

Ana Luiza Perez Pimenta Velloso

**EFEITO DA FREQUENCIA AUTO-CONTROLADA DE  
CONHECIMENTO DE RESULTADOS NO PROCESSO DE  
AQUISIÇÃO DE HABILIDADES MOTORAS**

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional

Universidade Federal de Minas Gerais

Belo Horizonte

2011

Ana Luiza Perez Pimenta Velloso

**EFEITO DA FREQUENCIA AUTO-CONTROLADA DE  
CONHECIMENTO DE RESULTADOS NO PROCESSO DE  
AQUISIÇÃO DE HABILIDADES MOTORAS**

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

Orientador: Prof. Dr. Herbert Ugrinowitsch

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional  
Universidade Federal de Minas Gerais

Belo Horizonte

2011

## RESUMO

A frequência auto-controlada de CR refere-se a um tipo de frequência na qual o aprendiz atua ativamente na escolha de quando receber a informação. Neste caso, o aprendiz é quem toma a decisão de receber ou não o CR ao invés de recebê-lo passivamente a partir da decisão do experimentador. Este estudo investigou o efeito da frequência auto-controlada de CR no processo de aquisição de uma habilidade motora. A tarefa requeria realizar a seqüência 2, 4, 8, 6 em um teclado numérico em um tempo alvo específico. O experimento consistiu em uma fase de aquisição com 60 tentativas e tempo alvo de 850ms, e um teste de transferência 10 minutos após a aquisição com 10 tentativas e tempo alvo de 1250ms. Foi determinado para os sujeitos tentarem realizar a seqüência numérica de forma que entre as teclas 2 e 4 fosse em 22,2% do tempo alvo; entre 4 e 8 fosse de 44,4%; e entre 8 e 6 de 33,3%. Trinta voluntários foram aleatoriamente distribuídos em 3 grupos: grupo controle com frequência de 100% de CR (GC); grupo com frequência auto-controlada de CR (GA); grupo externamente controlado, com frequência de CR equiparada ao grupo auto-controlado (GE). O CR do tempo relativo foi fornecido em todas tentativas da primeira fase de forma visual, enquanto que o CR em relação ao tempo total foi informado verbalmente de acordo com o grupo experimental do sujeito. Somente o tempo absoluto foi utilizado para a análise dos dados. Para a análise intergrupos foi utilizada a ANOVA *two way* com medidas repetidas no segundo fator e o teste de *Tukey* como *post-hoc*. As medidas analisadas foram o erro absoluto (EA), variável (EV) e constante (EC). Na aquisição, o único resultado encontrado foi que o primeiro bloco de tentativas foi pior que os demais blocos, tanto no erro absoluto como no erro variável. No teste de transferência, o GA foi mais preciso do que GC. No geral, os resultados mostraram que a frequência auto-controlada de CR auxiliou na aprendizagem da habilidade praticada.

**Palavras-chave:** Frequência auto-controlada. Conhecimento de Resultados. Aprendizagem Motora.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>8</b>
2.1	Feedback	8
2.2	Conhecimento de Resultados	10
2.3	Frequência Auto-Controlada de CR	11
<b>3</b>	<b>OBJETIVO E HIPÓTESES</b>	<b>15</b>
3.1	Objetivo	15
3.2	Hipóteses	15
<b>4</b>	<b>MÉTODO</b>	<b>16</b>
4.1	Amostra de Sujeitos	16
4.2	Instrumento e Tarefa	16
4.3	Delineamento	17
4.4	Procedimento	18
4.5	Cuidados Éticos	18
4.6	Análise dos Dados	19
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>20</b>
5.1	Erro Absoluto	20
5.2	Erro Variável	22
5.3	Erro Constante	23
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO</b>	<b>25</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>28</b>
<b>8</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>29</b>
	<b>ANEXO – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</b>	<b>33</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Aprendizagem Motora como campo de estudo e integrante da área do Comportamento Motor tem sido estudada desde o final do século XIX. Num sentido cronológico a pesquisa neste campo pode ser dividida em períodos caracterizados por diferentes abordagens.

O primeiro período, que se inicia com a virada do século XX e se estende até os anos 70, é caracterizado por uma abordagem orientada à tarefa. Esta abordagem tinha como foco principal investigar o efeito de diferentes variáveis sobre o desempenho motor. Assim, estudos sobre os arranjos de prática, como, prática pelas partes, pelo todo, prática maciça, distribuída, física e mental, estudos sobre a motivação, feedback, o conhecimento de resultados, entre outros, tornaram-se destaque.

A partir da década de 70, como consequência do surgimento e aplicação da abordagem cognitiva de processamento de informações, a pesquisa em aprendizagem motora sofreu uma importante mudança ou quebra de paradigma, caracterizada pela troca da abordagem orientada à tarefa para uma abordagem orientada ao processo (PEW, 1970). Esta que continua até o presente momento, procura dar ênfase às operações mentais que acontecem entre o estímulo e a resposta, ou seja, às atividades cognitivas que precedem a ação motora propriamente dita (STELMACH, 1976 *apud* TANI, 2005). Assim, o organismo humano é visto como um sistema auto-regulatório que é capaz de receber, processar, armazenar, transmitir e utilizar informações (TANI, 2005).

Nesta nova abordagem os estudos buscaram compreender mecanismos como a seleção de resposta, a programação de movimentos, o armazenamento de informações, a detecção e correção de erros, entre outros. Assim, seguindo esta abordagem, a aprendizagem motora enquanto fenômeno é definida segundo Schmidt e Wrisberg (2010), como um conjunto de processos, relacionados com a prática ou experiência, que levam a mudanças relativamente permanentes na capacidade para responder. Tal mudança na capacidade para responder ou para

desempenhar habilidades motoras, pode ser considerada, por exemplo, como uma melhoria dos processos ou mecanismos internos subjacentes responsáveis pelo comportamento motor habilidoso (SALMONI, *et al* 1984). Assim, os pesquisadores buscam entender que, para se estudar como o comportamento motor muda com a prática seria preciso conhecer primeiro o que muda, ou seja, o mecanismo de controle motor (TANI, 2005).

Apesar desta nova abordagem focar o processo, a partir da década de 80 e principalmente na década de 90, há um retorno das pesquisas sobre a aprendizagem motora (TANI, 2005), principalmente no que se refere às variáveis envolvidas na aprendizagem assim como os processos subjacentes envolvidos, como por exemplo, estudos sobre a função do conhecimento de resultados e do feedback em geral (LAI, SHEA, 1999; SALMONI, *et al* 1984; WINSTEIN, SCHMIDT, 1990; WULF, SCHMIDT, 1989; WULF, *et al* 1993)

Assim, o panorama volta a mudar, pois a idéia da dependência das pesquisas de aprendizagem motora aos conhecimentos de controle motor passa a ser questionada com o argumento de que haveriam investigações pertencentes exclusivamente à área da aprendizagem motora que poderiam ser exploradas independentemente dos avanços em controle motor (CHIVIAKOWSKY, TANI, 1997). Nesta visão, os conhecimentos de controle motor forneceriam apenas, instrumentos teóricos para aprimorar as interpretações de dados obtidos em aprendizagem motora, mas não determinariam a viabilidade ou não de suas pesquisas (PÚBLIO, *et al* 1995). É dentro deste novo panorama que o problema do estudo foi estabelecido, tendo como base uma importante variável da prática, o conhecimento de resultados (CR).

O conhecimento de resultados (CR), variável de reconhecida relevância para a aprendizagem de habilidades motoras, é uma informação apresentada externamente sobre o resultado do desempenho de uma habilidade. Ele possui algumas funções importantes na aprendizagem motora, como a motivacional (MAGILL, 2000), a de orientar o aprendiz em direção à resposta apropriada (ADAMS, 1971), assim como a de reforço, que neste caso leva o aprendiz a repetir a performance realizada com

sucesso ou a evitar que uma performance ruim se repita (SCHMIDT, WRISBERG, 2010).

O CR pode ser fornecido de varias formas. Por muito tempo acreditou-se que quanto mais freqüente, mais preciso e mais imediato, fosse fornecido o CR, melhores seriam os seus efeitos para a aprendizagem motora (BILODEAU, BILODEAU, 1958). No entanto, esta visão tem sido contrariada por alguns estudos recentes. Salmoni, Schmidt e Walter (1984), em um extenso artigo de revisão sobre os efeitos do CR, identificaram alguns experimentos que parecem contrariar esta visão até então predominante. Muitos estudos mostram que certas variações do fornecimento do CR, principalmente naquelas que envolvem a redução de sua freqüência, que pareciam atuar de forma a prejudicar o desempenho durante a fase de aquisição, manifestavam um efeito benéfico em testes de retenção e transferência (WULF, SCHMIDT, 1989). Testes estes que segundo Salmoni, *et al* (1984) possibilitam observar os reais efeitos da aprendizagem motora.

Um aspecto importante em relação ao CR é o fato da maioria dos trabalhos realizados até agora ter utilizado frequências de CR externamente controladas, podendo observar praticamente um controle total da situação de aprendizagem por parte do pesquisador, enquanto pouca ou nenhuma ênfase é colocada no aprendiz (CHIVIAKOWSKI *et al*, 2006). Além disso, não se sabe se os efeitos encontrados na aprendizagem de habilidades motoras que utilizam o CR controlado pelo experimentador seriam iguais aos efeitos encontrados na aprendizagem quando esta variável é controlada pelo próprio aprendiz. Pode acontecer a situação de estarmos fornecendo o CR quando o aprendiz não necessita da informação ou, por outro lado, não a estarmos fornecendo quando ele realmente a necessita (CHIVIAKOWSKI *et al*. 2008).

Dentro deste contexto, o presente estudo teve como objetivo comparar os efeitos do fornecimento do conhecimento de resultados controlado pelo experimentador e auto-controlado pelos sujeitos na aprendizagem de habilidades motoras.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 *Feedback*

O termo *feedback* advém da cibernética e consiste na retroalimentação de um sistema (WIENER, 1973). Essa retroalimentação ocorre quando uma resposta é produzida e informada ao sistema, permitindo ajustes para atingir a meta estabelecida.

Aparelhos como o termostato de refrigeradores, funcionam através de mecanismos auto-regulatórios via *feedback*. Nesse caso, o termostato tem a função de identificar a temperatura interna do aparelho e compará-la com uma previamente definida. Ao atingir a temperatura prévia, o refrigerador é desligado. No momento em que ocorre o aumento da temperatura, inicia-se o mecanismo de resfriamento até retorno à temperatura desejada. O *feedback*, nesse processo, consiste na comparação da temperatura atingida com a previamente definida, permitindo o sistema realizar os ajustes necessários para a manutenção da meta.

Na área de Comportamento Motor, alguns modelos de auto-regulagem via *feedback* passaram a ser testados (ADAMS, 1971, SCHMIDT, 1975) mostrando a importância desse fator no controle, regulação e aquisição de habilidades motoras.

Por se tratar de uma variável capaz de ser manipulada com facilidade pelo professor, o *feedback* é, juntamente com a prática, um dos principais fatores no processo de aprendizagem motora (UGRINOWITSCH, *et al* 2003). Para Schmidt e Wrisberg (2010) o *feedback* é a informação produzida como consequência do movimento que por sua vez é necessária para manter o estado desejado de um sistema. Essa informação é essencial para avaliar o que foi executado e levar à eventual correção do plano de ação em uma próxima tentativa (MANOEL, 1995). Segundo Tani (1989), a prática compreendida como um esforço consciente de organização, execução, avaliação e modificação das ações motoras, leva ao

pensamento de que sem informação de retorno ela seria mera repetição de repetição.

De acordo com a origem e o modo de fornecimento da informação o *feedback* pode ser classificado de duas maneiras. Uma delas, o *feedback* intrínseco, se refere à informação obtida pelos órgãos sensoriais que ocorre naturalmente sem a necessidade de auxílio externo, como consequência da ação (UGRINOWITSCH, *et al* 2003). A outra classificação, o *feedback* extrínseco ou aumentado, se refere à informação adquirida pelo executante através de fontes externas (professor, videotapes, computadores, dentre outras), que servem para suplementar as informações adquiridas pelo *feedback* intrínseco (MAGILL, 2000). Quanto à sua precisão o *feedback* extrínseco pode ser quantitativo ou qualitativo. O *feedback* quantitativo refere-se a um valor numérico relacionado à magnitude do erro (500 ms), enquanto que o qualitativo corresponde à qualidade das características de desempenho, sem a utilização de valores numéricos (MAGILL, 2000), como por exemplo, “certo ou errado”.

As mensagens transmitidas pelo *feedback* extrínseco podem influenciar o processo de aprendizagem de diferentes formas. Assim, o *feedback* extrínseco pode exercer uma função orientadora, fornecendo ao aprendiz informações capazes de guiá-lo a um melhor desempenho futuro (SALMONI, *et al* 1984). A função motivacional levando o aprendiz a se esforçar cada vez mais em direção à meta (MAGILL, 2000). E por fim, a função de reforço que nesse caso leva o aprendiz a repetir a performance realizada com sucesso ou a evitar que uma performance ruim se repita (SCHMIDT, WRISBERG, 2010).

Além disso, o *feedback* extrínseco pode ser informado ao executante sob a forma de conhecimento de performance (CP) e conhecimento de resultados (CR). O CP informa a respeito da qualidade e/ou padrão de movimento. Já o CR é a informação sobre o resultado de uma ação em relação à meta (SCHMIDT, WRISBERG, 2010). Para maior controle das variáveis e fidedignidade dos resultados, o CR é a principal variável quando a intenção é investigar o efeito do *feedback* na aquisição de habilidades motoras (ADAMS, 1987; UGRINOWITSCH, *et al* 2003).

## 2.2 Conhecimento de Resultados

O efeito do CR na performance e na aprendizagem motora, tem sido estudado desde meados do século XIX. Thorndike (1927, *apud* SCHMIDT, WRISBERG, 2010) em um experimento com tarefas motoras, buscou entender se somente a prática era capaz de levar à aprendizagem motora ou se era necessário a apresentação do CR após o movimento. O autor constatou que a presença do CR foi um fator importante no aumento do percentual de acerto. Então, Thorndike (1927, *apud* SCHMIDT, WRISBERG 2010) propôs que o processo de aprendizagem envolvia o fortalecimento da interação entre o estímulo e a resposta, e o CR tinha o papel fundamental neste momento. Assim, passou-se a acreditar que se o CR não fosse apresentado após uma tentativa, e os aprendizes não pudessem determinar o resultado com base no *feedback* intrínseco, não ocorreria aprendizagem (SCHMIDT, WRISBERG, 2010).

Tendo em mente o efeito benéfico do CR sobre a aprendizagem, a dúvida agora surgia sobre qual seria a melhor forma de fornecer o CR. Para Bilodeau, Bilodeau (1958) e Bilodeau, *et al* (1959) quanto mais preciso, frequente e imediato fosse fornecido o CR maiores seriam os ganhos para a aprendizagem. Por algumas décadas essa premissa foi vista como verdadeira (SCHMIDT, WRISBERG, 2010).

No entanto, Salmoni, *et al* (1984) em um estudo de revisão sobre os efeitos do CR, identificaram problemas nos delineamentos experimentais da forma na qual pesquisadores testavam o CR. Os autores apontaram a ausência de testes de transferência e retenção, os quais seriam importantes para observar os reais efeitos da aprendizagem. Assim, a aprendizagem motora não seria vista apenas durante a fase de aquisição onde os efeitos relativamente permanentes se confundem com os efeitos transitórios da performance. Além disso, estudos que mostraram que certas variações do fornecimento do CR, principalmente naquelas que envolviam a redução de sua frequência, que pareciam atuar de forma a prejudicar o desempenho durante a fase de aquisição, manifestavam um efeito benéfico em testes de retenção e transferência (WULF, SCHMIDT, 1989; WINSTER, SCHMIDT, 1990).

Uma possível explicação para os efeitos benéficos da redução da frequência de CR para a aprendizagem motora se dá segundo Salmoni, *et al* (1984) por meio da hipótese da orientação. Essa hipótese preconiza que uma forte função de orientação do CR interfere no processo de aprendizagem, fazendo com que o aprendiz se torne dependente desta informação, deixando de processar informações intrínsecas importantes para o desenvolvimento da capacidade de detecção e correção de erros (CHIVIAKOWSKY, 2005).

Outra possível explicação para esse fato se dá pela hipótese da instabilidade ou consistência. Segundo Schmidt (1991), uma quantidade excessiva de informação levaria o aprendiz a se tornar instável durante a prática, devido às freqüentes correções do desempenho. Isso poderia fazer com que ele corrigisse tentativas em que o erro fosse provocado pela variabilidade intrínseca inerente do sistema neuromuscular (ruído), e não devido a um problema de programação (CHIVIAKOWSKY, 2005).

Com base nas hipóteses explicativas, várias formas de manipular o fornecimento de CR vem sendo estudadas, como a frequência absoluta e relativa de CR, o CR sumário, o CR médio, a faixa de amplitude e o CR auto-controlado, sendo este último a variável de estudo do presente trabalho e o assunto que será abordado no próximo tópico.

### **2.3 Frequência Auto-controlada de CR**

Estudos relacionados ao auto-controle tem sido realizados em diversas abordagens como na percepção da auto-eficácia (BANDURA,1993), na utilização de estratégias de aprendizagem auto-reguladas (CHEN, SINGER,1992), no auto-estabelecimento de metas (ZIMMERMAN, KITSANTAS, 1997), assim como na aprendizagem acadêmica (WINNE, 1995), sendo que o contexto auto-controlado pelos próprios sujeitos tem-se mostrado positivo para a aprendizagem.

A frequência auto-controlada de CR, uma nova abordagem de estudos sobre o auto-controle, refere-se a um tipo de frequência onde o aprendiz atua ativamente na escolha de quando receber a informação (CHIVIACOWSKY, 2000). Nesta abordagem, o aprendiz é quem toma a decisão de receber ou não o CR, ao invés de recebê-lo passivamente pelo experimentador. Ela difere das abordagens de pesquisa sobre a frequência de CR usualmente utilizadas, já que nestas podemos observar um controle total da situação de aprendizagem por parte do pesquisador, enquanto nenhuma ênfase é colocada no aprendiz, nas suas estratégias de aprendizagem, e na sua função de agente ativo no processo. Além disso, pode acontecer a situação do experimentador fornecer o CR quando o aprendiz não necessita desta informação ou, por outro lado, não fornecê-lo quando ele realmente necessita (CHIVIACOWSKY, *et al* 2006).

Os primeiros a utilizar esta abordagem nos experimentos sobre frequência de CR foram Janelle e seus colaboradores (1995). Em uma tarefa discreta de tacada no golfe, os autores compararam grupos que receberam frequências auto-controladas de CR em relação a grupos que receberam o CR de forma sumária (a cada cinco tentativas), frequência de 100% de CR e frequência de CR igual ao grupo auto-controlado, mas controlado pelo experimentador. Os resultados foram significativamente superiores para os grupos que receberam o CR auto-controlado em relação aos outros grupos.

Chiviacowsky, *et al* (2006) compararam o efeito da frequência auto-controlada de CR com a frequência externamente controlada em sujeitos idosos através de uma tarefa discreta. Foi encontrado uma forte tendência de superioridade do grupo auto-controlado sobre o grupo externamente controlado.

Chiviacowsky e Wulf (2002), em uma tarefa sequencial com objetivos espaciais e temporais, de pressionar teclas no teclado numérico do computador, também confirmaram a superioridade na aprendizagem de indivíduos que receberam o CR auto-controlado em relação a um grupo com frequência externamente controlada.

Ainda, Chiviacowsky e Wulf (2005) investigaram a frequência auto-controlada onde um grupo escolheu o momento de receber o CR após cada tentativa e o outro grupo

escolheu o momento de receber o CR antes de cada tentativa. Os resultados mostraram a superioridade no teste de retenção do grupo auto-controlado que definiu o momento de receber o CR após a tentativa em relação ao grupo que definiu o recebimento do CR antes da tentativa, mostrando que os benefícios dessa variável podem ocorrer devido aos aprendizes poderem decidir utilizar o CR baseado na sua performance a cada tentativa.

Entretanto, Chiviakowsky, *et al* (2005) compararam a frequência auto-controlada de CR com a frequência externamente controlada, utilizando a mesma tarefa e medidas de Chiviakowsky e Wulf (2002). Desta vez, os resultados do teste de retenção na análise do tempo relativo mostraram um desempenho superior do grupo externamente controlado em relação ao grupo auto-controlado. Além disso, Chiviakowsky, *et al* (2008) ao realizarem a mesma comparação, porém, em uma tarefa de tacada do golfe, não encontraram diferenças significativas entre os grupos.

O conhecimento de performance (CP) também tem sido investigado no contexto do auto-controle. Janelle, *et al* (1997) investigaram o CP auto-controlado na aprendizagem do arremesso de uma bola de tênis com a mão não dominante a um alvo circular. Foi comparado um grupo que auto-controlava a frequência de CP, um grupo que recebeu apenas CR, um grupo que recebeu a frequência de CP de forma sumária (após cinco tentativas) e um grupo pareado, que recebeu CP nas mesmas tentativas que o grupo auto-controlado. Tanto na análise do padrão de movimento quanto na análise do score, o grupo auto-controlado mostrou-se superior aos demais grupos.

Gonçalves (2006) investigou o efeito do CP visual em uma frequência auto-controlada na aprendizagem de um saque do voleibol. Crianças foram distribuídas em grupo auto-controlado, grupo pareado e grupo controle, que não recebeu CP visual. Os resultados referentes à análise tanto do padrão de movimento quanto da precisão do saque não mostraram diferenças entre os grupos auto-controlado e externamente controlado.

A frequência auto-controlada de feedback extrínseco tem se mostrado efetiva para aprendizagem de habilidades motoras (CHIVIAKOWSKY, WULF, 2005;

CHIVIACOWSKY, WULF, 2002; JANELLE, *et al* 1997; JANELLE, *et al* 1995). Wulf e Toole (1999) colocam que sujeitos com frequência auto-controlada devem se engajar em diferentes atividades de processamento em relação aos sujeitos que recebem CR de forma pareada ou externamente controlada, as quais se mostram benéficas para a aprendizagem. No entanto, alguns estudos apresentaram resultados controversos com relação ao efeito benéfico desta variável (CHIVIACOWSKY, *et al* 2005; 2008; GONÇALVES, 2006). Além disso, os estudos nesta nova abordagem ainda são escassos, necessitando mais estudos que comprovem os reais efeitos do feedback auto-controlado.

### **3 OBJETIVO E HIPÓTESES**

#### **3.1 Objetivo**

Verificar o efeito da frequência auto-controlada de CR na aquisição de uma habilidade motora.

#### **3.2 Hipóteses**

$H_0$  = O desempenho do grupo com frequência auto-controlada de CR será semelhante ao desempenho dos demais grupos.

$H_1$  = O desempenho do grupo com frequência auto-controlada de CR será superior ao desempenho dos demais grupos.

## 4 MÉTODO

### 4.1 Amostra de sujeitos

Participaram do estudo 30 sujeitos voluntários, com idade entre 18 e 35 anos, destros, de ambos os sexos e inexperientes na tarefa. Todos leram e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido que explicava os procedimentos da pesquisa.

### 4.2 Instrumento e tarefa

O instrumento consistiu de um laptop, um monitor e um teclado numérico (FIGURA 1) os quais ficavam posicionados sobre uma mesa. Um software específico foi desenvolvido para controlar e registrar o tempo de movimento do início até o fim da tarefa.



FIGURA 1 – Teclado utilizado para a coleta de dados

A tarefa consistiu em pressionar quatro teclas na seqüência 2, 4, 8, 6 no teclado numérico, usando somente o dedo indicador da mão direita, respeitando um tempo relativo entre as teclas, com a meta de atingir um tempo alvo. Durante a fase de aquisição, foi fornecido o CR verbal, em relação à magnitude e direção do erro sobre o tempo total de movimento, aproximadamente 3 segundos após a finalização da tentativa, de acordo com o grupo em que o indivíduo se encontrava.

### **4.3 Delineamento**

O experimento foi conduzido em duas fases: a primeira de aquisição com 60 tentativas, e a segunda, 10 minutos após, o teste de transferência composto por mais 10 tentativas. Na fase de aquisição o tempo alvo estabelecido foi de 850ms e os sujeitos receberam o CR de acordo com os seus grupos experimentais. No teste de transferência, o tempo alvo passou a ser de 1250ms e não houve fornecimento de CR. Com o intuito de aumentar a complexidade da tarefa, os sujeitos deveriam tentar realizar a seqüência numérica respeitando um tempo relativo entre as teclas. Assim, entre as teclas 2 e 4 o tempo relativo deveria ser de 22,2% do tempo total alvo; entre 4 e 8, o tempo relativo deveria ser de 44,4%; e entre 8 e 6 de 33,3%. O número de tentativas, o tempo relativo e o tempo alvo foram adotados a partir de um estudo piloto.

Os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos em 3 grupos experimentais: grupo auto-controlado (AC), grupo externamente controlado (EC) e grupo controle (GC). Os sujeitos do grupo AC receberam o CR quando o solicitou. Já os sujeitos do grupo EC receberam o CR equiparado sujeito a sujeito com o grupo AC, de forma que o número de CRs, assim como o espaçamento entre eles fossem os mesmos para ambos os grupos. O grupo GC recebeu CR após todas as tentativas. Os grupos receberam instruções gerais a respeito da tarefa que englobavam orientações sobre o instrumento e o objetivo da tarefa.

#### **4.4 Procedimento**

Inicialmente, os voluntários leram e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido que forneciam informações a respeito da pesquisa. Os participantes sentaram em uma cadeira e ajustaram sua posição para usar confortavelmente o teclado numérico com a mão direita. O monitor ficava posicionado em frente aos sujeitos e fornecia a informação dos tempos relativos realizados após cada tentativa. O laptop ficava de frente para o experimentador que observava os resultados e fornecia o CR quando necessário.

Cada voluntário foi informado sobre a meta da tarefa e solicitado que fosse o mais preciso possível em relação ao tempo total alvo, tentando respeitar o tempo relativo pré-estabelecido. O CR quantitativo foi fornecido verbalmente aos indivíduos a respeito de sua magnitude e direção aproximadamente 5 segundos após a execução. Os sujeitos do grupo controle foram avisados que o CR seria fornecido após cada tentativa. Para os sujeitos do grupo AC foi informado que deveriam solicitar o CR quando achassem que realmente precisavam do mesmo. Já, os sujeitos do grupo EC foram orientados que às vezes receberiam a informação de CR e às vezes não, mas que todas as tentativas seriam importantes e seriam utilizadas para posterior análise. Foi explicado também aos sujeitos, que deveriam esperar o aviso do pesquisador para iniciar a realização de cada tentativa.

#### **4.5 Cuidados éticos**

Para a realização desse estudo, todos os cuidados éticos foram observados. O presente projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais sob o número ETIC 558/09. Os voluntários foram informados dos objetivos do estudo, do anonimato de suas identidades, bem como do fato de que poderiam abandonar a coleta no momento em que desejassem.

#### 4.6 Análise dos dados

As medidas analisadas foram o erro absoluto (EA) e o erro variável (EV) do tempo total. A primeira representa a diferença absoluta entre a meta da tarefa e o resultado atingido na execução (MAGILL, 2000) e permite observar a precisão das execuções. A segunda medida pode ser entendida como o desvio padrão do desempenho (SCHMIDT, WRISBERG, 2010) e representa a consistência dos movimentos.

Para a análise dos dados, foi utilizado o programa “Statistica for Windows 7”, sendo a ANOVA *two way* com medidas repetidas no segundo fator (grupos e blocos) o teste estatístico para verificação das diferenças. O teste de Tukey foi utilizado como *post-hoc* para a localização das diferenças.

## 5 RESULTADOS

Os dados foram agrupados em blocos de cinco tentativas, sendo 12 blocos para a fase de aquisição e 2 blocos para o teste de transferência. A fase de prática e o teste foram analisados separadamente, nos quais foram avaliados os fatores blocos, grupos e a interação entre eles nas medidas de erro absoluto e erro variável.

### 5.1 Erro Absoluto

Na fase de aquisição (FIGURA 2) foi observado que houve a diminuição dos erros ao longo da fase. A ANOVA *two way* indicou diferença no fator blocos e interação entre grupos e blocos. No quesito blocos, o *post hoc* de *Tukey* encontrou que o primeiro bloco teve erros maiores que os demais, sendo que o segundo bloco também foi diferente dos demais com a exceção do bloco 3 [ $F(11,297)=14,935$ ;  $p<0,05$ ]. Na interação, foi encontrado que o bloco 1 de GC apresentou um erro maior do que os blocos 4, 6, 7, 8, 10, 11 e 12 de seu próprio grupo, e dos blocos 5, 9, 10, 11 e 12 de GA. O bloco 1 de GY teve um erro maior do que os blocos 2 ao 12 de GC e de GA. O bloco 2 de GY foi pior do que os blocos 6, 10 e 12 de GC, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11 e 12 de GA e dos blocos 4 ao 12 de seu próprio grupo. Além disso, o bloco 1 de GA teve um pior desempenho em relação aos blocos 5, 9, 10, 11, e 12 de seu próprio grupo [ $F(22,297)=1,9658$ ;  $p<0,05$ ]. Não houve diferenças no fator grupos [ $F(2,27)=1,4794$ ;  $p=0,25$ ].

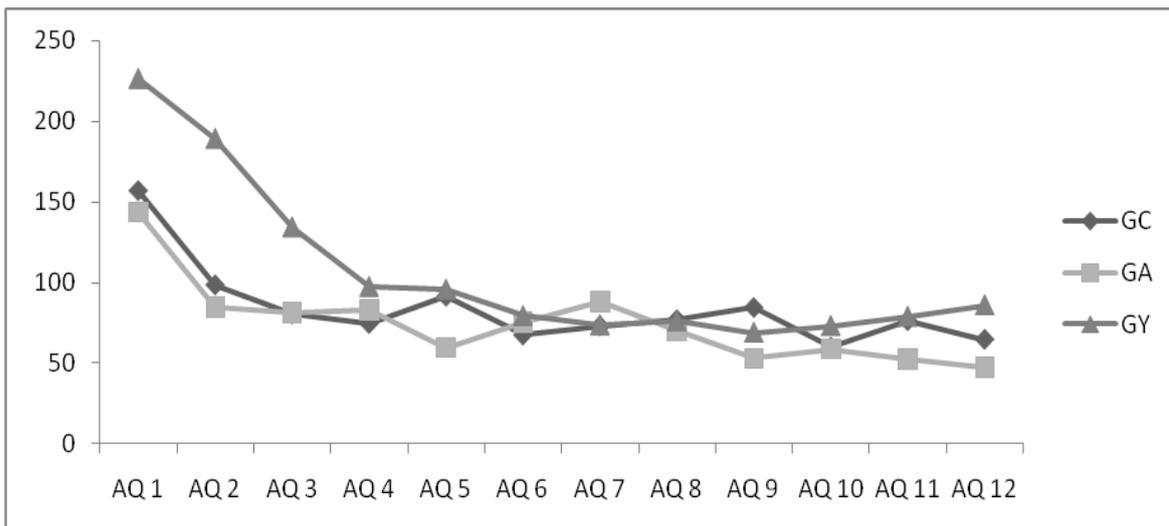


FIGURA 2 – Média do erro absoluto na fase de aquisição

No teste de transferência (FIGURA 3), foi observado que GA obteve um desempenho melhor, seguido de GY, e GC, nos dois blocos. A ANOVA *two way* detectou diferenças no fator grupos. O *post hoc* de *Tukey* verificou que GA teve um desempenho superior em relação GC [ $F(2,27)=6,0758$ ;  $p<0,05$ ]. Não foram encontradas diferenças no fator blocos [ $F(1,27)=0,36077$ ;  $p=0,55$ ] e não houve interação entre grupos e blocos [ $F(2,27)=0,11526$ ;  $p=0,89$ ].

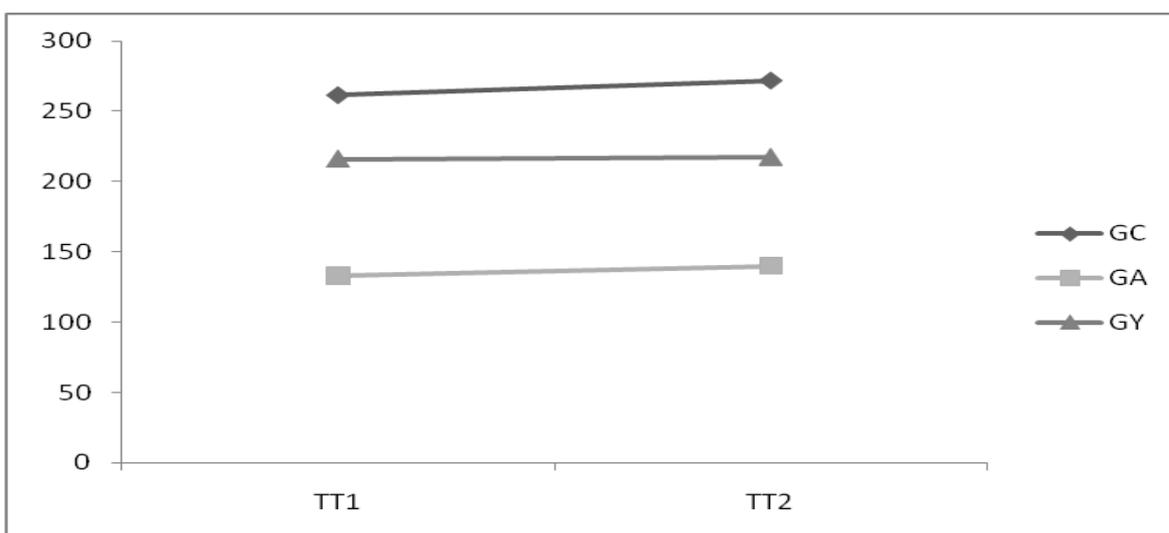


FIGURA 3 – Média do erro absoluto no teste de transferência

## 5.2 Erro Variável

Para a medida de erro variável, foi observado que na fase de aquisição (FIGURA 4) houve a diminuição da variabilidade com a prática. A ANOVA *two way* indicou diferença no fator blocos. O *post hoc* de *Tukey* encontrou que o primeiro bloco foi menos consistente do que os demais. Além disso, o bloco 2 se mostrou menos consistente do que o bloco 12 [ $F(11,297)=8,4053$ ;  $p<0,05$ ]. Porém, não houve diferenças no fator grupos [ $F(3,36)=0,49081$ ;  $p=0,69$ ] e interação entre grupos e blocos [ $F(33,396)=0,56838$ ;  $p=0,98$ ].

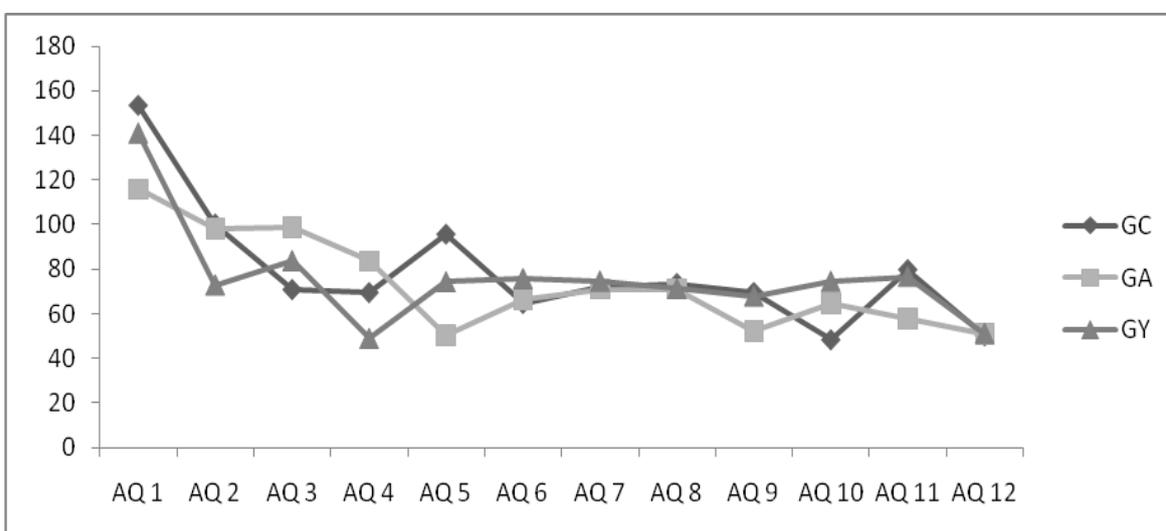


FIGURA 4 – Média do erro variável na fase de aquisição

No teste de transferência (FIGURA 5), foi observado que GA se mostrou mais consistente no primeiro bloco, seguido de GY e GC. Já no segundo bloco, GY foi mais consistente reduzindo a sua variabilidade ao longo do teste. No entanto, a ANOVA *two way* não detectou diferenças nos fatores blocos [ $F(1,27)=0,97360$ ;  $p=0,33$ ], grupos [ $F(2,27)=1,0370$ ;  $p=0,37$ ] e nem interação entre eles [ $F(2,27)=0,48184$ ;  $p=0,62$ ].

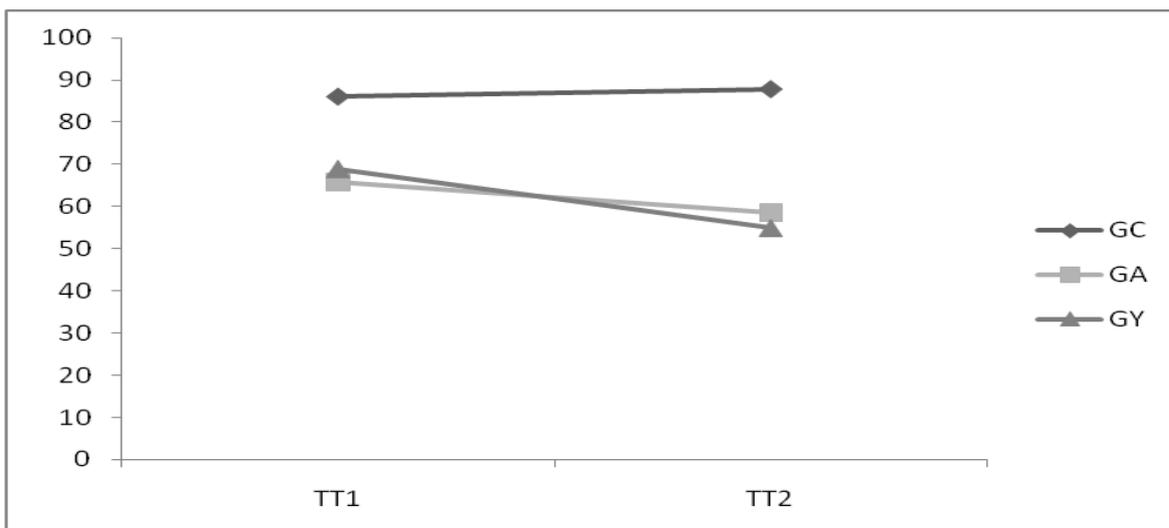


FIGURA 5 – Média do erro variável no teste de transferência

### 5.3 Erro Constante

Com relação ao erro constante, na fase de aquisição (FIGURA 6), foi observado que GC tendeu a realizar movimentos mais rápidos em relação à meta (erros menores que zero). Os outros grupos iniciaram as tentativas com movimentos mais lentos (erros acima de zero) e melhoraram ao longo das tentativas. A ANOVA *two way* não encontrou diferenças no fator grupos [ $F(2,27)=0,80147$ ;  $p=0,46$ ], blocos [ $F(11,297)=1,1487$ ;  $p=0,32$ ] e interação entre grupos e blocos [ $F(22,297)=0,53793$ ;  $p=0,96$ ].

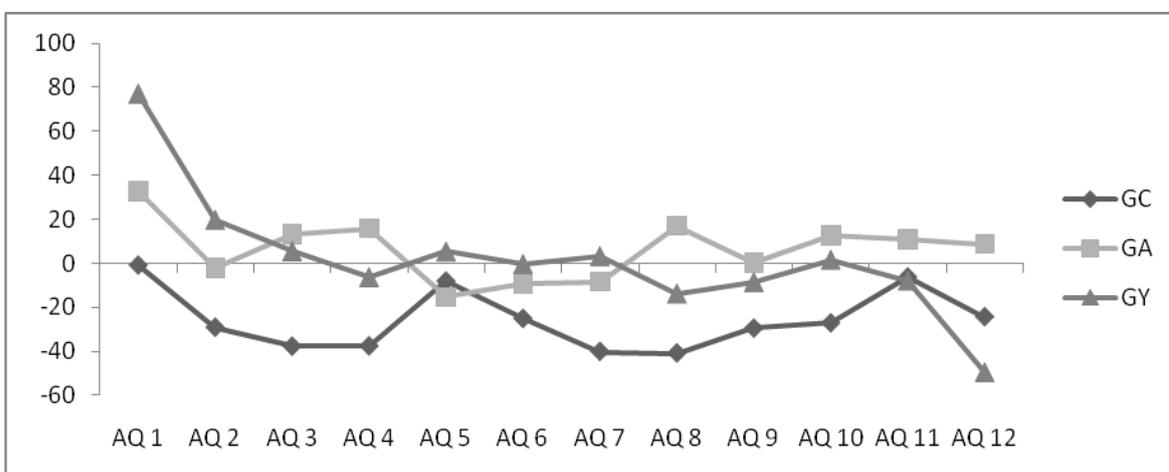


FIGURA 6 – Média do erro constante na fase de aquisição

Nos testes (FIGURA 7), foi observado que GC realizou movimentos muito rápidos em relação à meta e aos demais grupos; enquanto que GA e GY realizaram movimentos mais próximos da meta. A ANOVA *two way* detectou diferenças no fator blocos e interação entre grupos e blocos. No quesito blocos, o *post hoc* de *Tukey* verificou que o bloco 1 mostrou um erro maior em relação ao bloco 2 [ $F(1,27)=13,019$ ;  $p<0,05$ ]. Na interação, foi encontrado que o bloco 2 de GA foi diferente do bloco 1 do seu próprio grupo e de GC [ $F(2,27)=3,8514$ ;  $p<0,05$ ]. Não foi detectado diferenças no fator grupos [ $F(2,27)=3,0094$ ;  $p=0,07$ ].

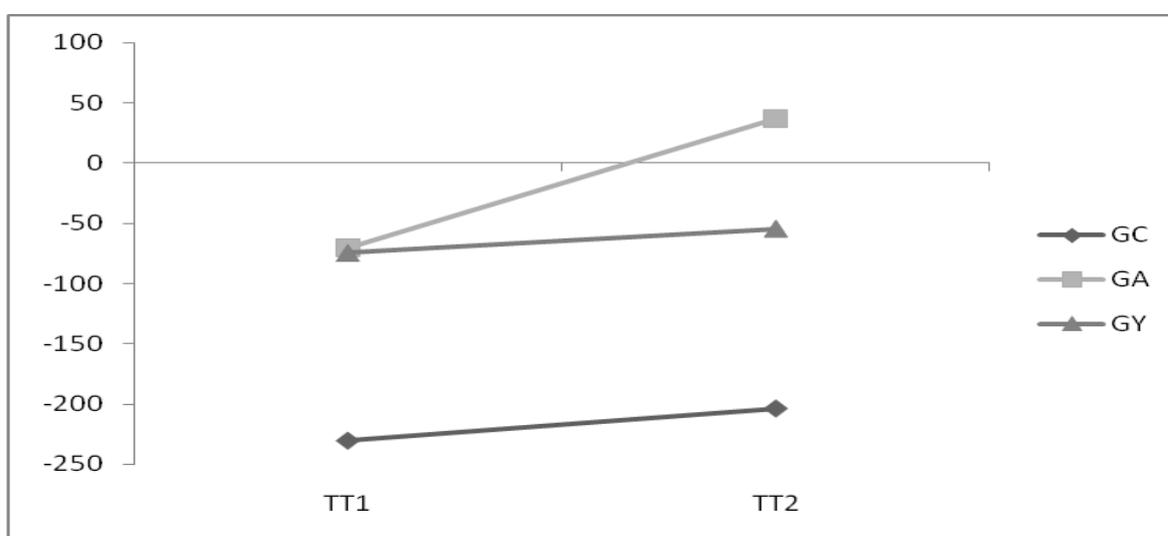


FIGURA 7 – Média do erro constante no teste de transferência

## 6 DISCUSSÃO

A Aprendizagem Motora, enquanto área de estudo, tem procurado compreender os processos envolvidos na aquisição de habilidades motoras, assim como as variáveis que interferem neste processo. O feedback extrínseco e, dentro desta categoria, o CR, tem sido considerado como uma das variáveis mais importantes a influenciar a prática, já que possui a importante função de informar ao aprendiz o desempenho real executado em relação ao desempenho ideal proposto. Os estudos que abordam esta variável na sua relação com a aprendizagem formam um amplo leque de linhas de pesquisa, que englobam estudos sobre, por exemplo, precisão de CR, localização temporal de CR e freqüência de CR, entre outros. Apesar de algum conhecimento já se encontrar consolidado, como demonstram os resultados de estudos citados na revisão de literatura, alguns estudos ainda apresentam resultados inconclusivos com relação ao efeito da freqüência auto-controlada de CR.

O presente experimento testou os efeitos da freqüência auto-controlada de CR na aprendizagem motora. Para tanto, foram testados três grupos experimentais: grupo com freqüência de CR de 100% (GC); grupo com freqüência auto-controlada de CR (GA); e grupo com freqüência de CR equiparada ao grupo auto-controlado (GE).

Nos resultados da análise da fase de aquisição, esperava-se um desempenho superior de GC, já que segundo Bilodeau, Bilodeau (1958) e Bilodeau *et al* (1959), quanto mais preciso, frequente e imediato fosse fornecido o CR melhor seria o desempenho. De fato, esse comportamento não ocorreu. No entanto, foi observada a melhora do desempenho para todos o grupos durante esta fase, tanto no erro absoluto quanto no erro variável, o que enfatiza a importante função dessa variável no processo de aprendizagem motora (MAGILL, 2000). Para o mesmo autor e Schmidt, Wrisberg (2010), o erro absoluto se refere à precisão da tentativa, o erro variável avalia a consistência do desempenho e o erro constante representa a direção das tentativas. Dessa forma, a análise dos resultados na fase de aquisição demonstrou que houve melhora da precisão e da consistência e diminuição da magnitude e direção dos erros, obtendo, assim, resultados mais próximos da meta

ao longo dessa fase. Essa análise permite concluir que a quantidade de tentativas utilizadas foi suficiente para os indivíduos aprenderem a tarefa.

No teste de transferência, era esperado um pior desempenho de GC, o que de fato ocorreu. Esse resultado pode ser explicado através da hipótese da orientação (SALMONI *et al*, 1984) que preconiza que uma forte função de orientação do CR interfere no processo de aprendizagem, fazendo com que o aprendiz se torne dependente desta informação, deixando de processar informações intrínsecas importantes para o desenvolvimento da capacidade de detecção e correção de erros (CHIVIAKOWSKY, 2005). Sendo assim, uma fraca capacidade para detectar e corrigir erros levaria a um desempenho ruim na ausência do CR e conseqüentemente a uma pior aprendizagem.

Essa hipótese, também explica o melhor desempenho dos demais grupos sobre GC, já que a redução da freqüência de CR na fase de aquisição pode ter potencializado uma melhor capacidade de detecção e correção de erros na ausência do CR e conseqüentemente a uma melhor aprendizagem.

Para o grupo GE, foi observado um melhor desempenho em relação à GC e pior em relação à GA, apesar de não se ter observado diferenças significativas. Esse fato pode ter ocorrido, pois GA teve a freqüência de CR reduzida durante a fase de aquisição, já que o efeito benéfico proveniente da redução da freqüência de CR para a aprendizagem motora já é tema consolidado na literatura (WULF *et al*, 1993; WULF, SCHMIDT, 1989; TERTULIANO *et al*, 2007).

No teste era esperado, ainda, um melhor desempenho e uma melhor aprendizagem de GA sobre os demais grupos, o que de fato pôde ser observado. GA obteve um desempenho superior tanto no erro absoluto quanto no erro variável, sendo significativo em relação ao erro absoluto de GC. Esse resultado corrobora os resultados encontrados por Janelle *et al* (1995); Janelle *et al* (1997); Chiviakowsky e Wulf (2002); Chiviakowsky e Wulf (2005) e Chiviakowsky *et al* (2006) mostrando os efeitos benéficos da freqüência auto-controlada de CR para a aprendizagem motora.

Segundo Chiviakowsky e Wulf (2002; 2005), esse resultado pode ter ocorrido, pois estima-se que a prática auto-controlada pode suprir as necessidades do aprendiz em relação à prática externamente controlada. Isso ocorre, pois a aprendizagem com auto-controle refere-se a um tipo de situação de aprendizagem onde o aprendiz pode atuar mais ativamente no decorrer do processo (CHIVIACOWSKY *et al*, 2006). Nesse caso, o aprendiz é quem toma a decisão de quando receber o CR, diferentemente de freqüências externamente controladas onde pode acontecer a situação de estarmos fornecendo o CR quando o aprendiz não necessita desta informação ou, por outro lado, não a estarmos fornecendo quando ele realmente necessita (CHIVIACOWSKY, 2000).

Segundo Chiviakowsky e Wulf (2002), aprendizes auto-controlados requerem o CR quando eles acham que realizam uma boa tentativa. Isso sugere que esse tipo de variável pode levar à utilização de uma estratégia para se alcançar a meta, ou seja, pode ser que ao se requerer o CR nas boas tentativas os sujeitos o faziam com o intuito de confirmar que eles estavam indo no caminho correto. Além disso, presume-se que seja mais fácil manter o desempenho após pedir o CR em uma boa tentativa do que mudar o padrão do movimento após uma tentativa ruim com CR (CHIVIACOWSKY, WULF, 2005). Os mesmos autores destacam ainda que o CR auto-controlado leva os indivíduos a se motivarem mais durante a prática o que também favorece o melhor desempenho causado por essa variável.

## 7 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no presente estudo permitem concluir que a frequência auto-controlada de CR auxiliou mais a aprendizagem da tarefa praticada. Pode-se supor que o efeito superior da frequência auto-controlada de CR no presente estudo tenha ocorrido devido à estratégia de se pedir o CR nas boas tentativas com fim de manter o comportamento durante a prática e devido à motivação que essa variável causa. No entanto, não se pode afirmar com certeza tais hipóteses, já que este não foi o objetivo testado. Para tanto, são necessários mais estudos que testem os efeitos dessa variável na aprendizagem motora e o que acontece quando o indivíduo se sujeita a essa variável.

## 8 REFERÊNCIA

ADAMS, J.A. A closed-loop theory of motor learning. **Journal of Motor Behavior**, v. 3, nº 2, 111-149, 1971.

ADAMS, J.A. Historical review and appraisal of research on the learning retention, and transfer of human motor skill. **Psychological Bulletin**, v. 101, nº 1, 41-74, 1987.

BANDURA, A. Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. **Educational Psychologist**, v. 28, nº 2, p. 117-148, 1993.

BILODEAU, E.A.; BILODEAU, I. M. Variable frequency of knowledge of results and the learning of a simple skill. **Journal of Experimental Psychology**, v.55, nº 3 p.379-383, 1958.

BILODEAU, E.A., BILODEAU, I.M.; SHUMSKY, D.A. Some effects of introducing and withdrawing knowledge of results early and late in practice. **Journal of Experimental Psychology**, v. 58, nº 2, p.142-144, 1959.

CHEN, D.; SINGER, R.N. Self-regulation and cognitive strategies in sport participation. **International Journal of Sport Psychology**, v. 23, p. 277-300, 1992.

CHIVIACOWSKY, S. **Efeitos da frequência do conhecimento de resultados controlada pelo experimentador e auto-controlada pelos sujeitos na aprendizagem de tarefas motoras com diferentes complexidades.** (Tese Doutorado em Motricidade Humana na área de Ciências da Motricidade). Faculdade de Motricidade Humana, Universidade de Lisboa, 2000.

CHIVIACOWSKY, S. Frequência de conhecimento de resultados e aprendizagem motora: linhas de pesquisas e perspectivas. In: Tani, G. Ed. **Comportamento Motor: aprendizagem e Desenvolvimento.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.185-207, 2005.

CHIVIACOWSKY, S.; MEDEIROS, F.L.; SCHILD, J.F.G.; AFONSO, M.R. Feedback auto-controlado e aprendizagem de uma habilidade motora em idosos. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 6, nº 3, p. 275-280, 2006.

CHIVIACOWSKY, S.; NEVES, C.; LOCATELLI, L.; OLIVEIRA, C. Aprendizagem motora em crianças: efeitos da frequência auto-controlada de conhecimento de resultados. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 26, nº 3 p. 177-190, 2005.

CHIVIACOWSKY, S.; PINHO, S. T.; ALVES, D.; SCHILD, J. F. G. Feedback auto-controlado: efeitos na aprendizagem de uma habilidade motora específica do golfe. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 22, nº 4, p. 265-271, 2008.

CHIVIACOWSKY, S.; TANI, G. Efeitos da frequência de conhecimento de resultados na aprendizagem de diferentes programas motores generalizados. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 11, nº 1, p. 15-26, 1997.

CHIVIACOWSKY, S.; WULF, G. Self-controlled feedback: Does it enhance learning because performers get feedback when they need it? **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 73, nº 4, p. 408-415, 2002.

CHIVIACOWSKY, S.; WULF, G. Self-controlled feedback is effective if it is based on the learner's performance. **Motor Control and Learning**, v. 76, nº 1, p. 42-47, 2005.

GONÇALVES, W. R. **Efeitos do conhecimento de performance visual em uma frequência auto-controlada na aprendizagem de uma habilidade esportiva** (Dissertação Mestrado em Educação Física). Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, 2006.

JANELLE, C.M.; BARBA, D.A.; FREHLICH, S.G.; TENNANT, L.K.; CAURAUGH, H. Maximizing performance feedback effectiveness through videotape replay and a self-controlled learning environment. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 68, p. 269-279, 1997.

JANELLE, C.M.; KIM, J.; SINGER, R.N. Subject-controlled performance feedback and learning of a closed motor skill. **Perceptual and Motor Skills**, v. 81, nº 2, p. 627-634, 1995.

LAI, Q.; SHEA, C.H. The role of reduced frequency of knowledge of results during constant practice. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 70, nº 1, p. 33-40, 1999.

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

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

PEW, R.W. Toward a process-oriented theory of human skilled performance. **Journal of Motor Behavior**, v. 2, nº 1, p. 8-24, 1970.

PÚBLIO, N.S.; TANI, G.; MANOEL, E.J. Efeitos da demonstração e instrução verbal na aprendizagem de habilidades motoras da ginástica olímpica. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 9, nº 2, p.111-124, 1995.

SALMONI, A.W.; SCHMIDT R.A.; WALTER C.B. Knowledge of results and motor learning: A review and critical reappraisal. **Psychological Bulletin**, v. 95, nº 3, p. 355-386, 1984.

SCHMIDT, R.A. A schema theory of discrete motor skill learning. **Psychological Review**, v. 82, nº 4, p. 225-260, 1975.

SCHMIDT, R.A. Frequent augmented feedback can degrade learning: Evidence and interpretations. In.: REQUIN, J.; STELMACH, G. E. Eds. **Tutorials in motor neuroscience**. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, p. 58-75, 1991.

SCHMIDT, R.A.; WRISBERG, C. A. **Aprendizagem e performance motora: uma abordagem da aprendizagem baseada no problema**. Artmed, Porto Alegre, 3 ed., 2010.

STELMACH, G.E. **Motor Control: Issues and Trends**. New York: Academic Press, 1976. *apud* TANI, G. Aprendizagem Motora: tendências, perspectivas e problemas de investigação. In: Tani, G. Ed. **Comportamento Motor: aprendizagem e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

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

TANI, G. Aprendizagem Motora: tendências, perspectivas e problemas de investigação. In: Tani, G. Ed. **Comportamento Motor: aprendizagem e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

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

THORNDIKE, E.L. The law of effect. **American Journal of Psychology**, Illinois, v.39, p.212-222, 1927 *apud* SCHMIDT, R. A.; WRISBERG, C. A. **Aprendizagem e performance motora: uma abordagem da aprendizagem baseada no problema**. Artmed, Porto Alegre, 3 ed., 2010.

UGRINOWITSCH, H.; TERTULIANO, I. W.; COCA, A. A.; PEREIRA, F. A. Z.; GIMENEZ, R. Frequência de feedback como um fator de incerteza na aprendizagem de uma tarefa de preensão. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 11, p. 41-47, 2003.

WIENER, N. **Cibernética e sociedade: o uso humano de seres humanos**. São Paulo: Cultrix, 1973.

WINNE, P.H. Inherent details of self-regulated learning. **Educational Psychologist**, v. 30, nº 4, p. 173-187, 1995.

WINSTEIN C.J.; SCHMIDT R. A. Reduced frequency of knowledge of results enhances motor skill learning. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition**, v. 16, nº 4, p. 677-691, 1990.

WULF G.; SCHMIDT R. A. The learning of generalized motor programs: Reducing the relative frequency of knowledge of results enhances memory. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition**, v. 15, nº 4, p. 748-757, 1989.

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

WULF, G.; TOOLE, T. Physical assistance devices in complex motor skill learning: Benefits of a self-controlled practice schedule. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 70, nº 3 265-272, 1999.

ZIMMERMAN, B.J.; KITSANTAS, A. Developmental phases in self-regulation: Shifting from process goals to outcome goals. **Journal of Educational Psychology**, v. 89, nº 1, p. 29-36, 1997.

## **ANEXO – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO (CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO)**

Pesquisa: “EFEITO DA FREQUENCIA AUTO-CONTROLADA DE CR NA APRENDIZAGEM MOTORA”.

Via do Voluntário/Pesquisador

Informações sobre a pesquisa:

Você participará de um estudo realizado pelo Grupo de Estudos em Desenvolvimento e Aprendizagem Motora (GEDAM), da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional (EEFFTO), na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), sob a coordenação do Prof. Dr. HERBERT UGRINOWITSCH e pelo graduando ANA LUIZA PEREZ PIMENTA VELLOSO. O objetivo desse estudo é verificar o efeito da frequência auto-controlada de CR na aprendizagem motora.

Você tem todo direito de recusar a participação ou retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa sem penalização alguma e sem prejuízo à sua pessoa.

No período de aquisição dessa pesquisa você executará uma sequência de ações de forma a acertar um tempo alvo pré-estabelecido. Você tocará quatro teclas de um teclado numérico em uma sequência pré-determinada.

Sua participação irá auxiliar o aprofundamento e desenvolvimento de estudos nessa área. Todos os dados serão mantidos em sigilo e sua identidade não será revelada publicamente em nenhuma hipótese. Somente os pesquisadores responsáveis e equipe envolvida neste estudo terão acesso a estas informações que serão apenas para fins de 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.

Além disso, em qualquer momento da pesquisa, você terá total liberdade para esclarecer qualquer dúvida com o professor Dr. Herbert Ugrinowitsch, pelo telefone (0XX31) 3499-2393.

Diante das colocações acima eu, \_\_\_\_\_, aceito participar voluntariamente na pesquisa “EFEITO DA FREQUENCIA AUTO-CONTROLADA DE CR NA APRENDIZAGEM MOTORA” e declaro que estou ciente dos objetivos e procedimentos da pesquisa.

Belo Horizonte, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2011.

---

Assinatura do Voluntário

---

Assinatura do Pesquisador