de Tukey no grupo G100% que detectou diferença significativa do 1º bloco para o 8º e 10º blocos de tentativas ( $p < 0,04$ ). O grupo G33%a apresentou diferença significativa do 1º bloco para o 10º, 11º e 12º blocos de tentativas ( $p < 0,04$ ) e do 2º bloco para 7º, 9º, 10º, 11º e 12º blocos de tentativas ( $p < 0,02$ ). O grupo G33%b também apresentou diferença significativa do 4º bloco para o 22º, 27º, 29º, 30º, 31º, 32º, 33º, 34º, 35º e 36º blocos de tentativa ( $p < 0,04$ ), do 5º bloco para 17º, 20º, 22º, 23º, 24º, 25º, 26º, 27º, 28º, 29º, 30º, 31º, 32º, 33º, 34º, 35º e 36º blocos de tentativas ( $p < 0,04$ ) e do 8º bloco para 32º, 33º, 34º e 36º blocos de tentativas ( $p < 0,04$ ). O grupo G11,1% apresentou diferença significativa do 2º bloco para 17º, 18º, 20º, 21º, 22º, 23º, 25º, 27º, 29º, 30º, 31º, 32º, 34º, 35º, 36º blocos de tentativas ( $p < 0,04$ ) e do 3º bloco para 27º ( $p < 0,01$ ).

Uma Anova *two-way* (4 grupos x 2 blocos) com medidas repetidas no segundo fator foi conduzida para cada um dos testes de transferência imediata<sub>(TI)</sub>, transferência atrasada<sub>(TA)</sub> e transferência atrasada<sub>(T3)</sub>.

No teste de transferência imediata<sub>(TI)</sub> foram encontradas diferenças significativas entre grupos [ $F(3, 44) = 5,92, p = 0,001$ ]. O teste *post hoc* de Tukey registrou que G100% apresentou pior desempenho que os grupos G33%a ( $p = 0,003$ ), G33%b ( $p = 0,04$ ) e G11,1% ( $p = 0,004$ ). Não foram registradas diferenças significantes entre blocos [ $F(1, 44) = 0,11, p = 0,733$ ] ou interação significativa entre grupos e blocos [ $F(3, 44) = 2,46, p = 0,075$ ].

No teste transferência atrasada<sub>(TA)</sub> foram encontradas diferenças significativas entre grupos [ $F(3, 44) = 13,57, p < 0,001$ ]. O teste *post hoc* de Tukey registrou que G100% apresentou pior desempenho que os grupos G33%a ( $p < 0,001$ ), G33%b ( $p < 0,001$ ) e G11,1% ( $p = 0,002$ ). Não foram registradas diferenças significantes entre blocos [ $F(1, 44) = 0,48, p = 0,488$ ] ou interação significativa entre grupos e blocos [ $F(3, 44) = 0,09, p = 0,96$ ].

No teste de transferência atrasada<sub>(T3)</sub> foram encontradas diferenças significativas entre grupos [ $F(3, 44) = 2,99, p = 0,04$ ]. O teste *post hoc* de Tukey registrou que G100% apresentou pior desempenho apenas para o grupo G33%b ( $p = 0,04$ ). Não foram verificadas diferenças significantes entre blocos [ $F(1, 44) = 1,31, p = 0,256$ ] ou interação significativa entre grupos e blocos [ $F(3, 44) = 0,16, p = 0,919$ ].

## 6.2 Desvio padrão do erro absoluto

Os resultados do desvio padrão do erro absoluto da fase de aquisição mostraram que a variabilidade diminuiu do primeiro bloco para os blocos finais de tentativas em todos os grupos (FIGURA 12). No teste de transferência imediata ( $T_I$ ) os grupos G33a%, G11,1% e G100% diminuíram a variabilidade do primeiro para o segundo bloco de tentativas e o G33%b diminuiu apenas no primeiro bloco. Esse comportamento foi semelhante no teste de transferência atrasada ( $T_A$ ). No teste de transferência atrasada ( $T_3$ ) o grupo G100% apresentou maior variabilidade em relação aos demais grupos.

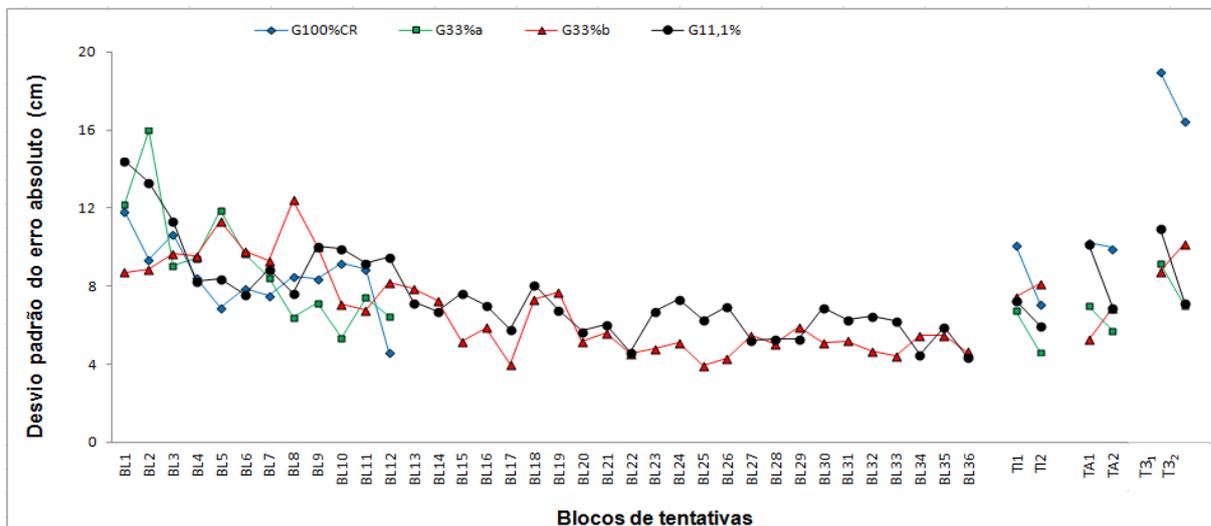


FIGURA 12- Desvio padrão do erro absoluto em blocos de 5 tentativas

Uma Anova *one way* foi conduzida para a fase de aquisição para cada um dos grupos e revelou diferenças significativas entre blocos em todos os grupos experimentais: G100% [F(11, 132) = 2,49,  $p=0,006$ ]; G33%a [F(11, 132) = 6,60,  $p<0,001$ ]; G33%b [F(35, 396) = 4,17,  $p<0,001$ ]; G11, 1% [F(35, 396) = 4,60,  $p<0,001$ ].

Para identificar as possíveis diferenças foi utilizado o *post hoc* de Tukey no grupo G100% que detectou diferenças significativas do 1º bloco para 12º bloco ( $p<0,001$ ) e do 3º bloco para 12º blocos de tentativas ( $p<0,011$ ). O grupo G33%a também apresentou diferenças significativas do 1º bloco para 8º, 10º e 12º blocos de tentativas ( $p<0,02$ ), do 2º bloco para 3º, 4º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10º, 11º e 12º blocos de tentativas ( $p<0,008$ ) e do 5º bloco para 8º e 10º blocos de tentativas ( $p<0,04$ ). No G33%b, verificou-se diferenças significativas do 5º bloco para 15º, 17º, 20º, 22º,

23°, 24°, 25°, 26°, 28°, 30°, 31°, 32°, 33° e 36° blocos de tentativas ( $p < 0,03$ ), do 8° bloco para 15°, 16°, 17°, 20°, 21°, 22°, 23°, 24°, 25°, 26°, 27°, 28°, 29°, 30°, 31°, 32°, 33°, 34°, 35° e 36° ( $p < 0,01$ ) e do 9° bloco para 17° e 25° blocos de tentativas ( $p < 0,03$ ). O grupo G11,1% apresentou diferenças significativas do 1° bloco para 4°, 5°, 6°, 8°, 13°, 14°, 15°, 16°, 17°, 18°, 19°, 20°, 21°, 22°, 23°, 24°, 25°, 26°, 27°, 28°, 29°, 30°, 31°, 32°, 33°, 34°, 35° e 36° ( $p < 0,02$ ), do 2° bloco para o 6°, 13°, 14°, 16°, 17°, 19°, 20°, 21°, 22°, 23°, 24°, 25°, 26°, 27°, 28°, 29°, 30°, 31°, 32°, 33°, 34°, 35° e 36° blocos de tentativas ( $p < 0,04$ ) e do 3° bloco para 22°, 27°, 28°, 29°, 34° e 36° blocos de tentativas ( $p < 0,02$ ).

Uma Anova *two-way* (4 grupos x 2 blocos) com medidas repetidas no segundo fator foi conduzida para cada um dos testes de transferência imediata ( $T_I$ ), transferência atrasada ( $T_A$ ) e transferência atrasada ( $T_3$ ).

No teste de transferência imediata ( $T_I$ ) foram encontradas diferenças significativas entre grupos [ $F(3, 44) = 2,72, p = 0,05$ ]; blocos [ $F(1, 44) = 4,04, p = 0,05$ ]. O teste de *post hoc* de Tukey não localizou as diferenças nem entre grupos nem entre blocos. Não foram encontradas diferenças significantes entre grupos e blocos [ $F(3, 44) = 1,19, p = 0,32$ ].

No teste de transferência atrasada ( $T_A$ ) foram encontradas diferenças significativas entre grupos [ $F(3, 44) = 4,36, p = 0,009$ ]. O teste *post hoc* de Tukey registrou que G100% apresentou pior desempenho que os grupos G33%a ( $p = 0,02$ ) e G33%b ( $p = 0,01$ ). Não foram encontradas diferenças significantes entre blocos [ $F(1, 44) = 1,52, p = 0,223$ ] ou interação significativa entre grupos e blocos [ $F(3, 44) = 2,44, p = 0,08$ ].

No teste de transferência atrasada ( $T_3$ ) houve diferença significativa entre grupos [ $F(3, 44) = 15,75, p < 0,001$ ]. O teste *post hoc* de Tukey registrou que G100% apresentou pior desempenho que os grupos G33%a ( $p < 0,001$ ), G33%b ( $p < 0,001$ ), G11,1% ( $p < 0,001$ ). Não foram registradas diferenças significantes entre blocos [ $F(1, 44) = 2,54, p = 0,118$ ] ou interação significativa entre grupos e blocos [ $F(3, 44) = 1,01, p = 0,395$ ].

## 7 DISCUSSÃO

O presente estudo buscou investigar se há influência da quantidade de prática no estudo de frequência de CR na aprendizagem de habilidades motoras. Nos métodos dos estudos de frequência de CR, duas formas são utilizadas para manipular a frequência relativa: uma, fixar a frequência absoluta e variar a quantidade de prática. Nesse tipo de manipulação, quanto menor for a frequência de CR maior será o número de tentativas de prática (BAIRD; HUGHES, 1972; CASTRO, 1988). Outra, fixar a quantidade de prática e manipular a quantidade de CRs (CHIVIAKOWSKY; TANI, 1993; ISHIKURA, 2008). Com intuito de verificar a influência da quantidade de prática, foram utilizados quatro grupos experimentais, com diferentes frequências absolutas e relativas (G100%, G33%a, G33%b e G11,1%). Nos dois primeiros grupos, foi fixado o número de tentativas e variou-se a quantidade de CRs e nos últimos dois grupos, ocorreu o inverso. Os dois últimos grupos realizaram uma quantidade maior de prática em relação aos dois primeiros grupos, devido à forma de manipulação utilizada. Os resultados demonstraram superioridade dos grupos com frequência relativa reduzida e, no teste com maior exigência, com 24 horas de intervalo após a prática e numa nova condição de execução, apenas o grupo com frequência reduzida de 33% e alta quantidade de prática foi superior ao grupo G100%CR.

A primeira hipótese do estudo foi de que os grupos com frequências relativas reduzidas de CR apresentariam desempenho superior nos testes que o grupo com alta frequência relativa de CR. Esta hipótese foi confirmada, uma vez que os resultados do erro absoluto e desvio padrão do erro absoluto encontrados nos testes de transferência imediata ( $T_I$ ) e atrasada ( $T_A$ ) demonstraram que os grupos com frequência relativa reduzida foram superiores ao grupo com alta frequência relativa de CR. Esses achados corroboram os estudos na literatura que demonstraram superioridade dos grupos com frequências reduzidas, através de testes sem CR (BRUECHERT; LAI; SHEA, 2003; CHIVIAKOWSKY, 1994; ISHIKURA, 2008; LUSTOSA DE OLIVEIRA *et al.*, 2009; WINSTEIN; SCHMIDT, 1990; WULF; SCHMIDT, 1989).

Como possível forma de explicar os benefícios de frequências relativas reduzidas, três hipóteses explanativas têm sido mencionadas (CHIVIAKOWSKY-CLARK, 2005): primeira, o CR orienta o aprendiz em relação à resposta correta, reduzindo os erros e ajudando no

desempenho (SALMONI *et al.*,1984). No entanto, altas frequências de CR, podem levar o aprendiz a uma dependência da informação extrínseca, por não utilizar o *feedback* intrínseco durante o momento que a informação extrínseca está disponível. A redução de tentativas com CR em frequências mais baixas levariam o aprendiz a utilizar o *feedback* intrínseco na fase de aquisição e, portanto, ele não se tornaria totalmente dependente da informação extrínseca, mantendo o seu desempenho mesmo diante de testes sem CR; a segunda hipótese, quanto mais similares forem as condições da fase de aquisição com as dos testes (transferência ou retenção) melhor será o desempenho nos testes (HENRY, 1958) reforçada por Russel e Newell (2007). Assim, frequências reduzidas de CR na fase de aquisição, aproximariam dos testes, na qual o CR é retirado; e a terceira hipótese, sugere que altas frequências de CR fornecidas durante a fase de aquisição geram um desempenho instável no decorrer dessa fase, devido aos ajustes feitos a cada tentativa (WINSTEIN; SCHMIDT, 1990). Tal desempenho inconsistente poderia dificultar a formação de uma estrutura de movimento. Por outro lado, a diminuição da quantidade de informação na fase de aquisição, poderia acarretar um aumento da consistência, resultando em maior estabilidade e o que auxiliaria a formação de uma estrutura de movimento.

Como supracitado, fornecer frequências reduzidas ao aprendiz, leva a um aumento no desempenho (SCHMIDT, 1993; CHIVIACOWSKY-CLARK, 2005). Os resultados do presente estudo apresentaram benefícios para a redução da frequência de CR, corroborando os achados na literatura (CHIVIACOWSKY, 1994; CHIVIACOWSKY *et al.*, 2010; WULF *et al.*, 1993) que verificaram o efeito dessa variável, através de testes sem CR. Entre as hipóteses explicativas, a que fundamenta o presente estudo é a Hipótese de Orientação (SALMONI *et al.*,1984) que mostra o papel de orientação do *feedback*, mas, que em altas frequências pode gerar uma dependência por bloquear outras fontes de informação, que ajudam na formação de mecanismos de detecção e correção de erros (WULF; SHEA, 2004). Entretanto, no teste com maior exigência, com 24 horas de intervalo após a prática e numa nova condição de execução, apenas o grupo com frequência reduzida de 33% e alta quantidade de prática foi superior ao grupo G100% CR. Esses achados nos permite discutir a segunda hipótese deste estudo.

A segunda hipótese deste estudo foi de que os grupos com maior número de tentativas executadas apresentariam desempenho superior nos testes que os dois grupos com menor número de tentativas executadas. Os resultados encontrados refutam essa hipótese, demonstrando superioridade apenas do grupo com frequência reduzida de 33% e alta

quantidade de prática em relação ao grupo de alta frequência de CR, somente no teste de transferência atrasada ( $T_3$ ). Esses achados não corroboram com os estudos de frequência de CR, que fixaram a frequência absoluta e variaram a quantidade de prática (VIEIRA *et al.*, 2012) verificando a influência da quantidade de prática em várias frequências reduzidas de CR.

O fato de observar no teste T3 a superioridade apenas do grupo G33%b sobre o grupo de 100% de frequência relativa, parece estar relacionado ao efeito benéfico da frequência reduzida associada à quantidade de prática. Essa associação permitiu que o grupo G33%b fosse superior ao grupo G100%, diferentemente do grupo G33%a que tinha a mesma frequência relativa, porém não foi superior ao grupo G100% de CR. Nesse sentido, é possível observar o efeito da frequência reduzida associada a uma alta quantidade de prática, auxiliando no desempenho, mesmo quando imposto a uma condição de teste com maior exigência, isto é, com 24 horas de intervalo após a prática e numa nova condição de execução. Esses achados podem ser vistos no estudo de Vieira *et al.*, (2012) que também demonstrou influência da quantidade de prática, haja vista que o grupo com uma menor frequência relativa e uma maior quantidade de prática, foi superior ao grupo G100% de CR.

Quanto ao fato de o grupo G11,1% não ter sido superior ao grupo G100% apesar de ter recebido a mesma quantidade de prática do grupo G33%b, pode ser justificado em virtude desse grupo apresentar uma frequência relativa demasiadamente baixa. Conforme Chiviakowsky e Tani, (1993) frequências muito reduzidas podem prejudicar a formação de um padrão de referência do movimento correto, acarretando uma queda no desempenho. Ennes e Benda (2004) justificam a superioridade de frequências intermediárias (66%) sobre frequências reduzidas de CR (33%) pelo fato de frequências intermediárias apresentarem indícios de ser uma frequência ótima para aquisição de habilidades motoras. Nesse sentido, uma frequência de 33% empregada neste estudo parece ter sido ótima na aprendizagem da tarefa em questão, já que uma maior quantidade de prática, só foi efetiva apenas para uma frequência relativa ótima de CR e que, para uma frequência demasiadamente reduzida como, por exemplo, a do grupo G11,1%, a quantidade de prática não compensou essa redução (VIEIRA *et al.*, 2012; CHIVIACOWSKY; TANI, 1993).

Outra possível explicação aos resultados do estudo está relacionada às características da tarefa do presente estudo. A tarefa utilizada (arremesso de dardo de salão) se caracteriza como uma

tarefa complexa e de acordo com Wulf e Shea (2002) para tarefas com essas características, frequências maiores ou frequências ótimas, são requeridas no processo de aprendizagem. Nesse caso, frequências reduzidas como a do grupo G11,1% não auxiliariam na aprendizagem da tarefa em questão.

Em suma, apesar de a hipótese ter sido rejeitada, observou-se influência da quantidade de prática no estudo de frequência de CR, em que o grupo com uma frequência reduzida e com maior quantidade de prática foi superior ao grupo G100%. Entretanto, para uma frequência demasiadamente baixa, como G11,1% observou-se uma queda no desempenho, indicando que uma maior quantidade de prática mostrou-se efetiva apenas para uma frequência ótima de CR.

## 8 CONCLUSÃO

Com base nos resultados do presente estudo, é possível concluir:

- Os grupos com frequências relativas reduzidas foram superiores ao grupo de alta frequência relativa de CR;
- Maior quantidade de prática mostrou-se efetiva apenas para uma frequência relativa ótima de CR.

## REFERÊNCIAS

ADAMS, J. A.; GOETZ, E.T.; MARSHALL, P. H. Response feedback and motor learning. **Journal of Experimental Psychology**, Washington, v.92, n.3, p.391-397, 1972.

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

BADETS, A.; BLANDIN, Y. The role of knowledge of results frequency in learning through observation. **Journal of Motor Behavior**, Washington, v.36, n.1, p.62-70, 2004.

BAIRD, I. S.; HUGHES, G. H. Effects of frequency and specificity of information feedback on acquisition and extinction of a positioning task. **Perceptual and Motor Skills**, Missoula, v.34, p.567-572, 1972.

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**, Washington, v.58, n.2, p.142-144, 1959.

BUTKI, B. D.; HOFFMAN, S. J. Effects of reducing frequency of intrinsic knowledge of results on the learning of a motor skill. **Perceptual and Motor Skills**, Missoula, v.97, p.569-580, 2003.

BRUECHERT, L.; LAI, Q.; SHEA, H. C. Reduced Knowledge of results frequency enhances error detection. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Washington, v.74, n.4, p.467-472, 2003.

BRUZI, A. T. **O número de demonstrações na aprendizagem de uma habilidade motora discreta**. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação Física). Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte.

CARVALHO, M. F. S. P. **Efeitos da faixa de amplitude de conhecimento de resultados na adaptação a perturbações imprevisíveis em uma tarefa de força isométrica**. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação Física). Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

CASTRO, I. J. **Efeitos da frequência relativa do *feedback* extrínseco na aprendizagem de uma habilidade motora discreta simples**. 1988. Dissertação (Mestrado em Educação Física). Escola de Educação Física e Esportes, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1988.

CORRÊA, U. C.; GONÇALVES, L. A.; BARROS, J. A. C.; MASSIGLI, M. Prática constante-aleatória e aprendizagem motora: efeitos da quantidade de prática constante e da manipulação da exigência da tarefa. **Brazilian Journal of Motor Behavior**, Porto Alegre, v.1, n.1, p.41-52, 2006.

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

CHIVIACOWSKY-CLARK, 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, 2005. p.185-207.

CHIVIACOWSKY, S.; CAMPOS, T.; DOMINGUES, M. R. Reduced frequency of knowledge of results enhances learning in persons with Parkinson's disease. **Frontiers in psychology**, Bélgica, v.1, p.226-232, 2010.

CHIVIACOWSKY, S.; GODINHO, M. Conhecimento de resultados na aprendizagem de tarefas motoras: efeitos da frequência versus complexidade da tarefa. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v.18, n. 1, p.81-99, 2004.

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

CHIVIACOWSKY, S.; TANI, G. Efeitos da frequência de conhecimento de resultados na aprendizagem de diferentes programas motores generalizados. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v.11, n.1, p.15-26, 1997.

ENNES, F. C. M. **Efeitos da combinação de demonstração, instrução verbal e frequência de conhecimento de resultados na aquisição de habilidades motoras**. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação Física). Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

ENNES, F. C. M.; BENDA, R. N. Conhecimento de resultados e sua combinação com outras variáveis no processo de aquisição de habilidades motoras. In: BARREIROS, J.; GODINHO, M.; MELO, F.; NETO, C. (Eds.). **Desenvolvimento e aprendizagem: perspectivas cruzadas**. Lisboa: Edições FMH, 2004. p.67-93.

HENRY, F. M. Specificity and generality in learning motor skill. In: BROWN, R.C.; KENYON, G.S. (Eds.) **Classical studies on physical activity**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1958. p.331-340.

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

ISHIKURA, T. Reduced relative frequency of knowledge of results without visual feedback in learning a golf-putting task. **Perceptual and Motor Skills**, Missoula, v.106, p.225-233, 2008.

KOESTLER, A. **O fantasma da máquina**. Rio de Janeiro: Zahar Edições, 1969.

LEE, T. D.; WHITE, M. A.; CARNAHAN, H. On the role of knowledge of results in motor learning: exploring the guidance hypothesis. **Journal of Motor Behavior**, Washington, v.22, p.191-208, 1990.

LUSTOSA DE OLIVEIRA, D.; CORRÊA U. C.; GIMENEZ, R.; BASSO, L.; TANI, G. Relative frequency of knowledge of results and task complexity in the motor skill acquisition. **Perceptual and Motor Skills**, Missoula, v.109, n.3, p.831-840, 2009.

MAGILL, R. A. **Aprendizagem motora: conceitos e aplicações**. São Paulo: Edgard Blucher, 2000.

MARINHO, N. F. S. **Efeito da dificuldade da meta na aprendizagem motora em sujeitos orientados à tarefa**. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação Física). Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte.

MARTENIUK, R. G. **Information processing in motor skills**. New York, Holt, Rinehart: Winston, 1976.

NEWELL, K. M. knowledge of results and motor learning. **Journal of Motor Behavior**, Washington, v.6, p.235-244, 1974.

PALHARES, L. R. **Efeitos da combinação do intervalo de atraso e frequência de conhecimento de resultados (CR) na aquisição de habilidades motoras seriadas**. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação Física). Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2005.

PETROSKI, E. C. Efeitos da frequência relativa do conhecimento de resultado na aquisição e retenção de uma habilidade motora fechada em universitários. **Kinesis**, Santa Maria, v.14, p.57-74, 1994.

RUSSEL, D. M.; NEWELL, K. M. On no-KR test in motor learning, retention and transfer. **Human Movement Science**, Amsterdam, v.26, p.155-173, 2007.

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, n.3, p.355-386, 1984.

SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. 3.ed. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2007.

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

SCHMIDT, R. A. **Motor control and learning: a behavioral emphasis**. Illinois: Human Kinetic Publishers, 1982.

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

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

SPARROW, W. A.; SUMMERS, J. J. Performance on trials without knowledge of results (KR) in reduced relative frequency presentations ok KR. **Journal of Motor Behavior**, Washington, v.24, n.2, p.197- 209, 1992.

SHEA, C.; SHEBILSKE, W. L.; WORCHEL, S. **Motor Learning and Control**. New Jersey: Prentice Hall, 1993.

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

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

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

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

TROWBRIDGE, M. H.; CASON, H. An experimental study of Thorndike's theory of learning. **Journal of General Psychology**, Washington, v.7, p.245-260, 1932.

VIEIRA, M. M. **O efeito de diferentes formas de redução de fornecimento de conhecimento de resultados (CR) na aquisição de habilidades motoras com demandas distintas**. 2012. Tese (Doutorado em Educação Física). Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2012.

VIEIRA, M. M.; UGRINOWITSCH, H.; OLIVEIRA, F. S.; GALLO, L. G.; BENDA, R. N. Effects of knowledge of results (KR) frequency in the learning of a timing skill: absolute versus relative KR frequency. **Perceptual and Motor Skills**, Missoula, v.115, n.2, p.360-369, 2012.

WIENER, N. **Cybernetics**. New York: Wiley, 1948.

WINSTEIN, C. J.; POHL, P. S.; LEWTHWAITE, R. Effects of physical guidance and knowledge of results on motor learning: support for the guidance hypothesis. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Washington, v. 65, n.4, p.316-323, 1994.

WINSTEIN, C. J.; SCHMIDT, R. A. Reduced frequency of Knowledge of results enhances motor skill learning. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition**, Washington, v.16, n.4, p.677-91, 1990.

WULF, G.; CHIVIAKOWSKY, S.; SCHILLER, E.; ÁVILA, L. T. G. Frequent external-focus feedback enhances motor learning. **Frontiers in Psychology**, Bélgica, v.1, p.1-7, 2010.

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

WULF, G.; SCHMIDT, R. A.; DEUBEL, H. Reduced *feedback* enhances generalized motor program learning but not parameterization learning. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition**, Washington, v.19, n.5, p.1134-1150, 1993.

WULF, G.; SHEA, C.H. Principles derived from the study of simple skills do not generalize to complex skill learning. **Psychonomic Bulletin and Review**, v.9, n.2, p.185- 211, 2002.

WULF, G.; SHEA, C. H. Feedback: the good, the bad and the ugly. In: WILLIAMS, A. M.; HODGES, N. J. (Eds.) **Skill acquisition in sport: research, theory and practice**. London: Routledge, 2004. p. 121-144.

## ANEXOS A

**Parecer de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais – COEP/ UFMG**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Projeto: CAAE – 12457213.4.0000.5149

Interessado(a): Prof. Rodolfo Novellino Benda  
Departamento de Educação Física  
EEFFTO - UFMG

**DECISÃO**

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 14 de março de 2013, o projeto de pesquisa intitulado "Influência da quantidade de prática sobre os efeitos da frequência de conhecimento de resultados (CR) na aprendizagem do arremesso do dardo de salão" bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

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

  
Prof. Maria Teresa Marques Amaral  
Coordenadora do COEP-UFMG

## ANEXO B

**Pesquisa:** “Influência da quantidade de prática sobre os efeitos da frequência de conhecimento de resultados (CR) na aprendizagem do arremesso de dardo de salão”.

### **CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

**Via para arquivo GEDAM / EEEFTO / UFMG e voluntário.**

### **INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA**

O Grupo de Estudos em Desenvolvimento e Aprendizagem Motora (GEDAM) convida você para participar de um estudo a ser realizado pelo Programa de Pós-graduação em Ciências do Esporte da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional (EEFFTO), na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), sob a coordenação do Prof. Dr. RODOLFO NOVELLINO BENDA e pela aluna MARLUCE APARECIDA FONSECA. O objetivo deste estudo é investigar a influência da quantidade de prática sobre os efeitos da frequência de CR na aprendizagem do arremesso de dardo de salão. Como participante voluntário, você tem todo direito de recusar sua participação ou retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa sem prejuízos acadêmicos ou sociais por essa recusa ou desistência em participar, e nenhuma identificação enquanto voluntário desistente.

**A coleta de dados será realizada em local apropriado, tendo duração de aproximadamente 60 minutos, e você será sempre acompanhado por um dos responsáveis pela pesquisa. No período da coleta, você deverá realizar o lançamento de dardo de salão com o objetivo atingir o centro do alvo circular disposto no chão. Durante todo o período de coleta de dados, todos os seus dados pessoais não serão publicados em hipótese alguma. Somente os pesquisadores responsáveis e equipe envolvida neste estudo terão acesso a estas informações que serão utilizadas apenas para fins desta pesquisa.**

Você não terá qualquer forma de remuneração financeira nem despesas relacionadas ao estudo e apenas estará exposto a riscos inerentes a uma atividade do seu cotidiano. Por outro lado, sua participação nesta pesquisa proporcionará benefícios como produção e disseminação de conhecimento através de artigos científicos que serão gerados.

Além disso, em qualquer momento da pesquisa, se você tiver alguma dúvida sobre o projeto, poderá contatar o professor Dr. RODOLFO NOVELLINO BENDA pelo telefone (0xx31) 3409-2394. Para qualquer problema ético, poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (COEP-UFMG), pelo telefone (0xx31) 3409-4592 ou pelo endereço Av. Presidente Antônio Carlos, 6627, Unidade Administrativa II – 2º andar, sala: 2005 31270-901 BH – MG. Uma via do presente termo ficará com o voluntário e outra com o pesquisador responsável.

Eu \_\_\_\_\_, voluntário, tive minhas dúvidas respondidas e aceito participar desta pesquisa. Portanto, concordo com tudo que foi acima citado e livremente dou o meu consentimento.

Belo Horizonte, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do voluntário

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador