

ALESSANDRA AGUILAR COCA UGRINOWITSCH

EFEITO DE DIFERENTES FAIXAS DE AMPLITUDE DE CONHECIMENTO DE
RESULTADOS NA AQUISIÇÃO DE HABILIDADES MOTORAS

Universidade Federal de Minas Gerais- UFMG
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional - EEEFTO
BELO HORIZONTE
2008

ALESSANDRA AGUILAR COCA UGRINOWITSCH

EFEITO DE DIFERENTES FAIXAS DE AMPLITUDE DE CONHECIMENTO DE
RESULTADOS NA AQUISIÇÃO DE HABILIDADES MOTORAS

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

Área de concentração: Treinamento
Esportivo

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo Novellino
Benda

Universidade Federal de Minas Gerais- UFMG
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional - EEEFTO
BELO HORIZONTE
2008

FOLHA DE APROVAÇÃO

Alessandra Aguilar Coca Ugrinowitsch

EFEITOS DE DIFERENTES FAIXAS DE AMPLITUDE DE CONHECIMENTO DE
RESULTADOS NA AQUISIÇÃO DE HABILIDADES MOTORAS

Dissertação apresentada à Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências do Esporte.

Aprovado em 20 de maio de 2008

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Pablo Juan Greco (EEFFTO-UFMG)

Prof. Dr. Umberto Cesar Corrêa (EEFE-USP)

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

DEDICATÓRIA

*Dedico esse trabalho à minha amada
mãe, ao meu grande amor,
Herbert e à sempre presente Nina.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, especialmente...

- ...ao Prof. Dr. Rodolfo Novellino Benda, orientador desta pesquisa, pela amizade, cuidado e atenção que sempre me dedicou;
- ...ao Prof. Dr. Umberto Cesar Corrêa e ao Prof. Dr. Pablo Juan Greco, por aceitarem a missão de compor a Banca Examinadora e por suas contribuições;
- ... ao Prof. Dr. Dietmar Martin Samulski pela motivação nos momentos iniciais;
- ...a amiga Cristiane Bhering, principal incentivadora ao meu ingresso no mestrado;
- ...a amiga Tiane (Cristiane Abranches), pela amizade, confiança, incentivo e por cuidar tão bem da Nina;
- ...ao amigo Guilherme Lage que me socorreu quando eu precisei;
- ...aos amigos do Gedam: Aline, Bruzi, Cláudio, João, Leandro, Marcelo, Mauro e em especial ao Fabiano, Maicon, Maria Flávia, Nádia, Thábata e Vítor pela força dada nos momentos delicados;
- ... aos funcionários e docentes da EEEFTO da UFMG pelo apoio dado durante minha permanência nesta casa de ensino;
- ...aos meus familiares, com carinho especial ao meu irmão Welinton;
- ...aos meus sogros Nena e Herbert, que eu carinhosamente chamo de pais, pela preocupação e carinho;
- ...a minha mãe Maria Júlia, pelo amor e dedicação e ao Geninho que tem estado ao lado dela em todos os momentos;
- ...e ao meu “More”, meu marido Herbert, pela paciência e respeito e por me mostrar “os efeitos do conhecimento de resultados” do verdadeiro amor!

RESUMO

EFEITOS DE DIFERENTES FAIXAS DE AMPLITUDE DE CONHECIMENTO DE RESULTADOS NA AQUISIÇÃO DE HABILIDADES MOTORAS

Autor: ALESSANDRA AGUILAR COCA UGRINOWITSCH

Orientador: Prof. Dr. RODOLFO NOVELLINO BENDA

A faixa de amplitude de CR tem se mostrado um fator importante na aquisição de habilidades motoras. Em linhas gerais, questiona-se qual faixa de amplitude de CR mais auxilia a aquisição de habilidades motoras, e se há diferença entre a ausência de informação quantitativa com e sem significado para o aprendiz. Existem poucos estudos que investigaram o efeito desta forma de fornecer *feedback* e, no geral, os resultados ainda são inconclusivos. O presente estudo teve o propósito de testar se a aquisição de habilidades motoras seria facilitada com diferentes faixas de amplitude de CR e se a ausência de informação quantitativa com significado influencia esse processo de aquisição de habilidades de forma diferente que a ausência de informação quantitativa sem significado para o aprendiz. Utilizou-se a habilidade motora de realizar uma seqüência de toques no teclado numérico do computador com o tempo alvo de 900 ms. Foram formados oito grupos: faixa de amplitude 100% (G100), que não recebeu CR quantitativo; faixa de amplitude 0% (G0), que recebeu CR quantitativo em todas as tentativas; faixa de amplitude estreita que recebeu CR quantitativo quando o erro foi superior a 5% (GE); faixa de amplitude intermediária, que recebeu CR quantitativo quando o erro foi superior a 10% (GI); faixa de amplitude ampla, que recebeu CR quantitativo quando o erro foi superior a 15% (GA); mais três grupos pareados para as faixas de amplitude de CR estreita (GPE), intermediária (GPI) e ampla (GPA), que receberam CR nas mesmas tentativas que os grupos amplitude, mas sem saber o significado da ausência de informação quantitativa. Cada sujeito realizou 50 tentativas na fase de aquisição e mais 10 tentativas no teste de transferência, quando o tempo alvo passou a ser de 1100 ms, sem fornecimento de CR. Na comparação entre todos os grupos de faixa de amplitude, o G100 teve pior desempenho no teste de

transferência, mostrando a importância do CR na aprendizagem, mas não se observou efeitos da faixa de amplitude de CR. Na análise de cada grupo de faixa de amplitude com seu respectivo grupo pareado, não foi encontrada diferença entre os grupos, tanto na precisão quanto na consistência do desempenho, independente da faixa de amplitude analisada. É possível que os tempos alvo utilizado nas duas etapas do experimento tenham sido equidistantes e muito próximos de um tempo referência para todos os sujeitos (um segundo). Os resultados foram inconclusivos em relação às previsões teóricas da faixa de amplitude de CR e remetem a necessidade de mais estudos futuros.

Palavras-chave: aprendizagem motora, habilidade motora, amplitude de CR.

ABSTRACT

EFFECTS OF DIFFERENT BANDWIDTH KNOWLEDGE OF RESULTS IN MOTOR SKILL ACQUISITION

Author: ALESSANDRA AGUILAR COCA UGRINOWITSCH

Adviser: Prof. Dr. RODOLFO NOVELLINO BENDA

The bandwidth KR is an important factor in the motor skills acquisition. In general, it has been asked which bandwidth KR is the most effective in the motor skills acquisition, whether there is some difference between the absence of quantitative information with and without meaning to the learner. There are few studies that investigated this form of feedback effect and overall the results are quite inconclusives. The present study had the goal of testing if motor skill acquisition should be facilitated with different bandwidth KR and also if absence of meaning quantitative information helps this process of skill acquisition in a different way, when compared to the absence of no meaning quantitative information. It was used a positioning motor task of typing the numeric computer keyboard with the time target of 900 ms. Eight groups were formed: 100% bandwidth (G100) that does not received quantitative KR; 0% bandwidth (G0) that received quantitative KR in every trial; thin bandwidth that received quantitative KR when the error was higher than 5% (G5); intermediate bandwidth that received quantitative KR when the error was higher than 10% (G10); wide bandwidth that received quantitative KR when the error was higher than 15% (G15); three more yoked groups for the thin bandwidth KR (GPE) intermediate (GPI) and wide (GPA) that received KR in the same trials that bandwidth groups, but they do not know the absence of quantitative information meaning. Each subject practiced 50 trials during acquisition phase and 10 trials in transfer test, when no one group had augmented KR and the time target increased to 1100 ms. In the all bandwidth groups comparison, G100 had the worst performance during transfer test showing the quantitative KR importance for learning but did not show the bandwidth

KR effect. In the each bandwidth group analyzis with your respective yoked group there was no difference between them, neither in the precision nor in the consistency, independently of te bandwidth analyzed. It is possible that the used time targets in both phases of the experiment were equidistants and very close from one reference time for all the subjects (one second). The results were unclusives in relation to the bandwidth KR theoreticals predictions and show the necessity of more studies in the future.

Key words: motor learning, motor skills, bandwidth KR.

LISTA DE FIGURAS

	Título	Pág.
FIGURA 1 -	Instrumento utilizado para coleta de dados.....	23
FIGURA 2 -	Média do erro absoluto dos grupos G100, G0, GE, GI e GA ao longo da fase de aquisição.....	29
FIGURA 3 -	Média do desvio-padrão do erro absoluto dos grupos G100, G0, GE, GI e GA ao longo da fase de aquisição.....	31
FIGURA 4 -	Média do erro absoluto dos grupos G100, G0, GE, GI e GA no teste de transferência.....	32
FIGURA 5 -	Média do desvio-padrão do erro absoluto dos grupos G100, G0, GE, GI e GA no teste de transferência.....	33
FIGURA 6 -	Número de vezes que o CR foi fornecido durante a fase de aquisição.....	34
FIGURA 7 -	Média do erro absoluto dos grupos GE e GPE ao longo da fase de aquisição.....	36
FIGURA 8 -	Média do desvio-padrão do erro absoluto dos grupos GE e GPE ao longo da fase de aquisição.....	37
FIGURA 9 -	Média do erro absoluto dos grupos GE e GPE no teste de transferência.....	38
FIGURA 10 -	Média do desvio-padrão do erro absoluto dos grupos GE e GPE no teste de transferência.....	39
FIGURA 11 -	Média do erro absoluto dos grupos GI e GPI ao longo da fase de aquisição.....	40
FIGURA 12 -	Média do desvio-padrão do erro absoluto dos grupos GI e GPI ao longo da fase de aquisição.....	41
FIGURA 13 -	Média do erro absoluto dos grupos GI e GPI no teste de transferência.....	42
FIGURA 14 -	Média do desvio-padrão do erro absoluto dos grupos GI e GPI no teste de transferência.....	43
FIGURA 15 -	Média do erro absoluto dos grupos GA e GPA ao longo da fase de aquisição.....	45

FIGURA 16 - Média do desvio-padrão do erro absoluto dos grupos GA e GPA ao longo da fase de aquisição.....	46
FIGURA 17 - Média do erro absoluto dos grupos GA e GPA no teste de transferência.....	48
FIGURA 18 - Média do desvio-padrão do erro absoluto dos grupos GA e GPA no teste de transferência.....	49

LISTA DE ANEXOS

	Página
ANEXO I - Média do EA (ms) do G100 na fase de aquisição e teste de retenção em blocos de cinco tentativas.....	68
ANEXO II - Média do desvio-padrão do EA (ms) do G100 na fase de aquisição e teste de retenção em blocos de cinco tentativas.....	69
ANEXO III - Média do EA (ms) do G0 na fase de aquisição e teste de retenção em blocos de cinco tentativas.....	70
ANEXO IV - Média do desvio-padrão EA (ms) do G0 na fase de aquisição e teste de retenção em blocos de cinco tentativas.....	71
ANEXO V - Média do EA (ms) do GE na fase de aquisição e teste de retenção em blocos de cinco tentativas.....	72
ANEXO VI - Média do desvio-padrão EA (ms) do GE na fase de aquisição e teste de retenção em blocos de cinco tentativas.....	73
ANEXO VII - Média do EA (ms) do GPE na fase de aquisição e teste de retenção em blocos de cinco tentativas.....	74
ANEXO VIII - Média do desvio-padrão EA (ms) do GPE na fase de aquisição e teste de retenção em blocos de cinco tentativas.....	75
ANEXO IX - Média do EA (ms) do GI na fase de aquisição e teste de retenção em blocos de cinco tentativas.....	76
ANEXO X - Média do desvio-padrão EA (ms) do GI na fase de aquisição e teste de retenção em blocos de cinco tentativas.....	77
ANEXO XI - Média do EA (ms) do GPI na fase de aquisição e teste de retenção em blocos de cinco tentativas.....	78
ANEXO XII - Média do desvio-padrão EA (ms) do GPI na fase de aquisição e teste de retenção em blocos de cinco	

	tentativas.....	79
ANEXO XIII -	Média do EA (ms) do GA na fase de aquisição e teste de retenção em blocos de cinco tentativas.....	80
ANEXO XIV -	Média do desvio-padrão EA (ms) do GA na fase de aquisição e teste de retenção em blocos de cinco tentativas.....	81
ANEXO XV -	Média do EA (ms) do GPA na fase de aquisição e teste de retenção em blocos de cinco tentativas.....	82
ANEXO XVI -	Média do desvio-padrão EA (ms) do GPA na fase de aquisição e teste de retenção em blocos de cinco tentativas.....	83
ANEXO XVII -	Aprovação do COEP.....	84

SUMÁRIO

	Página
DEDICATÓRIA	iii
AGRADECIMENTOS	vi
RESUMO	v
ABSTRACT.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE ANEXOS.....	xi
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1 Feedback: funções.....	4
2.2 Feedback: classificações.....	6
2.3 Conhecimento de resultados: formas de fornecimento.....	7
3 QUESTÕES.....	21
4 OBJETIVOS.....	21
5 HIPÓTESES.....	21
5.1 Hipóteses de Estudo – primeiro objetivo.....	22
5.2 Hipóteses de Estudo – segundo objetivo.....	22
6 MÉTODO.....	22
6.1 Amostra de sujeitos.....	22
6.2 Tarefa e Instrumento.....	23
6.3 Delineamento.....	24
6.4 Procedimentos.....	25
6.5 Medidas.....	26
6.6 Análise de dados.....	26
6.7 Cuidados Éticos.....	27
7. RESULTADOS.....	28
7.1 Fase de aquisição - G100, G0, GE, GI, GA.....	28
7.2 Teste de Transferência – G100, G0, GE, GI e GA.....	32

7.3	Fase de Aquisição – GE e GPE.....	35
7.4	Teste de Transferência – GE e GPE.....	38
7.5	Fase de Aquisição – GI e GPI.....	39
7.6	Teste de Transferência - GI e GPI.....	42
7.7	Fase de Aquisição – GA e GPA.....	44
7.8	Teste de Transferência – GA e GPA.....	47
8.	DISCUSSÃO.....	50
9.	CONCLUSÕES.....	59
	REFERÊNCIAS.....	60
	ANEXOS.....	68

1 INTRODUÇÃO

Uma citação conhecida na área da Educação Física é que a prática combinada com o *feedback* leva à perfeição (NEWELL, 1974). Pode-se dizer que, mesmo sem perceber, as pessoas a utilizam nas mais diversificadas situações do dia-a-dia. Por exemplo, uma mãe que faz a lição de casa com seu filho ou que quer ensiná-lo a escovar os dentes: em ambos os casos, a mãe detém algum tipo de informação e a utiliza como parâmetros de correção por acreditar que isso ajudará seu filho a atingir a meta desejada. Na maioria das vezes ela realmente consegue ajudar o seu filho. Porém, nem sempre ela efetua a correção. A mãe tem um certo grau de tolerância do que considera certo ou errado e, em virtude disso, pode ou não falar a forma que acredita ser correta. Ainda assim, o filho consegue, após um período de prática, tornar-se mais efetivo nas suas tarefas. Uma das perguntas que surge é: “qual deve ser o grau de tolerância que deve existir de forma a corrigir a execução da tarefa?”.

Na área da Educação Física, o profissional depara-se freqüentemente com o mesmo tipo de situação: normalmente, ele não fornece informação ao aluno em cada execução, mas conforme o erro ocorrido. Quando o erro passa de uma faixa aceitável, o profissional corrige e quando a execução está dentro desta faixa aceitável, o profissional não corrige, o que para o aprendiz pode significar um acerto. Contudo, a pergunta conseqüente dessa atitude é: qual o limite de erro que pode ser considerado aceitável? Essa pergunta surge porque, ao não fornecer

uma informação quantitativa sobre a magnitude e direção do erro executado, o aprendiz tem informação sobre a qualidade do acerto (não ser corrigido sobre a sua execução significa que houve acerto).

Dentre inúmeros fatores que afetam a aquisição de habilidades motoras, o *feedback* e a prática têm papel de destaque nas pesquisas em Aprendizagem Motora (TANI; FREUDENHEIN; MEIRA JÚNIOR; CORRÊA, 2004). Esse destaque é oriundo do papel do *feedback*, considerado como a informação fornecida sobre uma ação executada, que possibilita ao sujeito fazer a comparação entre o que havia sido planejado e o que foi executado (MARTENIUK, 1976). Em outras palavras, o *feedback* pode ser entendido como uma informação que indica a discrepância entre a meta de uma ação e a resposta produzida.

A palavra *feedback* é oriunda da Cibernética e significa retroalimentação (WIENER, 1973). O mecanismo de retroalimentação ocorre quando a resposta produzida é informada ao sistema, que o alimenta e possibilita ajustes na nova resposta, visando a aproximação do que será realizado à meta estabelecida. O termo 'Cibernética' tem etimologia grega cujo significado é "timoneiro", aquele que tem a função de manter a rota de um navio. Em caso de desvio, o timoneiro detecta o erro e faz as correções necessárias para que o navio retome sua rota (KOESTLER, 1969). Pode-se dizer então que o *feedback* é a informação sobre o resultado de uma ação planejada e executada que possibilita a detecção de erros e sua provável correção, por meio da comparação da resposta produzida com o que havia sido planejado, o que permite os ajustes necessários. Esse processo ocorre, por exemplo, com uma geladeira ou com um ferro de passar roupas:

nesses aparelhos, há o termostato que fornece informação sobre a temperatura, a qual é comparada com a temperatura alvo para, no caso de existir diferença, estas sejam corrigidas para que a temperatura seja mantida no padrão previamente estipulado. Nesse processo, cada vez que a temperatura fica acima ou abaixo da meta, o sistema é informado e são realizados os ajustes necessários.

O estudo sobre a importância do *feedback* na aquisição de habilidades motoras teve o seu início em 1850 aproximadamente (THORNDIKE, 1927). Segundo esse autor, as conseqüências prazerosas ou recompensadoras advindas do *feedback* levariam a uma maior probabilidade da ação se repetir quando o estímulo fosse apresentado novamente. Essa afirmação mostra que o referencial teórico utilizado na época era o behaviorismo, para o qual o *feedback* promovia o reforço. Por sua vez, na Psicologia Cognitiva, atual paradigma na área, a função do *feedback* é predominantemente informacional, em que a maioria dos estudos recentes sobre *feedback* foi conduzida.

Em estudos iniciais na Psicologia Cognitiva, como por exemplo em Biloudeau e Biloudeau (1958), acreditava-se que quanto mais informação fosse fornecida durante a prática, mais essa informação afetaria de forma favorável a aquisição de habilidades motoras, o que levaria a concluir que seria impossível aprender na sua ausência. Esse pensamento perdurou nos estudos realizados sobre *feedback* até a década de 1980 (CHIVIACOWSKY; TANI, 1997), quando Salmoni, Schmidt e Walter (1984) sugeriram que é possível aprender mesmo com menores quantidades de *feedback* e, mais ainda, é possível obter melhor aprendizagem

nesta condição do que com altas quantidades de *feedback*. Assim, várias formas de fornecimento de *feedback*, em que houve diminuição de sua quantidade, foram investigadas e confirmaram essa premissa como benéfica para a aprendizagem. O presente estudo investigou uma dessas formas de fornecimento, qual seja, faixas de amplitude de *feedback*.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 *Feedback*: funções

O *feedback* pode ter funções diferenciadas de acordo com a interação do indivíduo com o ambiente na realização de uma determinada tarefa, tais como motivar, reforçar ou informar (SCHMIDT, 1991). A função de motivar ajuda o aprendiz a mobilizar maiores esforços para a realização da tarefa. O *feedback* fornecido durante tarefas repetitivas, cansativas e de longa duração pode levar a um imediato aumento da proficiência, o que mostra que age como um tipo de estimulante para a ação (MAGILL, 1993).

O *feedback* pode também atuar com a função de reforçar uma ação. Quando ele é fornecido após uma ação satisfatória, aumentam-se as chances de que essa ação se repita em condições similares no futuro. Porém, o *feedback* pode ocorrer como reforçador para que uma determinada ação não se repita. Nesse caso, o *feedback* recebido é desagradável, como por exemplo, um choque

elétrico. Segundo Thorndike (1927), uma ação seguida de um estímulo agradável tende a se repetir quando esse estímulo aparece novamente, e uma ação seguida de um estímulo desagradável tende a não se repetir, é a Lei do Efeito. Essa função tem suporte no Behaviorismo.

Na função de informar, com suporte na Psicologia Cognitiva, o feedback é caracterizado como a informação sobre o cumprimento ou não da meta, que possibilita perceber a dimensão da discrepância entre resultado e objetivo, o que permite fazer as mudanças necessárias para realizar a resposta correta (CHIVIACOWSKY, 2000). As pesquisas mais recentes sob o paradigma da Psicologia Cognitiva têm investigado primordialmente essa última função e, mais especificamente, os efeitos de diferentes formas de fornecimento de *feedback*. Essa linha de investigação da função informativa teve início após o artigo de Salmoni et al. (1984) que aponta para os efeitos benéficos da menor quantidade de informação fornecida durante o processo de aquisição de habilidades motoras. O contraste nos resultados desses autores deve-se aos estudos realizados previamente não possuírem testes de retenção e/ou transferência, necessários para diferenciar os efeitos transitórios da prática das alterações relativamente permanentes da aprendizagem (SCHMIDT; WRISBERG, 2001). Em outras palavras, os estudos mensuravam somente o efeito do *feedback* no desempenho, e não em uma competência duradoura resultante do processo de aprendizagem.

2.2 *Feedback*: classificações

O *feedback* pode ser classificado como intrínseco ou extrínseco, dependendo da origem e do modo de fornecimento da informação. O *feedback* intrínseco é a informação produzida como consequência natural da ação, obtida pelos órgãos sensoriais do próprio executante e que não precisa de auxílio externo (TEIXEIRA, 1993). O *feedback* extrínseco é uma informação externa fornecida ao executante, mas que depende de algum meio externo ou artificial para ser obtida, como o professor ou o vídeo, por exemplo (MAGILL, 1993). Essa categoria de *feedback* pode complementar a informação do *feedback* intrínseco (GODINHO; MENDES; MELO; BARREIROS, 2002; MAGILL, 1993), o que resultou na denominação de *feedback* aumentado – informação obtida além do *feedback* intrínseco (SCHMIDT; WRISBERG, 2001), que viabiliza o desenvolvimento de uma referência interna sobre a execução de uma determinada habilidade (JESUS, 1986).

O *feedback* extrínseco pode ser classificado em conhecimento de performance (CP), que se refere à informação aumentada sobre o padrão do movimento, independente do resultado obtido, e em conhecimento de resultados (CR), que representa a informação extrínseca do resultado da ação no ambiente (GODINHO et al., 2002). As pesquisas em Aprendizagem Motora têm se concentrado mais especificamente na investigação da variável CR por ser mais fácil de ser controlada, fornecendo maior fidedignidade aos resultados obtidos (UGRINOWITSCH; TERTULIANO; COCA; PEREIRA; GIMENEZ, 2003). Além disso, acredita-se que o CP e o CR apresentam funções semelhantes no processo

de aprendizagem e, dessa forma, ao entender como o CR influencia o processo de aprendizagem entender-se-á também a influência do CP (MAGILL, 2000). Assim, como diferentes formas de fornecimento de *feedback* podem levar a níveis distintos de aprendizagem, faz-se necessário maior aprofundamento sobre o tema.

2.3 Conhecimento de resultados: formas de fornecimento

O estudo de Salmoni et al. (1984) mostrou a necessidade de adotar os testes de retenção ou transferência nos estudos de CR. Os estudos subsequentes passaram a adotar esses testes no seu delineamento experimental e os resultados demonstraram que o CR fornecido em todas as tentativas guia o aprendiz em direção à resposta apropriada na fase de aquisição, mas leva a um pior desempenho nos testes de retenção e/ou transferência realizados (CAURAUGH; CHEN; RADLO, 1993; CHIVIAKOWSKY; TANI, 1993; SHERWOOD, 1988; WULF; SCHMIDT, 1989). Esses testes são importantes, pois distinguem os efeitos transitórios da prática, das alterações internas relativamente permanentes de aprendizagem; especificamente porque nos testes não é fornecido *feedback*, o que remete à utilização de alguma forma de representação armazenada na memória. Os resultados dos estudos com testes têm contrariado a visão tradicional do papel essencial do CR na aprendizagem de habilidades motoras e demonstrado ser possível aprender sem a presença constante do CR, ou ainda que, quantidades reduzidas produzem melhores efeitos que altas quantidades.

Uma das possíveis explicações para esses resultados é que, com o constante fornecimento de CR não é necessária a utilização do *feedback* intrínseco e, conseqüentemente, o aprendiz torna-se dependente da informação extrínseca. Essa situação dificulta a formação de representações sobre a ação praticada na memória, tanto das necessárias para iniciar a ação, como da utilizada para a verificação se a tarefa foi executada de acordo com a forma planejada (SALMONI et al., 1984). Nesse contexto, os estudos passaram a investigar diferentes formas de fornecimento de CR, mas com menores quantidades de informação. As explicações sobre os benefícios da menor quantidade de informação ainda não são consistentes e encontram-se baseados somente em hipóteses: a de orientação (SALMONI et al., 1984) e a de consistência (WINSTEIN; SCHMIDT, 1990).

De acordo com a hipótese de orientação, o CR tem uma função potencial de guiar o aprendiz à resposta correta, reduz os erros e facilita a desempenho (SALMONI et al., 1984). Ao pensar em um aluno que inicia a prática de uma habilidade motora, uma alta quantidade de CR é essencial. A partir disso, uma menor quantidade possibilita ao aprendiz desenvolver a capacidade de detecção e correção de erros, usando *feedback* intrínseco. Caso não seja possível desenvolver essa capacidade, o aprendiz se torna dependente da informação extrínseca para correção do erro. A hipótese de consistência (WINSTEIN; SCHMIDT, 1990) justifica que um fornecimento constante de CR leva a ajustes a cada execução, o que torna o desempenho na fase de aquisição instável e acarreta um prejuízo nos testes. Quando o CR é fornecido em pequenas

quantidades, aumenta a consistência, pois a ausência de informação externa leva à manutenção do desempenho da última tentativa, ou então promove somente pequenos ajustes. Assim, com uma fase de aquisição menos variável e fazendo uso do *feedback* intrínseco, a menor quantidade de informação permite melhoria do desempenho.

Com essas explicações, as formas que visam diminuir o fornecimento de CR (resumido, médio, diminuído, freqüência e faixa de amplitude) durante o processo de aprendizagem receberam maior atenção por parte dos pesquisadores (SCHMIDT; WRISBERG, 2001). As que têm apresentado um maior volume de estudos são freqüência e faixa de amplitude.

Em relação à freqüência, esta pode ser absoluta ou relativa. A freqüência absoluta é o número de vezes que o CR é fornecido, e a freqüência relativa é a porcentagem do número de vezes que o CR é fornecido em relação ao número total de tentativas (SCHMIDT, 1988; SCHMIDT; WRISBERG, 2001). Para investigar essa questão, a maioria dos estudos manipulou o CR e outros poucos o CP. O CR foi o mais utilizado por permitir um maior controle das variáveis de estudo e, conseqüentemente, maior fidedignidade dos resultados (MAGILL, 2000). Dessa forma, a revisão apresentada a seguir está baseada nos estudos que manipularam o CR.

O delineamento experimental dos estudos que investigaram a idéia de que menores freqüências seriam benéficas para a aprendizagem manipularam tanto a freqüência relativa (ANDERSON; MAGILL; SEKIYA, 2001; CHIVIAKOWSKY;

TANI, 1993; 1997) como a absoluta (UGRINOWITSCH; TERTULIANO; COCA; PEREIRA; GIMENEZ, 2003), e comparavam as freqüências menores com as freqüências maiores e também com um grupo controle que tinha freqüência de 100% de CR. Esse último grupo era chamado de controle porque estava sendo testada a hipótese de que menores freqüências seriam benéficas para a aprendizagem.

Em relação a essa questão, alguns estudos mostraram que menores freqüências de fornecimento de CR favorecem a aquisição de habilidades motoras (ANDERSON; MAGILL; SEKIYA, 2001; CHIVIACOWSKY; TANI, 1993; 1997; TEIXEIRA, 1993), enquanto outros não encontraram diferença entre as freqüências investigadas (UGRINOWITSCH et al., 2003). Apesar de existirem divergências entre os resultados, no geral, é possível assumir que, em tarefas de laboratório, a freqüência reduzida levou a desempenho superior, o que foi analisado nos testes sem o fornecimento de CR. Tais resultados significam que, de alguma forma, os sujeitos com menores freqüências de CR desenvolveram uma melhor referência para correção dos erros que não dependeu da informação extrínseca. As hipóteses explanativas para esse fenômeno já foram discutidas anteriormente.

Em relação à faixa de amplitude de CR, além de facilitar o controle sobre a quantidade de informação fornecida, ela não restringe a liberdade de ações do executante, pois é assumida uma faixa de amplitude que, quando o sujeito apresenta um desempenho dentro desta faixa de erro, não receberá informação, o

que, neste caso significará que houve acerto. Se a informação sobre o erro é fornecida a cada execução, na execução subsequente o executante tentará diminuir a discrepância apontada, e assim buscará mudar a estratégia até atingir a meta. Em outras palavras, a utilização do CR é um processo de subtração, na qual o sujeito subtrai a meta a ser atingida daquela que alcançou, sendo que a diferença encontrada é o erro de execução (BENDA, 2006). Nesse quesito, a faixa de amplitude de CR tem uma diferença de significado em relação à frequência, pois a primeira está diretamente relacionada ao desempenho do sujeito e a segunda está relacionada ao controle do pesquisador, independente do desempenho obtido.

Sherwood (1988) manipulou a faixa de amplitude de CR e mostrou que essa variável pode auxiliar no processo de aprendizagem de habilidades motoras. Entretanto, tal resultado foi o responsável por trazer à tona outra questão: o melhor desempenho do grupo de faixa de amplitude é porque essa variável realmente auxilia na aprendizagem ou simplesmente porque ela proporciona uma menor frequência de CR. A partir de então, alguns estudos que investigaram o efeito de diferentes faixas de amplitude de CR inseriram grupos pareados no delineamento experimental, de forma que cada sujeito desse grupo recebia CR nas mesmas tentativas que o seu respectivo sujeito do grupo de faixa de amplitude na fase de aquisição. A partir deste ponto serão descritos os estudos que manipularam especificamente a faixa de amplitude de CR, sendo que alguns estudos testaram o efeito de diferentes faixas de amplitude de CR enquanto outros compararam o efeito da faixa de amplitude e da frequência de CR. Dos estudos

sobre a amplitude de CR pode-se citar Sherwood (1988), Lee e Carnahan (1990), Cauraugh, Chen e Radlo (1993), Lee e Maraj (1994), Goodwin e Meeuwsen (1995), Butler, Reeve e Fischman (1996), Graydon, Paine, Ellis e Threadgold (1997), Smith, Taylor e Withers (1997), Lai e Shea (1999), Schiffmann, Luchies, Richards e Zebas (2002), Chen (2002), Coca Ugrinowitsch e Ugrinowitsch (2004), Badets e Blandin (2005).

O primeiro estudo sobre faixa de amplitude de CR foi de Sherwood (1988), que investigou o efeito de diferentes faixas de amplitude de CR na aprendizagem, com uma tarefa de flexão rápida do cotovelo que deveria ser realizada em um tempo alvo de 200 ms. O grupo 1 (faixa de amplitude 0%) recebeu CR sobre seus erros depois de cada tentativa. O grupo 2 (faixa de amplitude 5%) recebeu CR somente quando seus erros excederam 5% e o grupo 3 (faixa de amplitude 10%) recebeu CR somente quando seus erros excederam 10 % do tempo de movimento da meta. Os resultados do teste de retenção, sem fornecimento de CR, mostraram-se a favor da condição de faixa de amplitude de 10%, que teve menor variabilidade, e sugerindo que o CR fornecido sobre a faixa de amplitude relativamente ampla realça a consistência do movimento.

Lee e Carnahan (1990) compararam os efeitos de diferentes faixas de amplitude de CR, além da redução da frequência de apresentação de CR em uma tarefa de posicionamento a ser realizada em um tempo específico. Na intenção de separar os efeitos da faixa de amplitude dos efeitos da frequência relativa de CR, os autores distribuíram os sujeitos em quatro grupos: dois grupos faixa de amplitude

(G5% e G10%) e dois grupos pareados (GP5% e GP10%). Os resultados mostraram dois pontos importantes: primeiro, que o G10% foi mais consistente no teste de retenção, indicar o efeito de diferentes faixas de amplitude de CR; e segundo, que os grupos faixa de amplitude (G5% e G10%) foram mais consistentes que os seus respectivos grupos pareados, o que indica que não só a diminuição da quantidade de informação é importante para a aprendizagem, mas também o significado que a ausência de informação quantitativa pode ter para o aprendiz.

Cauraugh, Chen e Radlo (1993) investigaram o efeito do não fornecimento da informação quantitativa dentro e fora da faixa de amplitude, bem como se o melhor resultado era proveniente da faixa de amplitude ou da menor frequência de CR, com 48 sujeitos universitários. Os autores utilizaram uma tarefa de posicionamento em um teclado de computador. Os sujeitos tinham um tempo total alvo para a execução da tarefa e foram distribuídos em quatro grupos: a) Grupo in, que recebeu a informação quando o desempenho estava dentro da faixa de amplitude de CR estipulada; b) Grupo out, que recebeu a informação quando o desempenho estava fora da faixa de amplitude de CR estipulada; c) grupo pareado do Grupo in e d) grupo pareado do Grupo out. O estudo foi realizado com uma fase de aquisição, na qual a faixa de amplitude estipulada foi de 10% e, após cinco minutos, o teste sem o fornecimento de CR. Os resultados mostraram que a faixa de amplitude é mais importante que as baixas frequências de CR, pois os dois grupos faixa de amplitude tiveram desempenho similar entre eles e desempenho superior (maior precisão) se comparados aos dois grupos pareados.

Lee e Maraj (1994) investigaram os efeitos da faixa de amplitude de CR. Para isso, utilizaram uma tarefa de posicionamento com tempo específico. Os sujeitos foram distribuídos em quatro grupos: a) grupo meta específica com CR específico (meta da tarefa de acertar o tempo alvo de 500ms e CR fornecido em relação à magnitude e direção do erro); b) grupo meta específica com faixa de amplitude de CR (meta de 500 ms e CR fornecido em faixa de amplitude de 470 ms a 530 ms, ou seja, quando o desempenho ocorreu dentro desta faixa, o sujeito foi informado ele estava correto); c) grupo meta em faixa de amplitude com CR específico (meta da tarefa de 470 ms a 530ms e CR em relação à magnitude e direção do erro) e d) grupo meta em faixa de amplitude com faixa de amplitude de CR (meta da tarefa de 470 ms a 530 ms e CR fornecido em faixa de amplitude de 470 ms a 530 ms). Os resultados indicaram que os grupos amplitudes foram mais precisos e tiveram maior proporção de respostas corretas que os dois grupos com CR específico. Os autores concluíram que a faixa de amplitude de CR facilitou a aprendizagem.

O estudo de Goodwin e Meeuwsen (1995) manipulou diferentes formas de fornecer a faixa de amplitude de CR. Os autores utilizaram uma tarefa de tacada da bola de golfe a uma distância de 4,57 m. Os sujeitos foram distribuídos em quatro grupos experimentais: a) grupo 0, com faixa de amplitude de 0%; b) grupo 10, com faixa de amplitude 10%; c) grupo faixa decrescente, com faixa de amplitude de 20% nas tentativas de 1 a 20, 15% nas tentativas de 21 a 40, 10% nas tentativas de 41 a 60, 5% nas tentativas de 61 a 80 e 0% nas 20 últimas tentativas; d) grupo faixa crescente, onde as faixas de amplitude de CR foram

manipuladas na ordem inversa do grupo faixa decrescente. Embora os grupos 10, faixa crescente e faixa decrescente tiveram média de faixa de amplitude de 10%, eles tiveram diferentes freqüências relativas e os resultados mostraram que todos eles apresentaram melhor desempenho que o grupo 0%.

Butler, Reeve e Fischman (1996) investigaram o efeito da freqüência e da faixa de amplitude de CR na aprendizagem e, para testar essa idéia, utilizaram uma tarefa de lançamento com movimento de reversão para acertar um alvo circular. Os autores distribuíram os sujeitos em quatro grupos experimentais: a) grupo 1, com faixa de amplitude de erro de 50cm (14%) e sabia que ao acertar dentro dessa faixa não receberia CR; b) grupo 2, com faixa de amplitude de erro de 50cm e não sabia que ao acertar essa faixa, não receberia CR; c) grupo 3 (pareado ao grupo 1), ou seja, recebia CR quando o Grupo 1 recebia o CR, independente do seu desempenho; e d) grupo 4, que tinha CR a cada execução (grupo controle). Os resultados mostraram que o Grupo 1 foi mais consistente na aquisição que o grupo controle. No teste de retenção, o Grupo 1 foi o mais preciso dos quatro grupos.

O estudo de Graydon, Paine, Ellis e Threadgold (1997) utilizou a tarefa de lançar uma bola com um salto e acertar em um alvo circular com os olhos vendados para testar os efeitos da faixa de amplitude de CR. Os autores testaram também os efeitos da freqüência de CR, incluindo um grupo pareado em seu experimento. Os sujeitos foram distribuídos em três grupos: a) grupo faixa de amplitude; b) grupo controle, que recebeu CR a cada execução e c) grupo pareado ao grupo faixa de

amplitude. Foi realizado um pré-teste e, após dois dias, efetuadas 30 execuções de prática. Depois de quatro dias do pré-teste houve um pós-teste. Os resultados mostraram que não houve diferença intergrupos no erro constante, no erro variável e no erro absoluto na fase de aquisição. Apesar de no pós-teste também não haver diferença no erro constante e variável, o grupo faixa de amplitude foi mais preciso que os demais grupos.

Outro estudo que investigou faixas de amplitude CR na aquisição de habilidades motoras foi o de Smith, Taylor e Withers (1997). Os autores utilizaram CR e CP. Para isso, distribuíram os sujeitos em grupos com 100% de freqüência de CR, com faixa de amplitude de CR de 5% e de 10%, aliados ao CP na batida do golfe. Foram selecionados sete pontos como sendo importantes na batida e estipulada uma ordem de prioridade para eles. Quando foi fornecido o CR, o sujeito recebeu informação sobre o seu desempenho (CR) combinada com a informação sobre o movimento executado (CP), de acordo com a ordem de prioridade estabelecida. Os resultados mostraram que o grupo que teve 10% de faixa de amplitude de CR somado ao CP foi o que apresentou maior consistência.

Lai e Shea (1999) utilizaram uma tarefa de posicionamento com um tempo específico, que consistiu em pressionar quatro números do teclado de um computador, na ordem 2, 4, 8 e 6, com o dedo indicador da mão direita, para investigar os efeitos de diferentes faixas de amplitude de CR na aprendizagem. Os autores distribuíram os sujeitos universitários em três grupos: a) G1, com faixa de amplitude de 0%; b) G2, com faixa de amplitude de 15% nos quatro primeiros

blocos de tentativas e 0% nos demais blocos e c) G3, com faixa de amplitude de 15%. O experimento constou de fase de aquisição e teste de retenção e de transferência, e o CR foi fornecido somente durante a fase de aquisição em relação ao tempo relativo para tocar as teclas. Os resultados mostraram que no teste de retenção o G2 e o G3 tiveram o tempo relativo mais preciso e também mais consistente que o G1 (grupo com 0% de faixa de amplitude). No teste de transferência, o G2 e o G3 foram novamente mais precisos que o G1, mas o resultado não se repetiu na análise da consistência. Os autores concluíram que o CR é mais importante no início da prática, quando a estrutura que controla a resposta está sendo desenvolvida ou refinada, pois os dois grupos com faixa de amplitude de 15% no início da prática foram superiores ao grupo que tinha 0% de faixa de amplitude nesta fase.

Schiffmann, Luchies, Richards e Zebas (2002) testaram o efeito da faixa de amplitude de CR com uma tarefa de controle de força de extensão de joelho, aliado a fatores como idade e controle de níveis de força (20% e 60% da força máxima). Os autores compararam adultos jovens (idade média de 26 anos) com idosos (idade média de 72 anos), todos do sexo masculino e com boas condições de saúde. Os autores dividiram os sujeitos em 8 grupos conforme nível de força a ser controlada (20% e 60%), idade (jovem e idoso) e utilização da faixa de amplitude de CR (com e sem CR), ou seja quatro grupos de controle de 20% da força e outros quatro grupos com controle de 60% da força. Dentre esses grupos, dois eram de jovens e dois de idosos. Após um período de prática os sujeitos realizaram dois testes, um com manutenção da força isométrica por um período

curto de tempo e outro com período de tempo ampliado. Os resultados mostraram que para o nível de 20% da força máxima não houve diferença entre grupos etários e formas de fornecimento de CR. Contudo, quando foi requisitado o controle do nível maior de força (60%), o grupo no qual foi manipulada a faixa de amplitude de CR foi mais preciso. Além disso, independente da idade, foi observado o efeito da faixa de amplitude de CR na capacidade de manutenção da força por um período maior, dentro da faixa de contração estipulada (menor variabilidade), quando comparado à condição sem CR.

Chen (2002) investigou o efeito de duas faixas de amplitude de CR, 3% e 15% e comparou o efeito da faixa de amplitude com a frequência de CR. Os sujeitos foram distribuídos em oito grupos, dois que receberam a informação quando o desempenho estava dentro da faixa de amplitude de CR estipulada (Gin3% e Gin 15%) e outros dois grupos quando o desempenho estava fora da faixa de amplitude de CR estipulada (Gout3% e Gout15%), sendo que cada um desses grupos tinha o seu grupo pareado. O estudo foi realizado com uma fase de aquisição e um teste de retenção 10 minutos depois da fase de aquisição, sem o fornecimento de CR. Os resultados mostraram que um desempenho superior durante a fase de aquisição estava associado a maiores frequências de CR e que desempenhos menores estavam associados a menores frequências de CR. Os resultados do teste de retenção mostraram que a condição de CR dentro da faixa de amplitude teve pior desempenho que a condição de CR fora da faixa de amplitude. Não houve diferença entre cada grupo e seu respectivo grupo pareado. Não foi detectado efeito da faixa de amplitude de CR.

Coca Ugrinowitsch e Ugrinowitsch (2004) utilizaram 45 sujeitos universitários de ambos os sexos para investigar o efeito de diferentes faixas de amplitude de CR na aprendizagem de uma tarefa de controle de força de preensão. Foi realizado um pré-teste para identificar a força máxima no dinamômetro. Em seguida, foi comunicada a meta da tarefa, atingir 60% da força máxima em 30 execuções (informação transmitida em valores absolutos). Ao final dessa fase, os sujeitos receberam uma nova meta, que foi acertar 40% da força máxima em mais 10 tentativas sem CR (novamente transmitida em valores absolutos). Os sujeitos foram distribuídos em três grupos: a) grupo 0%, que recebeu CR a cada execução; b) grupo 5%, que recebeu CR quando errava mais que 5% e c) grupo 10%, que recebeu CR quando errava mais que 10% da meta estabelecida. Os resultados mostraram que todos os grupos melhoraram o desempenho durante a primeira fase do experimento. No teste, com a retirada do CR, houve somente uma tendência do grupo 5% ser mais consistente que o grupo 0%. Os autores assumiram que, nessa tarefa, as faixas de amplitude de CR utilizadas não foram suficientes para levar esses grupos a um melhor desempenho que o grupo 0%.

Badets e Blandin (2005) investigaram os efeitos da observação e da faixa de amplitude de CR. Para isso utilizaram em seu estudo 28 estudantes universitários. A tarefa consistiu em pressionar com a mão direita blocos de madeira em uma seqüência e em um tempo total de movimento (TTM) pré-determinados. Foram utilizados 3 TTM, 800, 900 e 1000 ms. O estudo foi dividido em 4 fases. Na primeira fase, todos os voluntários executaram 18 tentativas sem CR (pré-teste), sendo 6 tentativas para cada TTM, apresentados aleatoriamente. Na segunda

fase, os voluntários assistiram a um vídeo com um modelo que executou 72 vezes a tarefa. O grupo faixa de amplitude (GFA), recebeu do experimentador o CR somente quando o TTM do modelo estava fora da faixa de 10% da meta estabelecida, sabendo que quando a informação não era fornecida significava que o comportamento observado estava correto. O grupo pareado (GP) recebeu o CR do experimentador nas mesmas tentativas do GFA, no entanto, sem conhecimento do que significava a falta de informação. A terceira e quarta fases (pós-teste) foram idênticas ao pré-teste e foram realizadas 10 minutos e 24 horas após a segunda fase, respectivamente, porém sem repetir mais de 2 vezes o mesmo TTM. Os resultados mostraram que, em relação ao erro total, o GFA teve melhor desempenho no pós-teste imediato, mas no pós-teste de 24 horas, não foi identificada diferença na precisão do desempenho. Contudo, o GFA foi menos variável nos 2 testes. Em relação ao erro constante, o GP apresentou um nível de erro maior do que o GFA. Os autores apontaram que a faixa de amplitude de CR favoreceu a melhoria da consistência.

Em suma, os resultados dos estudos que investigaram a faixa de amplitude de CR mostraram que os efeitos dessa variável ainda não estão bem identificados, pois alguns estudos mostraram melhoras na precisão do desempenho, enquanto outros mostraram melhoras na consistência. Outro ponto que não está claro é que os estudos têm utilizado diferentes faixas de amplitude. Desse modo, qual seria uma faixa de amplitude de CR adequada para a aprendizagem motora? Outra questão refere-se à condição em que há um grupo pareado, com o mesmo número de informações quantitativas que o grupo faixa de amplitude. Assim, a

falta de informação quantitativa possui um significado para o grupo faixa de amplitude, o que não acontece para o grupo pareado, o que refletiu em uma diferença entre as variáveis faixa de amplitude de CR e frequência de CR. Seria esta informação qualitativa importante para a aprendizagem motora?

3 QUESTÕES

- Qual o efeito das diferentes faixas de amplitude de CR na aprendizagem de habilidades motoras?
- O efeito de faixas de amplitude será mais efetivo para a aprendizagem motora que a ausência da informação para o praticante (baixa frequência)?

4 OBJETIVO

O presente estudo apresentou dois objetivos:

- verificar o efeito de diferentes faixas de amplitude de CR;
- investigar se o efeito da faixa de amplitude é distinto de frequências relativas baixas de CR.

5 HIPÓTESES

5.1 Hipóteses de estudo – primeiro objetivo:

- Faixa de amplitude ampla sobre o resultado da habilidade facilitará a aquisição de habilidades motoras;
- Faixa de amplitude estreita sobre o resultado da habilidade dificultará a aquisição em comparação com a condição de faixa ampla.

5.2 Hipótese de estudo – segundo objetivo:

- Os grupos faixa de amplitude de CR (estreita, intermediária e ampla) apresentarão melhor desempenho no teste que os respectivos grupos pareados.

6 MÉTODO

6.1 Amostra de sujeitos

Oitenta sujeitos de ambos os sexos, com idade entre 18 e 35 anos participaram como voluntários do estudo após ler e assinar o termo de consentimento livre e esclarecido. Os sujeitos não possuíam experiência específica nessa tarefa e foram distribuídos aleatoriamente em oito grupos experimentais. Além disso, todos os sujeitos se auto-reportaram como destros.

6.2 Tarefa e instrumento

O instrumento consistiu de um computador e um teclado (FIGURA 1), os quais estavam posicionados sobre uma mesa, em uma sala preparada para a realização do experimento, nas dependências da Universidade Federal de Minas Gerais. Um software específico foi desenvolvido para controlar a tarefa experimental e para registrar o tempo de movimento do início até o final da tarefa.



FIGURA 1 – Instrumento utilizado para coleta de dados.

A tarefa na fase de aquisição consistiu em pressionar quatro teclas na seqüência 2, 8, 6, e 4 no teclado alfanumérico do computador usando somente o dedo indicador da mão direita, com a meta de atingir um tempo alvo. Após cada execução, foi fornecido o conhecimento de resultados (CR) terminal, em relação à magnitude e direção do erro sobre o tempo total de movimento, aproximadamente 3 segundos após a finalização da tentativa.

6.3 Delineamento

O experimento foi conduzido em duas fases: a primeira de aquisição com 50 tentativas, e a segunda, o teste de transferência composto por mais 10 tentativas. Na fase de aquisição o tempo alvo estabelecido foi de 900 ms e no teste de transferência esse tempo foi de 1100 ms. O número de tentativas e o tempo alvo foram adotados a partir de estudo piloto.

Os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos em 8 grupos experimentais: a) grupo faixa de amplitude estreita: 5% (GE); b) grupo pareado faixa de amplitude estreita (GPE); c) grupo faixa de amplitude intermediária: 10% (GI); d) grupo pareado faixa de amplitude intermediária (GPI); e) grupo faixa de amplitude ampla: 15% (GA); f) grupo pareado faixa de amplitude ampla (GPA) g) grupo faixa de amplitude 0% (G0) e h) grupo faixa de amplitude de 100% (G100).

O GE recebeu a informação quantitativa em todas as tentativas em que o erro absoluto foi superior à faixa de 5% ($\pm 22,5$ ms). Quando o erro absoluto estava

dentro desta faixa, foi fornecida ao sujeito a informação que ele estava dentro da faixa estabelecida. O GI recebeu a informação quantitativa em todas as tentativas em que o erro absoluto ultrapassou a faixa de 10% (\pm 45 ms). O GA recebeu a informação quantitativa em todas as tentativas em que o erro absoluto foi superior à faixa de 15% (\pm 67,5 ms). Os grupos pareados receberam CR nas mesmas tentativas em que os grupos faixa de amplitude (GE, GI e GA). O grupo G0 recebeu informação quantitativa em todas as tentativas e o grupo G100 não recebeu informação quantitativa, ou seja, qualquer execução estaria dentro da faixa de amplitude, e conseqüentemente os sujeitos somente poderiam receber informação qualitativa de que estavam atingindo o desempenho estabelecido pela faixa. Os grupos receberam instruções gerais a respeito da tarefa que englobavam orientações sobre o instrumento e o objetivo da tarefa.

6.4 Procedimentos

Os participantes sentaram-se em uma cadeira de frente para o computador e ajustaram sua posição para usar confortavelmente somente o teclado alfanumérico com sua mão preferida.

Antes de iniciar o experimento, cada voluntário foi informado sobre a meta da tarefa e solicitado que fosse o mais preciso possível em relação ao tempo alvo estabelecido (900ms). As faixas de amplitude foram estipuladas devido à

especificidade da tarefa e de acordo com estudos piloto. O CR permaneceu na tela do computador por 6 segundos.

6.5 Medidas

As medidas utilizadas foram:

a) Erro Absoluto (EA): é a diferença absoluta, em módulo, entre a meta da tarefa e a atingida na execução (SCHMIDT; WRISBERG, 2001).

b) Desvio Padrão do Erro Absoluto: é a medida de dispersão do erro absoluto.

6.6 Análise de dados

- Análise descritiva dos dados (valores médios e desvio padrão do erro absoluto intra-sujeito em blocos de cinco tentativas).
- Antes da análise inferencial dos dados foram conduzidos os testes de normalidade da amostra. Como a amostra apresentou normalidade dos dados, deu-se seqüência ao estudo com a análise da estatística paramétrica dos dados.

Foram realizadas as seguintes análises: a) todos os grupos de faixa de amplitude (incluindo os grupos G0 e G100); e b) cada grupo de faixa de amplitude estreita, intermediária e ampla com o seu respectivo grupo pareado. O teste estatístico utilizado foi a ANOVA *two way* (Grupos e Blocos) com medidas repetidas no fator blocos. Quando necessário foi utilizado o teste de Tukey como post-hoc.

As análises estatísticas foram realizadas através do programa computacional “Statistica for Windows 6.0”.

6.7 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 525-07 (Anexo 17). 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.

7 RESULTADOS

Primeiro serão apresentados os resultados relacionados ao primeiro objetivo, identificar os efeitos de diferentes faixas de amplitudes de CR na aprendizagem e, posteriormente, os resultados relacionados ao segundo objetivo do estudo, identificar se investigar se o efeito da faixa de amplitude é distinto de freqüências relativas baixas de CR. Assim, para responder a primeira questão, foram comparados os cinco grupos de amplitude (G100, G0, GE, GI e GA). Para responder a segunda questão, foram comparados separadamente cada grupo de faixa de amplitude com o seu respectivo grupo pareado (GE e GPE; GI e GPI; GA e GPA). Para cada uma das comparações serão apresentados os resultados da média e desvio-padrão do EA, primeiramente na fase de aquisição e depois no teste de transferência, quando um novo tempo alvo foi solicitado.

7.1 Fase de aquisição - G100, G0, GE, GI, GA

A análise descritiva do comportamento dos grupos em relação à média do desempenho mostrou que, no primeiro bloco de tentativas da fase de aquisição, o EA ficou entre 120 e 270ms, mas a partir do segundo bloco todos os grupos começaram a diminuir o erro e se aproximar da meta da tarefa, com exceção do

G100 (Figura 2), que manteve maior EA ao longo dos demais blocos da fase de aquisição.

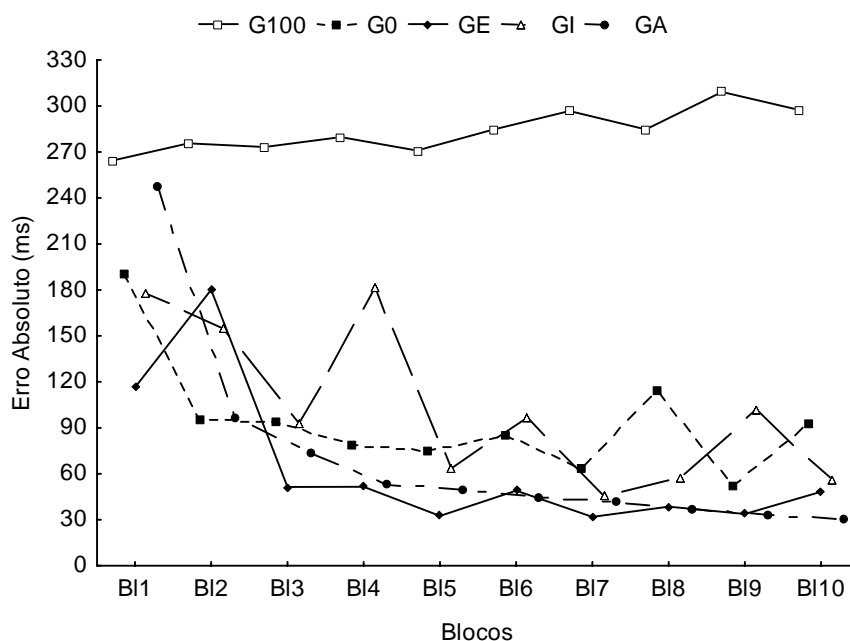


Figura 2 – Média do erro absoluto dos grupos G100, G0, GE, GI e GA ao longo da fase de aquisição.

A ANOVA conduzida na fase de aquisição para avaliar a média do desempenho identificou diferença significativa entre grupos [$F(4,45) = 14,653$ e $p < 0,001$], sendo que o teste de Tukey detectou que o G100 teve desempenho inferior aos demais ($p = 0,001$). A ANOVA também identificou diferença significativa no fator os blocos [$F(9,405) = 6,358$ e $p < 0,001$], sendo que o teste Tukey detectou que o erro no primeiro e no segundo blocos foi superior aos demais blocos dessa fase ($p < 0,05$), e que o segundo bloco teve erro superior ao quinto e ao sétimo blocos ($p < 0,05$). Na interação entre grupos e blocos também foi identificado efeito

significativo [$F(36,405) = 1,629$ e $p < 0,01$], sendo que o teste de Tukey detectou que o primeiro bloco do G100 teve EA superior ao bloco nove do G0 ($p < 0,05$), aos blocos três a 10 do GE ($p < 0,05$), aos blocos sete, oito e 10 do GI ($p < 0,05$) e aos blocos quatro a 10 do GA ($p < 0,05$). Além disso, os blocos dois a cinco do G100 tiveram EA superior aos mesmos blocos do GE ($p < 0,05$), ao bloco cinco do GI ($p < 0,05$) e aos blocos quatro e cinco do GA ($p < 0,05$). Os blocos seis a 10 do G100 também tiveram EA superior aos blocos seis a 10 do GE ($p < 0,05$), aos blocos sete, oito e 10 do GI ($p < 0,05$) e aos blocos seis a 10 do GA ($p < 0,05$). Por último, aos blocos sete e nove do G0 ($p < 0,05$).

A análise descritiva do comportamento dos grupos em relação ao desvio-padrão do erro absoluto mostrou que a variabilidade estava alta no primeiro bloco de tentativas, entre 90 e 240ms e no segundo bloco começou a diminuir, com exceção do GI que aumentou para 300ms (Figura 3). A partir do terceiro bloco a variabilidade de todos os grupos ficou entre 30 e 60ms, sendo que o GI teve aumento no quarto, sexto e nono blocos e o G0 teve um aumento somente no oitavo bloco. No restante dos blocos não houve grandes discrepâncias entre os grupos.

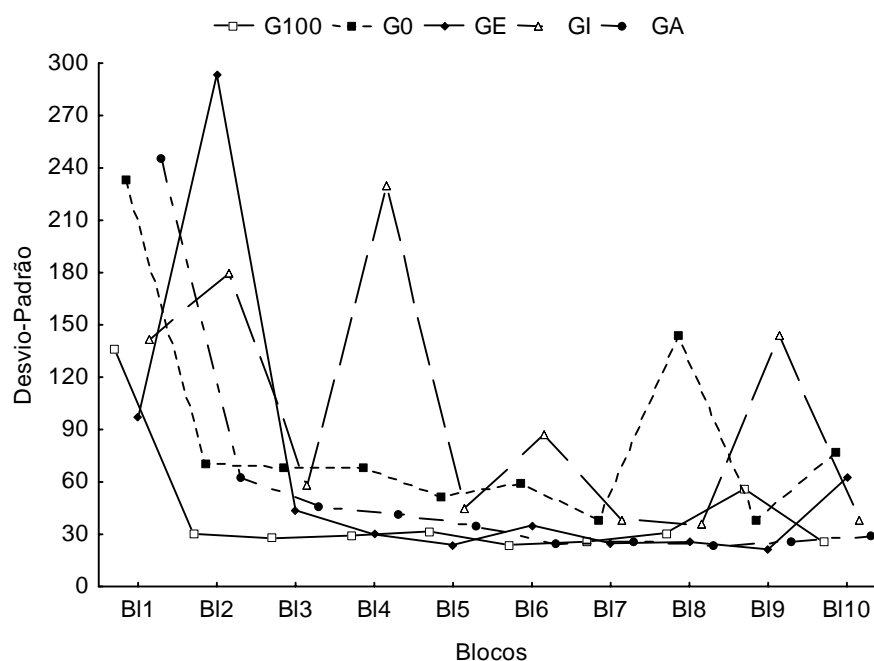


Figura 3 – Média do desvio-padrão do erro absoluto dos grupos G100, G0, GE, GI e GA ao longo da fase de aquisição.

A ANOVA conduzida na fase de aquisição para avaliar o desvio-padrão do desempenho não identificou diferença significativa entre grupos [$F(4,45) = 1,449$ e $p < 0,233$] e na interação entre grupos e blocos [$F(36,405) = 0,957$ e $p < 0,541$]. A ANOVA identificou diferença significativa entre blocos [$F(9,405) = 3,499$ e $p < 0,001$], sendo que o teste de Tukey detectou que a variabilidade oscilou durante essa fase: ela diminuiu após o primeiro e segundo blocos ($p = 0,01$), aumentou do terceiro para o quarto bloco ($p = 0,18$) e diminuiu novamente no quinto bloco ($p = 0,017$), mantendo-se neste patamar até o final dessa fase.

7.2 Teste de Transferência – G100, G0, GE, GI e GA

A análise descritiva do comportamento dos grupos em relação à média do desempenho mostra que o G0, GE, GI e GA mantiveram desempenho similar, com o EA variando entre 100 e 300ms (Figura 4). Por sua vez, o G100 teve o EA entre 1000 e 1200ms, mais elevado em relação aos demais grupos.

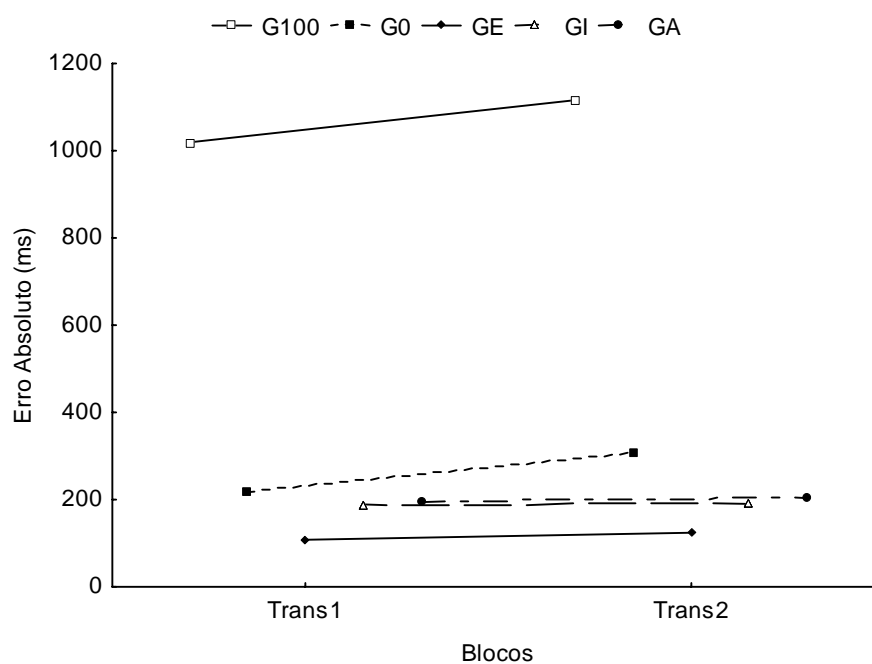


Figura 4 – Média do erro absoluto dos grupos G100, G0, GE, GI e GA no teste de transferência.

A ANOVA conduzida nos dois blocos do teste de transferência identificou diferença significativa entre grupos [$F(4,45) = 6,967$ e $p < 0,001$], sendo que o teste de Tukey detectou que o G100 teve EA superior aos demais grupos ($p = 0,001$). Além disso, a ANOVA não identificou diferença significativa entre blocos

[$F(1,45) = 3,095$ e $p < 0,085$] e na interação grupos e blocos [$F(1,45) = 0,737$ e $p < 0,571$].

A análise descritiva do comportamento dos grupos em relação ao desvio-padrão do erro absoluto mostrou que, mesmo quando mudou o tempo alvo de 900 para 1100ms e retirou o CR, o desvio-padrão dos grupos manteve-se entre 30 e 150ms (Figura 5), sendo que o G100 e G0 foram os que apresentaram maior desvio-padrão.

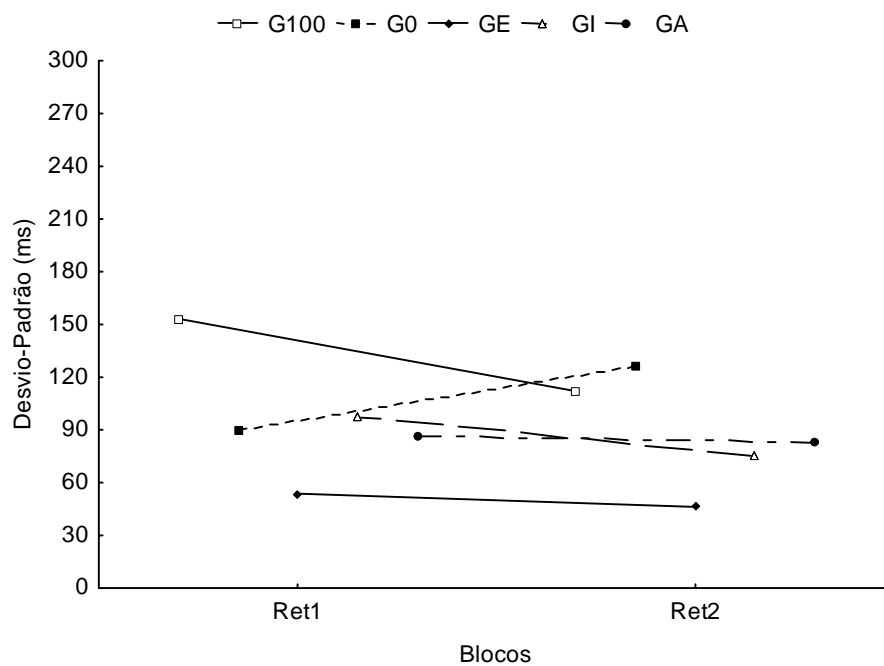


Figura 5 – Média do desvio-padrão do erro absoluto dos grupos G100, G0, GE, GI e GA no teste de transferência.

A ANOVA conduzida nos dois blocos do teste de transferência para avaliar o desvio-padrão do desempenho não identificou diferença significativa entre grupos

[$F(4,45) = 1,305$ e $p < 0,282$], entre blocos [$F(1,45) = 0,334$ e $p < 0,566$] e entre grupos e blocos [$F(4,45) = 0,969$ e $p < 0,434$].

Após a análise do desempenho, foi conduzida a análise do número CR quantitativo recebidos por cada grupo de faixa de amplitude utilizada. A ANOVA *one way* indicou diferença significativa entre os grupos [$F(2,27) = 6,396$ e $p < 0,005$]. O teste de Tukey detectou que o GA recebeu uma menor quantidade de CR quantitativo do que o GE ($p = 0,004$), sendo que o GI teve um desempenho intermediário (Figura 6) e não teve diferença significativa para os dois outros grupos ($p > 0,05$).

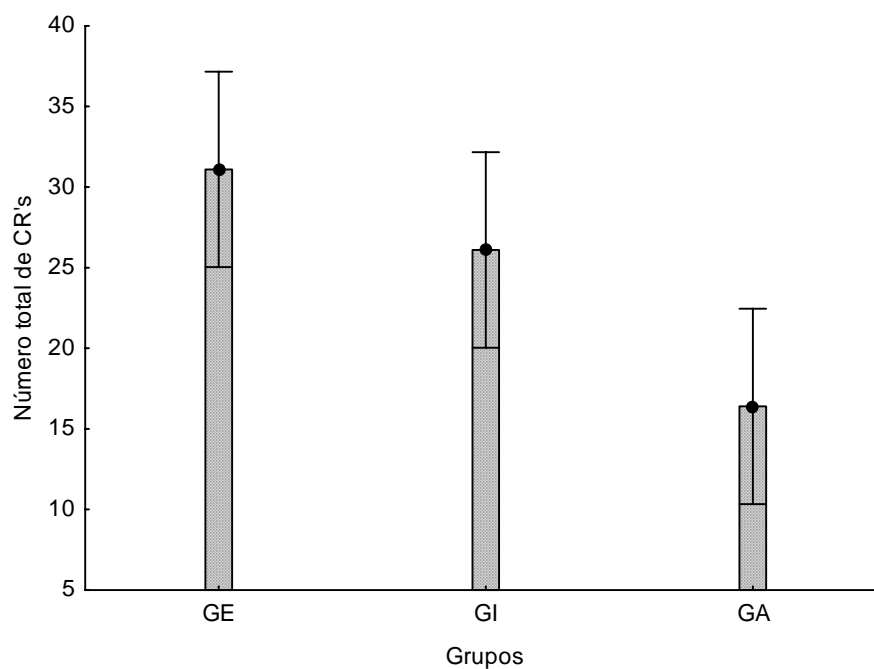


Figura 6 – Número de vezes que o CR foi fornecido durante a fase de aquisição.

Para responder a questão “se o efeito de faixas de amplitude será mais efetivo para a aprendizagem motora que a ausência da informação para o praticante (baixa frequência)”, foi feita a comparação entre cada grupo de faixa de amplitude de CR, com o seu respectivo grupo pareado. Cada comparação será apresentada em relação à fase de aquisição e teste de transferência.

7.3 Fase de Aquisição – GE e GPE

A análise descritiva do comportamento dos grupos em relação à média do desempenho mostrou que, no primeiro e no segundo bloco da fase de aquisição, os dois grupos alternaram o melhor desempenho, que ficou entre 120 e 210ms (Figura 7). A partir do terceiro bloco os dois grupos apresentaram desempenho similar e se aproximaram da meta da tarefa, com o EA ficando entre 30 e 60ms, com exceção do sétimo bloco no qual o GPE teve um erro absoluto maior que o GE. Apesar da amplitude da diferença no início dessa fase, não houve grandes discrepâncias entre os grupos.

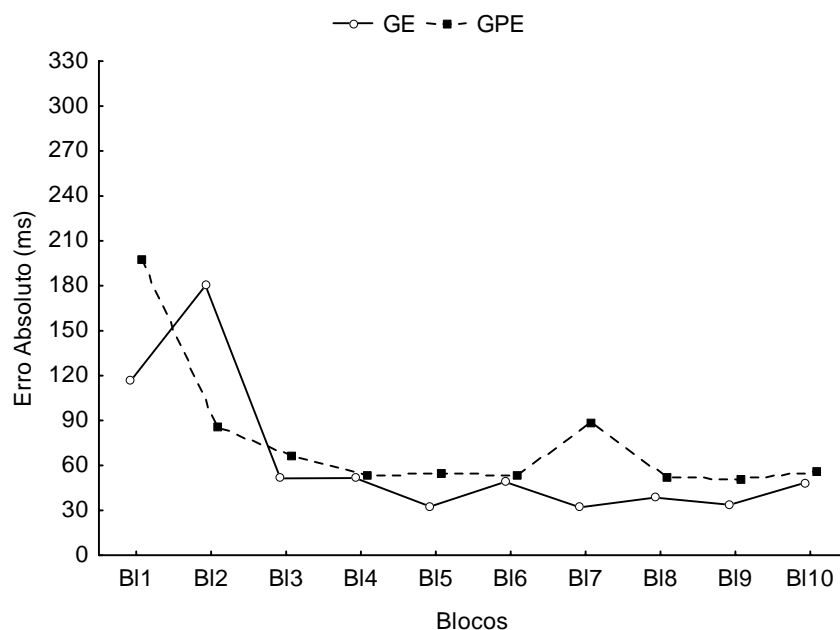


Figura 7 – Média do erro absoluto dos grupos GE e GPE ao longo da fase de aquisição.

A ANOVA conduzida na fase de aquisição para avaliar a média do desempenho não identificou diferença significativa entre grupos [$F(1,18) = 0,435$ e $p < 0,517$], mas detectou diferença significativa entre blocos [$F(9,162) = 3,533$ e $p < 0,001$]. O teste de post hoc de Tukey identificou que o erro no primeiro e no segundo blocos foram superiores aos demais blocos dessa fase ($p = 0,04$) e não houve outras diferenças entre os demais blocos. Na interação grupos e blocos o teste também não identificou efeito significativo [$F(9,162) = 1,093$ e $p < 0,37$].

A análise descritiva do comportamento dos grupos em relação ao desvio-padrão do erro absoluto mostrou que, nos dois primeiros blocos da fase de aquisição, os dois grupos alternaram em relação à maior variabilidade, que ficou entre 90 e

300ms mas, com o prosseguimento da prática, a variabilidade dos dois grupos diminuiu, ficando entre 40 e 100ms (Figura 8) e se tornou similar, com exceção do aumento da variabilidade do GPE no sétimo bloco. Apesar da amplitude da diferença no início dessa fase, também não houve grandes discrepâncias entre os grupos.

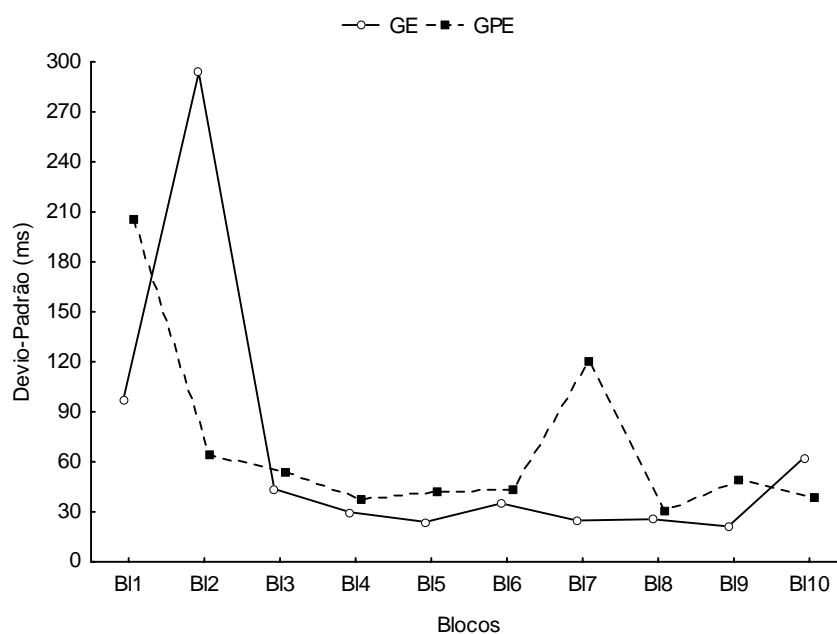


Figura 8 – Média do desvio-padrão do erro absoluto dos grupos GE e GPE ao longo da fase de aquisição.

A ANOVA conduzida na fase de aquisição para avaliar o desvio-padrão do desempenho não identificou diferença significativa entre grupos [$F(1,18) = 0,008$ e $p < 0,925$], entre blocos [$F(9,162) = 1,538$ e $p < 0,138$] e na interação entre grupos e blocos [$F(9,162) = 1,119$ e $p < 0,351$].

7.4 Teste de Transferência – GE e GPE

A análise descritiva do comportamento dos grupos em relação à média do desempenho mostrou que os dois grupos pioraram o desempenho (Figura 9), com o EA no primeiro bloco para 90ms e no segundo para 120ms.

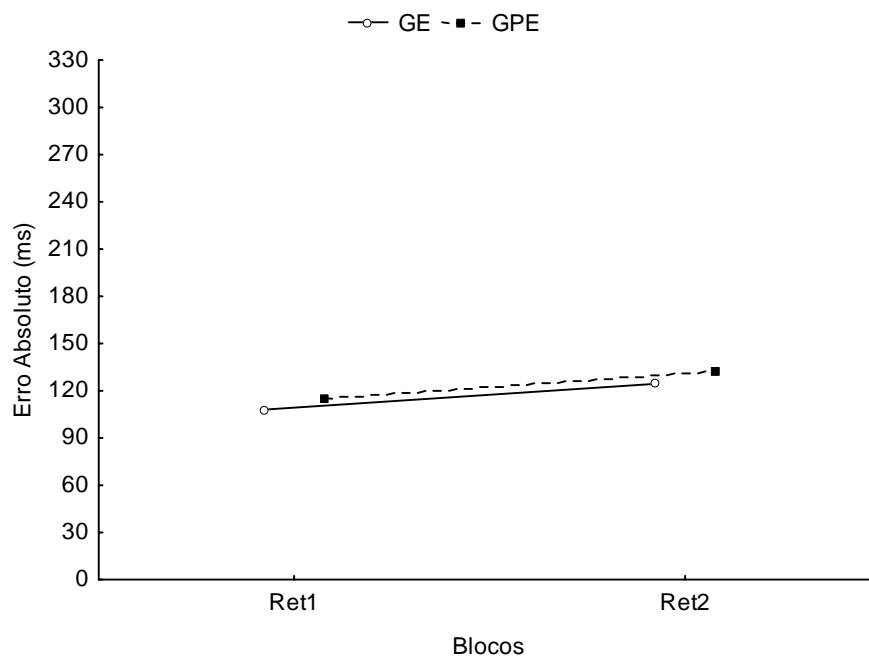


Figura 9 – Média do erro absoluto dos grupos GE e GPE no teste de transferência.

A ANOVA conduzida nos dois blocos do teste de transferência não identificou diferença significativa entre grupos [$F(1,18) = 0,038$ e $p < 0,846$], entre blocos [$F(1,18) = 1,123$ e $p < 0,303$] e na interação entre grupos e blocos [$F(1,18) = 0,001$ e $p < 0,992$].

A análise descritiva do comportamento dos grupos em relação ao desvio-padrão do erro absoluto mostrou que, mesmo mudando o tempo alvo de 900 para 1100ms e retirando o CR, o desvio-padrão manteve-se entre 30 e 60ms (Figura 10).

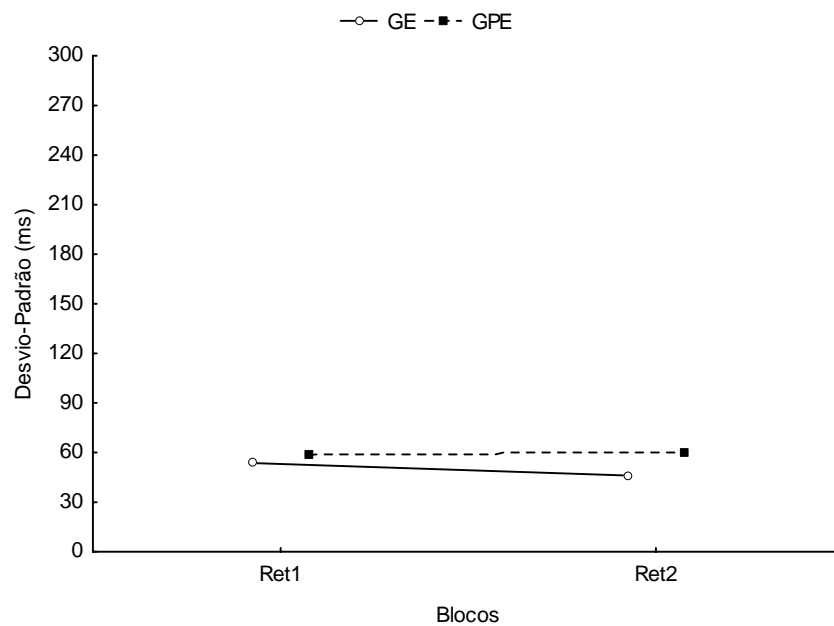


Figura 10 – Média do desvio-padrão do erro absoluto dos grupos GE e GPE no teste de transferência.

A ANOVA conduzida nos dois blocos do teste de transferência para avaliar o desvio-padrão do desempenho não identificou diferença significativa entre grupos [$F(1,18) = 0,501$ e $p < 0,488$], entre blocos [$F(1,18) = 0,240$ e $p < 0,629$] e na interação entre grupos e blocos [$F(1,18) = 0,577$ e $p < 0,457$].

7.5 Fase de Aquisição – GI e GPI

A análise descritiva do comportamento dos grupos em relação à média do desempenho mostrou que, nos quatro primeiros blocos da fase de aquisição, o GPI teve melhor desempenho que o GI, sendo que o EA ficou entre 60 e 120ms (Figura 11). A partir do quinto bloco os dois grupos apresentaram desempenho similar e se aproximaram da meta da tarefa, com o EA ficando entre 50 e 90ms, com exceção do nono bloco no qual o GI teve um erro absoluto maior que o GPI.

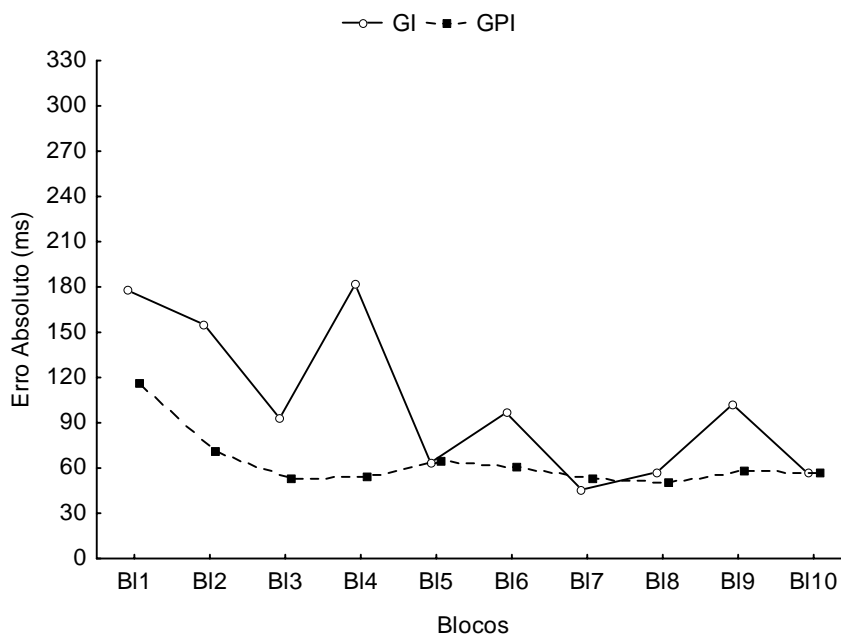


Figura 11 – Média do erro absoluto dos grupos GI e GPI ao longo da fase de aquisição.

A ANOVA conduzida na fase de aquisição para avaliar a média do desempenho não identificou diferença significativa entre grupos [$F(1,18) = 2,480$ e $p < 0,132$], mas detectou diferença significativa entre blocos [$F(9,162) = 2,656$ e $p < 0,006$]. O teste de post hoc de Tukey identificou que o EA se manteve semelhante do

primeiro ao sexto bloco, sendo superiores ao sétimo, oitavo e décimo blocos ($p = 0,01$), não havendo outras diferenças entre os demais blocos. Na interação entre grupos e blocos o teste também não identificou efeito significativo [$F(9,162) = 1,197$ e $p < 0,30$].

A análise descritiva do comportamento dos grupos em relação ao desvio-padrão do erro absoluto mostrou que o GI teve maior variabilidade que o GPI durante praticamente toda a fase de aquisição (Figura 12), que ficou entre 30 e 240ms.

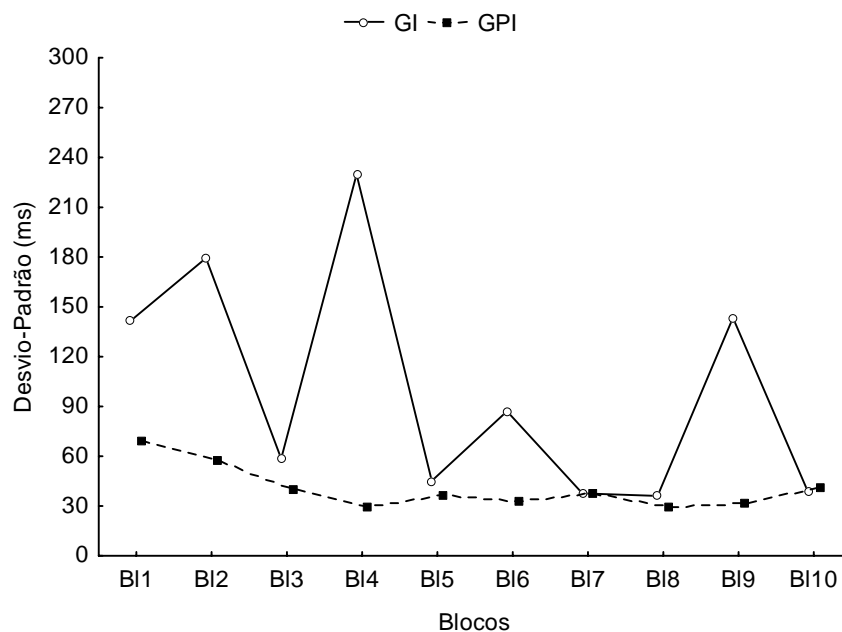


FIGURA 12 – Média do desvio-padrão do erro absoluto dos grupos GI e GPI ao longo da fase de aquisição.

A ANOVA conduzida na fase de aquisição para avaliar o desvio-padrão do desempenho identificou diferença significativa entre os grupos, sendo o GPI mais

consistente que o GI [$F(1,18) = 4,662$ e $p < 0,044$]. O teste não identificou diferença significativa entre blocos [$F(9,162) = 1,013$ e $p < 0,431$] e interação entre grupos e blocos [$F(9,162) = 0,854$ e $p < 0,566$].

7.6 Teste de Transferência - GI e GPI

A análise descritiva do comportamento dos grupos em relação à média do desempenho mostrou que o GI manteve desempenho similar nos dois blocos, em torno de 180ms, mas o GPI teve uma queda do primeiro para o segundo bloco (Figura 13), que foi de 180 para 220ms.

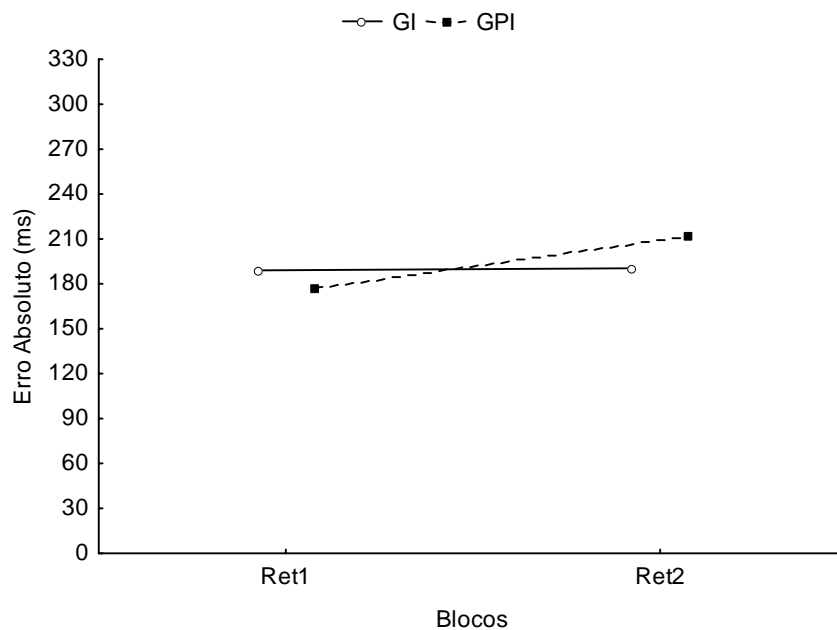


Figura 13 – Média do erro absoluto dos grupos GI e GPI no teste de transferência.

A ANOVA conduzida nos dois blocos do teste de transferência não identificou diferença significativa entre grupos [$F(1,18) = 0,006$ e $p < 0,939$], entre blocos [$F(1,18) = 0,316$ e $p < 0,580$] e na interação entre grupos e blocos [$F(1,18) = 0,269$ e $p < 0,609$].

A análise descritiva do comportamento dos grupos em relação ao desvio-padrão do erro absoluto mostrou que, mesmo mudando o tempo alvo de 900 para 1100ms e retirando o CR, o desvio-padrão dos dois grupos foi similar e manteve-se em aproximadamente 90ms (Figura 14).

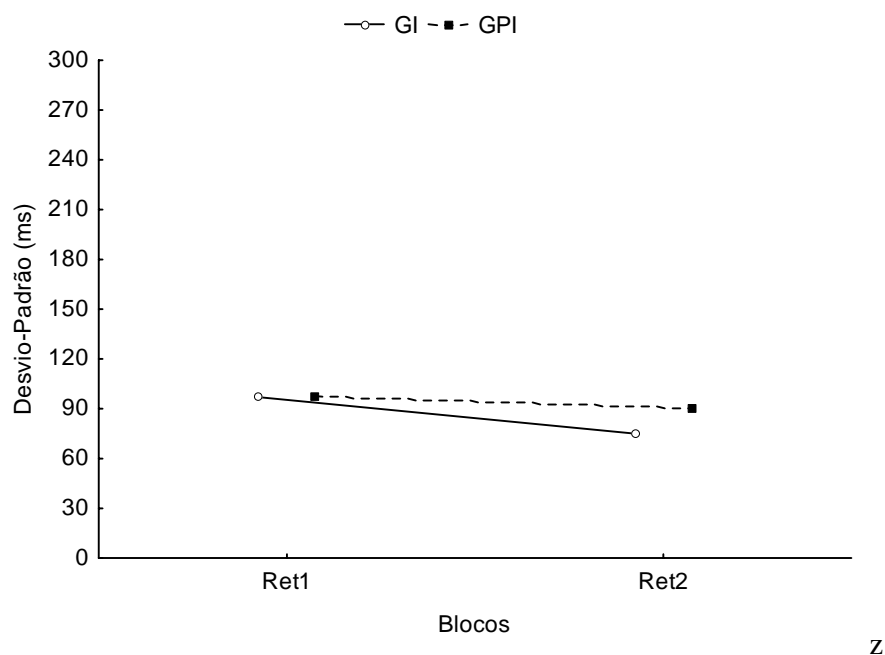


Figura 14 – Média do desvio-padrão do erro absoluto dos grupos GI e GPI no teste de transferência.

A ANOVA conduzida nos dois blocos do teste de transferência para avaliar o desvio-padrão do desempenho não identificou diferença significativa entre grupos [$F(1,18) = 0,128$ e $p < 0,686$], entre blocos [$F(1,18) = 0,702$ e $p < 0,413$] e interação entre grupos e blocos [$F(1,18) = 0,153$ e $p < 0,699$].

7.7 Fase de Aquisição – GA e GPA

A análise descritiva do comportamento dos grupos em relação à média do desempenho mostrou que, no primeiro bloco da fase de aquisição, o GA teve melhor desempenho que o GPA, sendo que o EA ficou entre 160 e 250ms (Figura 15). A partir do segundo bloco, o GA apresentou menor EA que o GPA, posição que se manteve até o quinto bloco, sendo que a partir do sexto bloco os dois grupos apresentaram desempenho similar e se aproximaram da meta da tarefa, com o EA ficando entre 30 e 60ms, com exceção do décimo bloco no qual o GPA novamente aumentou o EA.

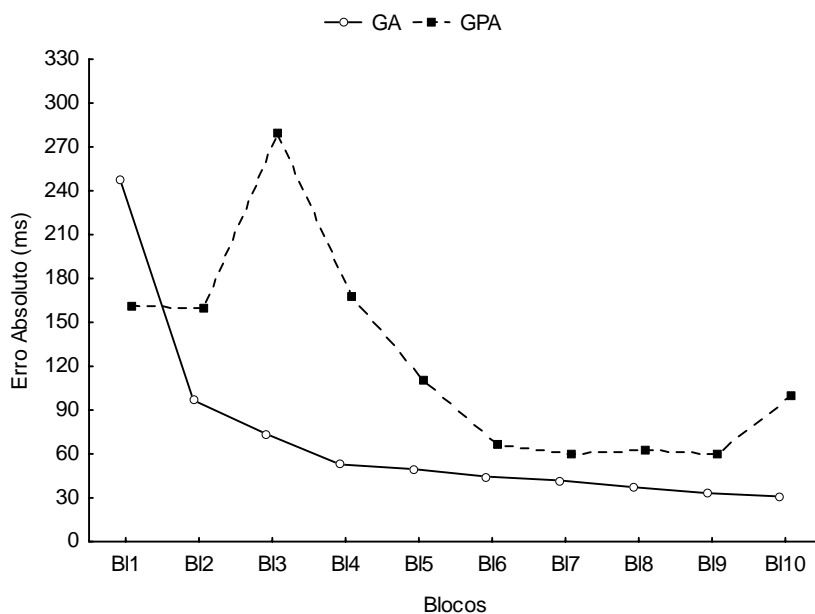


Figura 15 – Média do erro absoluto dos grupos GA e GPA ao longo da fase de aquisição.

A ANOVA conduzida na fase de aquisição para avaliar a média do desempenho não identificou diferença significativa entre grupos [$F(1,18) = 2,019$ e $p < 0,171$], mas detectou diferença significativa entre blocos [$F(9,162) = 2,656$ e $p < 0,006$]. O teste de post hoc de Tukey identificou que o EA se manteve semelhante do primeiro ao quarto bloco, diminuiu no quinto bloco ($p = 0,028$), e se manteve até o décimo bloco. Além disso, o terceiro bloco também teve EA superior ao sexto ($p = 0,040$), sétimo ($p = 0,027$), oitavo ($p = 0,024$) e nono blocos ($p = 0,018$). Na interação entre grupos e blocos o teste também identificou efeito significativo [$F(9,162) = 2,009$ e $p < 0,041$]. O teste de Tukey identificou que o primeiro, segundo e terceiro blocos do GA tiveram EA superior que os blocos quatro ($p = 0,04$), cinco e seis ($p = 0,03$), sete e oito ($p = 0,02$), nove e 10 desse mesmo grupo

($p = 0,01$). Além disso, o terceiro bloco do GPA teve erro absoluto superior aos blocos seis a nove desse mesmo grupo ($p = 0,009$).

A análise descritiva do comportamento dos grupos em relação ao desvio-padrão do erro absoluto mostrou que o GA teve maior variabilidade que o GPA no primeiro bloco da fase de aquisição, mas a situação inverteu nos demais blocos da fase de aquisição (Figura 16). Do primeiro ao terceiro bloco, a variabilidade ficou entre 50 e 260ms, mas do quarto bloco em diante a variabilidade diminuiu e ficou entre 30 e 90ms.

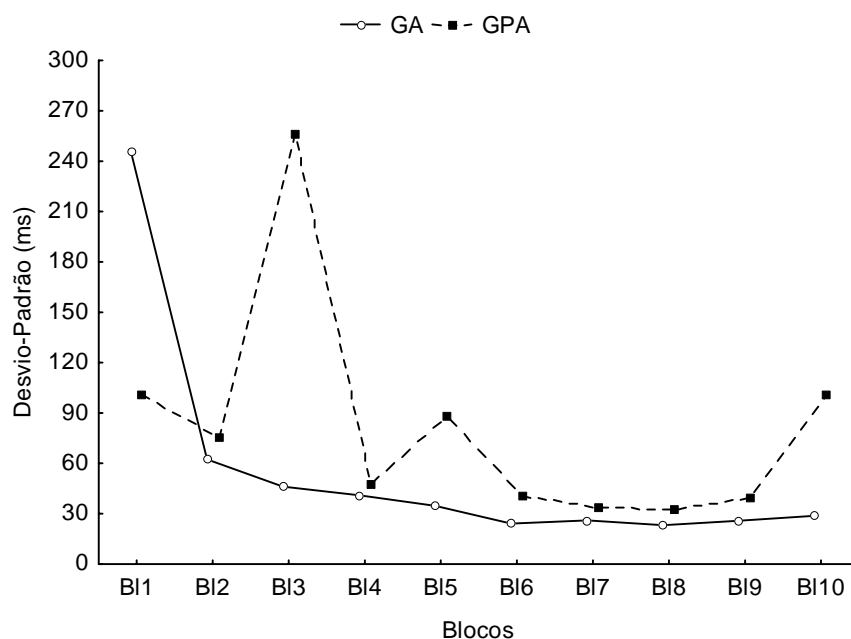


Figura 16 – Média do desvio-padrão do erro absoluto dos grupos GA e GPA ao longo da fase de aquisição.

A ANOVA conduzida na fase de aquisição para avaliar o desvio-padrão do desempenho identificou que não houve diferença significativa entre grupos [$F(1,18) = 1,167$ e $p < 0,294$]. O teste identificou diferença significativa entre blocos [$F(9,162) = 3,881$ e $p < 0,001$], e o teste de Tukey detectou que a variabilidade só não teve alteração nos três primeiros blocos, diminuiu significativamente no quarto bloco ($p = 0,018$), no quinto bloco aumentou em relação ao bloco anterior ($p = 0,078$), e o bloco seis ao dez foi inferior ao bloco cinco ($p = 0,006$). A ANOVA também identificou efeito significativo na interação entre grupos e blocos [$F(9,162) = 2,696$ e $p < 0,005$], sendo que o teste de Tukey detectou que a variabilidade do primeiro bloco do GA foi maior que a apresentada nos blocos três a 10 ($p = 0,02$). O terceiro bloco do GPA também foi mais variável que os blocos quatro, seis, sete, oito e nove do mesmo grupo ($p = 0,01$).

7.8 Teste de Transferência – GA e GPA

A análise descritiva do comportamento dos grupos em relação à média do desempenho mostrou que os dois grupos tiveram desempenho similar (Figura 17), variando entre 170 e 210ms.

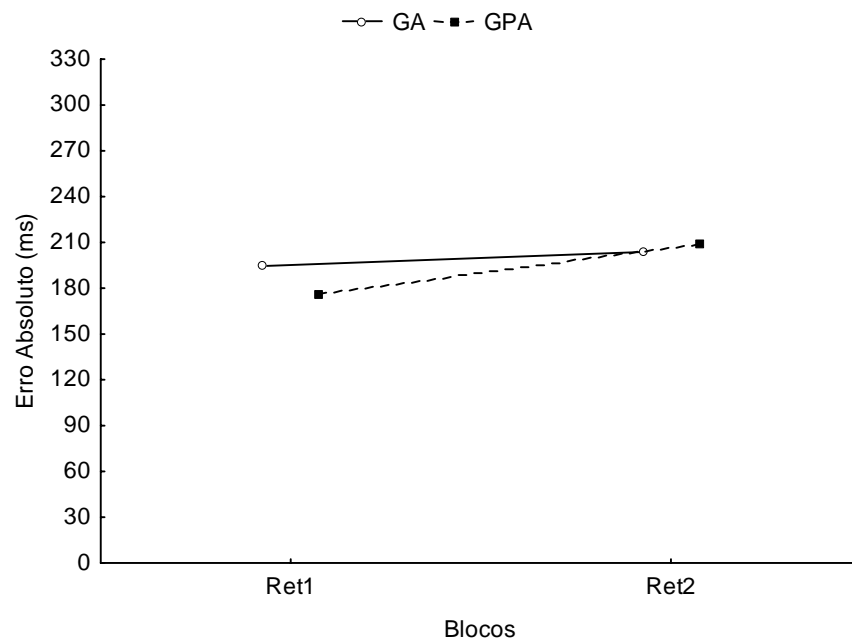


Figura 17 – Média do erro absoluto dos grupos GA e GPA no teste de transferência.

A ANOVA conduzida nos dois blocos do teste de transferência não identificou diferença significativa entre grupos [$F(1,18) = 0,006$ e $p < 0,935$], entre blocos [$F(1,18) = 0,835$ e $p < 0,372$] e na interação entre grupos e blocos [$F(1,18) = 0,263$ e $p < 0,614$].

A análise descritiva do comportamento dos grupos em relação ao desvio-padrão do erro absoluto mostrou que, mesmo quando o tempo alvo foi alterado de 900 para 1100ms e o CR retirado, o desvio-padrão dos grupos foi similar e manteve-se aproximadamente entre 90 e 120ms (Figura 18).

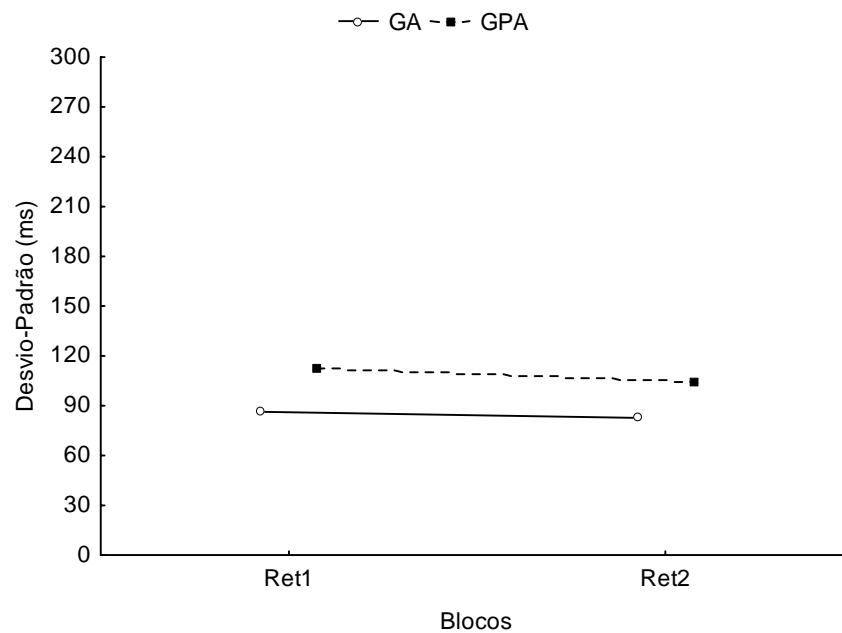


Figura 18 – Média do desvio-padrão do erro absoluto dos grupos GA e GPA no teste de transferência.

A ANOVA conduzida nos dois blocos do teste de transferência para avaliar o desvio-padrão do desempenho não identificou diferença significativa entre grupos [$F(1,18) = 0,293$ e $p < 0,594$], entre blocos [$F(1,18) = 0,142$ e $p < 0,709$] e interação entre grupos e blocos [$F(1,18) = 0,019$ e $p < 0,891$].

8 DISCUSSÃO

O presente estudo teve por objetivos investigar os efeitos de diferentes faixas de amplitude de CR na aquisição de habilidades motoras, e testar se o efeito da faixa de amplitude é distinto de freqüências relativas baixas de CR.

Para atender o primeiro objetivo, foram estipuladas três faixas de amplitude denominadas de estreita (GE), intermediária (GI) e ampla (GA), e mais duas faixas que serviram como controle: uma faixa na qual todas as tentativas estavam dentro da faixa (G100) e outra na qual todas as tentativas estavam aquém da faixa estipulada (G0). Conseqüentemente, nos dois últimos grupos um não recebeu informação quantitativa sobre o seu desempenho e outro a recebeu em todas as tentativas, respectivamente.

Os resultados da análise da fase de aquisição mostraram que a quantidade de prática foi suficiente para haver aprendizagem, pois o EA diminuiu durante essa fase, resultado que se observou também na diminuição da variabilidade do desempenho. Entretanto, o G100 (grupo com 100% de faixa de amplitude, o que significa que todas as tentativas estavam dentro da faixa e, conseqüentemente, era fornecido CR qualitativo de que havia atingido a meta) teve desempenho inferior aos demais grupos, resultado que ressalta a importância de informação que discrimine os resultados obtidos no processo de aquisição de habilidades motoras (NEWELL, 1974; PALHARES, 2005; TANI et al., 2004), pois auxilia desta

forma na formação de referência sobre a ação a ser executada (TANI, 1989). Assim, a informação qualitativa do G100 não proporcionou referência precisa para que fosse comparada a ação executada e o resultado obtido para, então, planejar mudanças, quando necessário.

Em relação ao G0 (grupo que teve 0% de faixa de amplitude e, conseqüentemente, recebeu CR em todas as tentativas), era esperado que tivesse desempenho inferior aos demais grupos de amplitude, pois o excesso de informação pode não ser favorável à aprendizagem (Salmoni et al., 1984), contrário ao que foi proposto por Bilodeau e Bilodeau (1958). Entretanto, também se esperava que o G0 tivesse uma alta variabilidade porque constantemente mudaria o seu comportamento para diminuir a discrepância do seu resultado com o que era esperado (GOODWIN; MEEUWSEN, 1995; GRAYDON et al., 1997; WINSTEIN; SCHMIDT, 1990), o que não aconteceu. Talvez isso seja conseqüência da especificidade da tarefa, no caso uma tarefa simples, que será discutida posteriormente e que merece ser investigada no futuro.

No geral, esperar-se-ia identificar algum efeito das diferentes faixas de amplitudes de CR, resultado que não foi observado. Contudo, os maiores efeitos dessa variável são identificados no teste de transferência, quando o CR é retirado e uma nova meta é estipulada para a tarefa.

A análise dos resultados do teste de transferência mostrou que o G100 teve EA superior aos demais grupos, o que mais uma vez confirma o importante papel do

CR na aquisição de habilidades motoras (PALHARES, 2005). Entretanto, não foi observada diferença na variabilidade do desempenho, o que fortalece a suspeita de ser um resultado específico da tarefa utilizada, pois em diversos estudos houve uma melhora da consistência como consequência da faixa de amplitude de CR utilizada (SHERWOOD, 1988; SMITH et al., 1997). Em outro estudo, esse fenômeno foi também observado, sem, no entanto, haver melhora na precisão do desempenho (BADETS; BLANDIN, 2005). A tarefa utilizada no estudo de Badets e Blandin (2005) foi de timing, no estudo de Sherwood (1988) foi de lançamento a um alvo (controle de força), no estudo de Smith et al. (1997) foi da tacada do golfe (controle de força e direção), ou seja, tarefas com uma demanda diferente da utilizada no presente estudo. Isso poderia levar ao raciocínio de que em tarefas de controle de força, a faixa de amplitude de CR tornaria o desempenho mais consistente. Entretanto, esse resultado não foi replicado neste estudo, o que permite especular que em tarefas de controle temporal, o efeito da faixa de amplitude de CR não é replicado. Conseqüentemente, analisar o efeito da faixa de amplitude de CR sobre o desempenho em tarefas com diferentes demandas é uma questão que merece ser investigada em estudos futuros. Outra questão que ainda pode ser considerada em futuros estudos é se o CR leva ao melhor desempenho por auxiliar a formar uma referência para correção (TANI, 1989) ou se é por levar a um maior comprometimento em atingir a meta da tarefa, conforme proposto pelo estabelecimento de metas (LOCKE; LATHAM, 1985; UGRINOWITSCH; COCA UGRINOWITSCH, 2003; WEINBERG, 1994). Em outras palavras, é preciso investigar se o aprendiz usa o CR como fonte de informação ou como reforçador (SCHMIDT, 1991).

A análise dos resultados das três faixas de amplitude de CR manipuladas mostra resultados contrários aos observados na literatura (GOODWIN; MEEUWSEN, 1995, GRAYDON et al., 1997; LEE; MARAJ, 1994; SMITH et al., 1997), de que essa variável leva a melhor desempenho nos testes de aprendizagem, conforme proposto por Salmoni et al. (1984). Entretanto, a ausência de diferença entre as faixas de amplitude manipuladas já foi observada em estudo anterior (COCA UGRINOWITSCH; UGRINOWITSCH, 2004).

Poder-se-ia especular que a ausência de efeitos da faixa de amplitude de CR é conseqüência da simplicidade da tarefa. Entretanto, a relação entre complexidade da tarefa e freqüência de CR já foi previamente investigada (LUSTOSA de OLIVEIRA, 2002) e não foram detectados efeitos significativos em tarefas mais complexas. A tarefa utilizada pelo autor citado era o lançamento do bocha, que também envolve controle de força aliado à direção do lançamento, o que leva a mais alguns questionamentos. Primeiro, a tarefa utilizada no presente estudo envolve, predominantemente, controle temporal, diferente do lançamento do bocha. Além disso, existe a diferença do número de graus de liberdade (BERNSTEIN, 1967) entre as tarefas deste estudo e o de Lustosa de Oliveira (2002): o primeiro envolveu pressionar o teclado do computador com o dedo indicador, e o segundo envolveu o lançamento do bocha, sem e com giro de 360° do braço antes do lançamento. Nessas tarefas facilmente é identificada a diferença no número de graus de liberdade, o que torna difícil a comparação entre ambos e levanta novamente essa questão para estudos futuros. Isso porque em ambas as tarefas, simples e complexas, o CR deve ser utilizado para fazer a

subtração entre a meta esperada e a alcançada (BENDA, 2006). Nas tarefas simples a subtração é feita basicamente nos ajustes dos parâmetros de força ou de tempo, como neste estudo. Em tarefas complexas, por sua vez, o CR é também utilizado para organizar os graus de liberdade dos diferentes segmentos envolvidos na tarefa, como no estudo de Lustosa de Oliveira (2002).

Ainda em relação à tarefa, os membros envolvidos no controle de força podem influenciar o efeito da faixa de amplitude. Por exemplo, Schiffmann et al. (2002) encontraram que a faixa de amplitude influenciou a aprendizagem do controle da força de extensão de perna, resultado que não foi replicado no estudo de Coca Ugrinowitsch e Ugrinowitsch (2004) com uma tarefa de controle de força manual. Essa questão também merece ser investigada em estudos futuros.

A outra questão investigada, sobre qual variável é a mais importante na aquisição de habilidades motoras (faixa de amplitude ou baixa frequência de CR), foi analisada nas três faixas de amplitude utilizadas, separadamente, com os respectivos grupos pareados.

Na análise da faixa de amplitude estreita, os dois grupos diminuíram o EA, mas não foi observada diferença entre o grupo amplitude estreita e o pareado, tanto do EA quanto no seu desvio padrão, novamente contrário ao com a manipulação dessa variável durante a fase de aquisição (CAURAUGH et al., 1993; LEE; CARNAHAN, 1990). No teste de transferência, também não foi observado resultado que sugerisse alguma direção para responder a pergunta, tanto em relação ao EA quanto em relação ao seu desvio-padrão. Nessa faixa de amplitude

não foi possível identificar efeito do tipo de informação na aprendizagem da tarefa utilizada.

Na análise da faixa de amplitude intermediária, os dois grupos diminuíram o EA, mas não foi observada diferença entre o grupo amplitude intermediária e o pareado, tanto do EA quanto no seu desvio padrão, novamente contrário ao esperado com a manipulação dessa variável durante a fase de aquisição (GOODWIN; MEEUWSEN, 1995). No teste de transferência, novamente não foi observado qualquer efeito quanto ao tipo de informação, tanto em relação ao EA quanto em relação ao desvio-padrão.

Na análise da faixa de amplitude ampla, o EA diminuiu durante a fase de aquisição e não foi identificada diferença entre os grupos. O único resultado foi no bloco 10, no qual o GPA teve EA superior ao GA. Esse resultado pode ser um indicativo de que, para esse grupo, a faixa de amplitude pode ser mais importante para a aprendizagem. A análise do desvio padrão apresentou resultados opostos aos esperados (GOODWIN; MEEUWSEN, 1995; GRAYDON et al., 1997), pois o grupo faixa de amplitude ampla teve maior variabilidade que o grupo pareado. Tal comportamento aconteceu apesar das instruções para o GA ressaltarem que o não fornecimento de CR significava um acerto e, conseqüentemente, não haveria necessidade de mudar o comportamento. Entretanto, os principais resultados estão no teste de transferência, que não indicou efeito da faixa de amplitude ampla de CR, tanto para o EA quanto para o seu desvio-padrão.

Alguns fatores podem ter influenciado esses resultados, como a demanda específica da tarefa e o tempo alvo utilizado nas fases do experimento. Sobre as demandas da tarefa, há diferentes resultados encontrados na literatura nos quais a faixa de amplitude de CR apresenta efeitos distintos quando testada com tarefas diferentes (CAURAUGH et al., 1993; SHERWOOD, 1988; SMITH et al., 1997) sendo observado desempenho superior aos grupos pareados (BADETS; BLANDIN, 2005; BUTLER et al., 1996; GRAYDON et al., 1997). Em outras palavras, o efeito de uma variável é dependente das características da tarefa (MANOEL, 1995). Na tarefa utilizada, manter o desempenho dentro da faixa de amplitude estipulada requer ajustes muito precisos, o que pôde tornar o controle mais difícil para os aspectos temporais do que para o controle da força. É possível dizer que não há uma referência interna precisa de controle sobre o quanto se deve mudar de força para diminuir 1 Kgf na preensão manual, mas há referência interna em relação a quanto se deve alterar a velocidade para diminuir 1 segundo em uma tarefa de precisão temporal. Em outras palavras, os sujeitos já possuem um conhecimento “quantitativo” do aspecto temporal, mas não possuem o mesmo conhecimento do controle de força, o que dificulta saber como fazer os ajustes necessários. Mesmo com as tarefas construídas em laboratório que visam maior controle da experiência na tarefa, os mecanismos de controle sobre a tarefa podem não ser totalmente novos para os sujeitos. Assim, os sujeitos aprendem a atingir a meta na tarefa praticada, mas os mecanismos de controle já são conhecidos (SCHMIDT, 1989).

Em relação ao tempo utilizado, pode-se dizer que o tempo alvo da fase de aquisição e do teste de transferência estavam eqüidistantes de um tempo referência, que foi de 900 e 1100ms, respectivamente. Seguindo essa linha de raciocínio, os sujeitos podem ter se guiado pelo tempo referência de um segundo para planejar a execução da tarefa em ambas as fases do experimento, o que levou a um EA similar, o mesmo acontecendo com a análise da variabilidade dos dados. Talvez com uma maior diferença entre os tempos-alvo, juntamente com a maior distância deles a um tempo de referência, resultados distintos poderiam ser encontrados.

Outros estudos utilizaram tarefa similar, como o de Cauraugh et al. (1993), mas com a diferença de tocar somente três teclas em um tempo alvo de 500 ms, e os resultados mostraram que os dois grupos amplitude foram mais precisos que os grupos pareados. No estudo citado, os sujeitos não tinham uma referência temporal para poder utilizar como guia na execução da tarefa. No estudo de Lai e Shea (1999), os sujeitos praticaram a mesma tarefa utilizada neste experimento, mas a meta era aprender o tempo relativo entre as teclas e não o tempo absoluto. Neste procedimento, novamente os sujeitos não tinham como utilizar uma referência já conhecida para realizar a tarefa e os resultados mostraram o efeito da amplitude de CR. Neste sentido, o tempo alvo utilizado neste experimento pode ter sido um fator limitante.

As três faixas de amplitude utilizadas levaram realmente ao fornecimento de diferentes quantidades de CR quantitativo, que estavam relacionadas com as

faixas de amplitude utilizadas, o que dá suporte ao método utilizado, apesar de terem apresentado desempenho similar. Esses dois resultados (desempenho apresentado e número de CR quantitativos fornecidos) sugerem que os sujeitos realmente utilizaram mais o tempo referência de um segundo para guiar a execução da tarefa do que o CR fornecido, pois apesar de não haver diferença entre o tempo total nos três grupos, a frequência relativa, resultante das diferentes faixas de amplitude de CR adotadas no estudo, foi diferente. Em virtude desta questão, não foi possível identificar se existe diferença entre a faixa de amplitude e as baixas frequências de CR para a aprendizagem motora. Um caminho futuro seria replicar esse experimento com as alterações sugeridas dos tempos-alvo. Espera-se, nesse caso, que as diferentes faixas de amplitude de CR, desde que presentes, possam atender a necessidade de referencial para redução de incerteza e aproximação do desempenho à meta estabelecida (TANI; MEIRA JR; GOMES, 2005), ou ainda para fazer a subtração entre a meta e o desempenho (BENDA, 2006).

Assim, não houve distinção das diferentes formas de fornecimento de CR, com exceção daquela condição em que o CR não forneceu referência para detecção e correção de erros (G100). Talvez, em condições de maior complexidade, seja possível melhor distinguir os efeitos das diferentes formas de fornecimento, considerando as diferentes faixas de amplitude, como também a frequência de fornecimento.

9 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os resultados do presente estudo mostram que:

- ✓ As diferentes faixas de amplitude de feedback não influenciam a aprendizagem de uma tarefa de timing;
- ✓ Faixa de amplitude não tem efeito distinto de frequências relativas baixas de CR na aprendizagem de uma tarefa de timing;
- ✓ É necessário replicar esse estudo com tempos-alvo mais distantes de um tempo referência, e que tenha uma diferença maior entre o tempo utilizado na fase de aquisição e aquele do teste de transferência;
- ✓ É necessário investigar as diferentes amplitudes de feedback com tarefas que tenham características distintas;

REFERÊNCIAS

ANDERSON, D.I.; MAGILL, R.M.; SEKIYA, H. Motor Learning as a function of KR schedule and characteristics of task-intrinsic feedback. Journal of Motor Behavior, vol. 33, n. 1, p. 59-66, 2001.

BADETS, A.; BLANDIN, Y. Observational learning: effects of bandwidth knowledge of result. Journal of Motor Behavior, v.37, p. 211-216, 2005.

BENDA, R.N. Sobre a natureza da aprendizagem motora: mudança e estabilidade... e mudança. Revista Brasileira de Educação Física e Esporte, v.20, Suplemento, n.5, p.43-45, 2006.

BERNSTEIN, N.A. The co-ordination and regulation of movements. Oxford, Pergamon Press, 1967.

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, p.379-383, 1958.

BUTLER, M.S.; REEVE, T.G.; FISCHMAN, M.G. Effects of the Instructional set in the bandwidth feedback paradigm on motor skill acquisition. Research Quarterly for Exercise and Sport, vol. 67, n. 3, p. 355-359, 1996.

CAURAUGH, J.H.; CHEN, D.; RADLO, S.J. Effects of traditional and reversed bandwidth of results on motor learning. Research Quarterly for Exercise and Sport, v.64, p.413-417, 1993.

CHEN, D.D. Catching the learner doing right versus doing wrong: effects of bandwidth knowledge of results orientations and tolerance range sizes. Journal of Human Movement Studies v.42, p.141-154, 2002.

CHIVACOWSKY, S. Efeitos da freqüência do conhecimento de resultados controlada pelo experimentador e auto-controlada pelos sujeitos na aprendizagem de tarefas motoras com diferentes complexidades. Tese (Doutorado) - Faculdade de Motricidade Humana, Lisboa, 2000.

CHIVACOWSKY, S.; TANI, G. Efeitos da freqüência de conhecimento de resultados na aprendizagem de uma habilidade motora em crianças. Revista Paulista de Educação Física, v.7, n.1, p.45-57, 1993.

_____; _____. Efeitos da freqüência de conhecimento de resultados na aprendizagem de diferentes programas motores generalizados. Revista Paulista de Educação Física, v.11, p.15-26, 1997.

COCA UGRINOWITSCH, A.A.; UGRINOWITSCH, H. Bandwidth feedback in the learning of a hold task. The FIEP Bulletin, v.74, p.34-37, 2004.

GODINHO, M.; MENDES, R.; MELO F.; BARREIROS, J. Controlo motor e aprendizagem: fundamentos e aplicações. Cruz Quebrada: FMH edições, 151-162, 2002.

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

GRAYDON, J.; PAINE, L.; ELLIS, C.; THREADGOLD, R. Comparison of bandwidth knowledge of results and the relative frequency effect in learning a discrete motor skill. Journal of Human Movement Studies, v.32, p.15-28, 1997.

JESUS, J.F. O efeito do feedback extrínseco fornecido através de videoteipe na aprendizagem de uma habilidade motora no voleibol. 1986. Dissertação de Mestrado. Escola de Educação Física, Universidade de São Paulo, 1986.

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

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, p.33-40, 1999.

LEE, T.D.; CARNAHAN, H. Bandwidth knowledge of results and motor learning: more than just a relative frequency effect. The Quarterly Journal of Experimental Psychology, v.42A, n.4, p.777-789, 1990,

LEE, T.D.; MARAJ, B.K.V. Effects of bandwidth goals and bandwidth knowledge of results on motor learning. Research Quarterly for Exercise and Sport, v.65, n.3, p.244-249, 1994.

LOCKE, E.A.; LATHAN, G.P. The application of goal setting to sports. Journal of Sport Psychology, v.7, p. 205-222, 1985.

LUSTOSA de OLIVEIRA, D. Frequência relativa de conhecimento de resultados e complexidade da tarefa na aprendizagem de uma habilidade motora. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

MAGILL, R.A. Motor learning: concepts and applications. Brown & Benchmark, Dubuque, 1993.

_____. Aprendizagem motora: conceitos e aplicações. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

MANOEL, E.J. Aprendizagem motora: O processo de aquisição de ações habilidosas. In: Neto, A.; Goellner, S.; Bracht, V. (Org.). As Ciências do Esporte no Brasil. Campinas: Autores Associados, 1995, p.103-132.

MARTENIUK, R.G. Information processing in motor skills. Waterloo: Holt, Rinehart and Winston, 1976.

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

PALHARES, L.R. Efeitos da combinação do intervalo de atraso e frequência relativa de conhecimento de resultados (CR) na aquisição de habilidades motoras seriadas. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

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

SCHIFFMAN, J.M.; LUCIES, C.W.; RICHARDS, L.G.; ZEBAS, C.J. The effects of age and bandwidth feedback on isometric knee extensor force control abilities. Clinical Biomechanics, v.17, p.486-493, 2002.

SCHMIDT, R.A. Motor Control and Learning: a behavioral emphasis. Champaign, Illions: Human Kinetics, 1988.

_____. Toward a better understanding of the acquisition of skill: theoretical and practical contributions of the task approach. In: SKINNER, J.; CORBIN, C.; LANDERS, D.; MARTIN, P.; WELLS, C. (Eds.). Future directions in exercise and sport science research. Champaign, Illions: Human Kinetics. 1989.

_____. Motor learning and control: from principles to practice. Human Kinectis, Illions, 1991.

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

SHERWOOD, D.E. Effect of bandwidth knowledge of results on movement consistency. Perceptual and Motor Skills, v.66, p.535-542, 1988.

SMITH, P.J.K.; TAYLOR, S.J.; WITHERS, K. Applying bandwidth feedback schedule to a golf shot. Research Quarterly for Exercise and Sport, vol. 68, n. 3, p. 215-221, 1997.

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.

TANI, G.; FREUDENHEIN, A.M.; MEIRA JÚNIOR, C.M.M.; CORRÊA, U.C. Aprendizagem motora: tendências, perspectivas e aplicações. Revista Paulista de Educação Física, v.18, p.55-72, 2004.

TANI, G. ; MEIRA JUNIOR, C.M. ; GOMES, F.R.F. Frequência, precisão e localização temporal de conhecimento de resultados e o processo adaptativo na aquisição de uma habilidade motora de controle de força manual. Revista Portuguesa de Ciências do Desporto, v. 5, p. 59-68, 2005

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

THORNDIKE, E.L. The law of effect. American Journal of Psychology, n.39, p.212-97, 1927.

UGRINOWITSCH, H.; COCA UGRINOWITSCH, A.A. O efeito do estabelecimento de metas no treinamento esportivo. In: Silami Garcia, E.; Lemos, K.L.M. (Org.). Temas Atuais VIII. Belo Horizonte: Health, 2003, p. 61-72.

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.

WEINBERG, R.S. Goal setting and performance in sport and exercise setting: a synthesis and critique. Medicine and Science in Sport and Exercise, v.26, 469-477, 1994.

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

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.677-691, 1990.

WULF, G.; SCHMIDT, R.A. Feedback induced variability and the learning of generalized motor programs. Journal of Motor Behavior, v.26, p.348-36, 1989.

Anexo I-Média do Erro Absoluto (ms) do G100 na fase de aquisição e teste de retenção em blocos de cinco tentativas

Suj	BI 1	BI 2	BI 3	BI 4	BI 5	BI 6	BI 7	BI 8	BI 9	BI 10	TT 1	TT 2
S1	336.54	347.43	366.06	355.18	323.07	340.58	288.31	311.56	366.26	364.94	452.99	439.61
S2	602.08	508.14	326.68	362.76	309.92	361.87	281.20	315.08	288.35	400.46	1099.98	788.18
S3	139.29	192.43	180.20	211.02	200.65	103.09	151.90	177.85	220.94	217.86	372.14	384.46
S4	247.82	248.31	180.23	174.14	320.33	292.67	281.62	272.91	253.81	245.47	428.62	413.07
S5	264.78	226.23	286.78	260.18	201.41	231.40	252.87	207.98	257.57	206.69	385.40	363.34
S6	309.00	308.86	323.21	300.26	310.63	328.13	342.53	341.78	327.45	324.33	502.47	318.78
S7	153.29	250.78	299.64	326.38	329.66	340.77	348.69	355.30	368.27	366.94	473.61	493.22
S8	196.19	432.42	400.24	402.15	226.51	316.71	281.70	165.95	257.68	310.05	456.28	423.33
S9	434.13	684.28	569.26	569.21	709.67	584.94	486.61	598.82	551.11	503.61	620.57	491.12
S10	280.11	392.35	536.31	203.72	142.22	519.30	215.62	981.40	987.26	1058.27	1958.01	2023.96

Anexo II-Média do desvio-padrão do EA (ms) do G100 na fase de aquisição e teste de retenção em blocos de cinco tentativas

Suj	Bl 1	Bl 2	Bl 3	Bl 4	Bl 5	Bl 6	Bl 7	Bl 8	Bl 9	Bl 10	TT 1	TT 2
S1	46.27	51.01	21.52	16.41	16.11	15.02	100.54	32.17	15.95	46.53	22.80	41.43
S2	364.62	137.68	149.98	142.67	83.13	142.05	65.78	71.24	119.04	156.28	333.55	103.91
S3	75.98	11.08	13.01	27.14	25.38	54.70	73.31	63.60	18.25	19.36	66.41	23.82
S4	53.91	43.98	33.14	42.88	66.18	19.81	20.18	31.45	26.25	11.55	35.48	21.12
S5	360.11	24.08	12.62	34.01	69.85	44.87	31.19	29.78	29.21	39.58	6.33	16.87
S6	41.10	21.21	10.64	13.63	17.40	24.17	10.26	21.89	9.57	18.69	55.08	176.43
S7	68.10	38.38	30.92	8.08	23.64	14.50	15.48	8.72	9.80	7.74	46.37	42.84
S8	79.78	536.54	54.55	33.70	147.01	49.46	131.92	137.40	55.82	130.74	109.36	105.23
S9	267.15	286.03	342.23	312.53	262.27	307.18	12.10	169.31	94.45	38.81	16.23	106.06
S10	120.72	215.62	174.13	239.40	62.63	463.06	180.44	366.30	131.56	755.83	539.03	358.89

Anexo III-Média do EA (ms) do GO na fase de aquisição e teste de retenção em blocos de cinco tentativas

Sujeitos	Bloco 1	Bloco 2	Bloco 3	Bloco 4	Bloco 5	Bloco 6	Bloco 7	Bloco 8	Bloco 9	Bloco 10	Teste 1	Teste 2
S1	107.74	106.29	60.92	52.40	33.15	47.35	95.75	33.55	58.58	66.41	99.25	46.21
S2	1437.64	378.72	87.20	115.91	62.89	70.05	73.08	100.37	53.67	54.29	195.44	208.72
S3	95.69	58.62	46.12	62.66	67.17	30.47	58.02	37.23	16.76	32.72	183.70	62.10
S4	425.66	91.49	44.72	52.22	100.08	81.89	26.99	86.04	94.41	47.94	120.42	187.53
S5	251.36	105.94	160.12	117.10	51.54	107.49	44.54	68.77	32.60	106.73	125.54	140.92
S6	137.01	289.88	91.45	307.88	114.08	156.25	118.98	204.50	119.08	60.19	79.10	330.26
S7	191.24	180.78	47.58	79.21	69.26	20.36	49.68	47.46	79.30	61.41	178.23	138.06
S8	42.45	77.34	33.04	37.17	92.81	176.62	38.20	61.05	102.60	71.32	135.28	75.19
S9	133.42	67.08	63.21	23.42	19.55	33.85	12.16	27.48	37.59	41.61	174.62	297.79
S10	131.66	72.16	60.83	52.10	64.21	14.37	41.77	23.51	67.55	71.73	217.42	325.80

Anexo IV-Média do desvio-padrão do EA (ms) do GO na fase de aquisição e teste de retenção em blocos de cinco tentativas

Suj	BI 1	BI 2	BI 3	BI 4	BI 5	BI 6	BI 7	BI 8	BI 9	BI 10	TT 1	TT 2
S1	82.74	26.57	71.41	43.84	26.61	19.10	67.58	25.08	23.70	24.59	89.28	30.60
S2	1634.50	508.54	37.74	80.91	41.06	37.06	53.63	76.72	41.17	57.42	54.79	76.34
S3	89.84	14.41	34.90	29.40	40.15	30.09	39.87	38.41	10.86	25.23	86.77	40.94
S4	277.43	41.27	30.14	30.24	46.54	48.41	14.37	27.81	17.81	24.81	65.89	41.65
S5	204.27	94.32	142.55	57.05	24.55	59.77	28.72	43.45	17.99	70.78	147.73	111.37
S6	119.42	193.06	83.61	314.76	84.73	132.21	63.55	85.93	24.74	76.50	34.50	166.67
S7	54.77	226.29	38.94	38.05	34.64	11.45	34.63	37.80	30.34	59.47	60.52	65.03
S8	24.25	47.11	10.69	21.34	67.21	278.75	30.43	28.39	52.26	35.27	64.11	33.56
S9	146.37	10.71	54.70	15.69	13.61	10.68	10.55	12.36	16.62	25.67	127.86	148.36
S10	35.94	36.03	39.69	26.07	48.32	9.50	39.33	10.36	34.46	33.46	126.67	81.14

Anexo V-Média do EA (ms) do GE na fase de aquisição e teste de retenção em blocos de cinco tentativas

Suj	BI 1	BI 2	BI 3	BI 4	BI 5	BI 6	BI 7	BI 8	BI 9	BI 10	TT 1	TT 2
S1	217.72	64.62	24.98	97.25	41.92	36.44	13.22	24.11	24.90	213.69	115.76	235.24
S2	95.80	96.73	41.53	45.45	22.27	19.70	37.53	28.28	31.11	17.11	263.78	415.73
S3	89.79	81.60	13.02	26.42	25.24	28.57	22.35	14.10	22.52	55.18	58.32	49.81
S4	53.87	41.96	21.91	17.79	16.26	23.30	27.89	20.96	12.81	10.53	93.98	112.01
S5	109.09	1267.70	236.57	62.93	82.43	237.21	41.74	40.10	56.43	24.89	219.70	69.61
S6	82.47	40.90	26.07	36.81	13.32	19.92	28.39	25.99	21.05	9.29	52.03	86.55
S7	205.62	25.92	46.06	67.16	37.17	43.26	35.43	40.06	26.24	35.94	66.92	60.37
S8	109.96	53.75	18.04	59.02	34.83	39.86	49.76	157.43	104.99	68.52	36.49	36.94
S9	132.79	44.97	31.59	39.27	21.68	30.65	26.84	13.02	10.98	20.55	109.22	90.14
S10	66.95	82.68	53.67	63.84	30.44	11.34	36.73	21.47	26.89	27.69	64.33	87.67

Anexo VI-Média do desvio-padrão do EA (ms) do GE na fase de aquisição e teste de retenção em blocos de cinco tentativas

Suj	BI 1	BI 2	BI 3	BI 4	BI 5	BI 6	BI 7	BI 8	BI 9	BI 10	TT 1	TT 2
S1	221.66	58.08	33.88	87.62	46.90	25.36	5.83	20.95	33.12	431.31	71.79	80.90
S2	76.67	74.52	31.46	52.42	13.74	15.81	26.90	26.90	19.98	18.96	122.21	137.31
S3	39.50	87.80	10.41	18.36	23.30	22.88	20.07	8.27	14.86	36.98	33.22	17.26
S4	33.64	26.89	18.36	17.14	8.77	11.62	20.13	8.75	8.40	7.62	37.79	17.30
S5	34.22	2505.31	239.71	31.68	28.63	162.83	30.75	23.11	32.63	25.74	87.54	49.95
S6	58.76	37.51	16.99	4.71	9.87	19.57	13.60	20.59	9.94	8.17	35.75	38.88
S7	210.03	20.94	24.81	10.38	27.43	29.98	35.64	29.12	26.75	13.72	31.80	28.61
S8	66.16	41.04	10.67	29.07	30.24	36.57	41.47	86.03	46.97	60.58	33.56	20.63
S9	183.70	31.50	17.21	30.25	20.68	17.23	19.35	11.87	6.28	8.80	24.50	35.14
S10	43.04	52.45	34.01	16.18	29.08	8.98	34.17	19.84	14.02	12.31	58.53	35.09

Anexo VII-Média do EA (ms) do GPE na fase de aquisição e teste de retenção em blocos de cinco tentativas

Suj	BI 1	BI 2	BI 3	BI 4	BI 5	BI 6	BI 7	BI 8	BI 9	BI 10	TT 1	TT 2
S1	210.91	40.40	37.29	18.25	39.31	33.14	100.03	75.22	36.16	46.90	172.02	58.83
S2	98.90	188.96	132.73	106.85	56.39	133.29	103.03	15.74	36.49	98.11	64.54	84.21
S3	266.60	57.13	53.54	63.03	57.32	41.57	43.04	77.28	52.75	52.63	103.18	109.35
S4	202.78	110.88	77.22	81.19	33.16	58.28	43.14	37.23	122.80	71.45	178.19	208.01
S5	258.32	135.83	17.04	16.59	16.08	21.56	12.65	29.44	22.16	38.60	297.20	332.47
S6	120.98	40.38	58.95	42.94	41.11	12.76	44.35	48.46	54.27	47.46	88.19	153.60
S7	417.43	49.02	43.30	64.65	116.88	83.46	33.33	36.21	90.28	72.85	102.18	105.94
S8	66.94	81.98	36.27	39.36	65.93	57.82	438.95	121.74	24.42	63.55	40.31	34.94
S9	257.16	56.76	123.06	18.18	66.17	77.10	42.51	59.40	26.70	36.14	39.16	64.09
S10	77.79	96.97	85.85	79.17	51.11	14.22	19.96	25.27	35.11	30.35	68.43	168.52

Anexo VIII-Média do desvio-padrão do EA(ms) do GPE na fase de aquisição e teste de retenção em blocos de cinco tentativas

Suj	BI 1	BI 2	BI 3	BI 4	BI 5	BI 6	BI 7	BI 8	BI 9	BI 10	TT 1	TT 2
S1	180.46	34.94	43.50	12.89	39.59	17.19	105.15	39.78	25.00	20.49	98.37	59.41
S2	77.92	103.31	79.92	93.75	42.58	95.88	16.52	11.42	41.35	99.27	29.51	38.29
S3	340.38	28.23	15.74	50.86	22.08	28.44	25.49	24.53	35.63	22.72	73.56	147.42
S4	108.46	107.43	70.51	47.57	37.11	47.64	20.90	17.92	188.84	55.43	50.46	81.57
S5	275.85	86.15	9.80	7.09	11.67	12.59	5.18	14.26	14.27	31.69	84.63	38.58
S6	77.89	46.68	35.99	40.96	22.76	6.12	27.52	32.56	37.64	29.92	51.73	46.86
S7	693.37	42.24	51.73	31.92	137.80	140.80	38.91	44.43	82.48	35.23	58.98	67.00
S8	64.83	91.54	22.59	13.57	58.11	43.90	916.90	65.99	15.87	44.73	34.24	17.68
S9	160.90	39.23	165.69	8.80	32.34	26.72	32.58	42.66	22.25	18.01	30.33	27.92
S10	72.97	67.01	43.28	72.41	19.95	10.46	15.66	16.43	22.67	24.69	73.54	76.93

Anexo IX-Média do EA(ms) do GI na fase de aquisição e teste de retenção em blocos de cinco tentativas

Suj	BI 1	BI 2	BI 3	BI 4	BI 5	BI 6	BI 7	BI 8	BI 9	BI 10	TT 1	TT 2
S1	233.18	720.60	127.21	275.93	173.82	499.19	44.12	243.02	107.84	208.61	104.50	109.31
S2	108.83	135.46	97.44	172.23	94.54	64.12	52.24	52.73	71.36	21.70	328.13	61.91
S3	97.88	44.76	24.11	21.78	28.54	10.77	21.83	23.58	27.67	26.65	60.37	77.92
S4	152.17	36.93	26.17	47.05	25.53	16.27	51.73	21.30	18.74	18.19	524.50	595.89
S5	456.77	135.68	146.00	82.60	54.83	76.15	41.05	71.77	37.97	75.45	199.00	494.81
S6	176.71	34.77	47.83	33.61	9.68	18.89	28.10	19.24	26.28	14.31	66.75	129.98
S7	78.65	42.15	66.53	861.73	96.54	89.72	32.20	31.33	41.00	25.69	120.88	65.97
S8	18.92	36.81	41.00	30.46	37.11	31.98	28.77	17.20	12.85	39.37	64.45	241.90
S9	209.50	156.83	142.66	95.85	49.64	72.17	81.50	43.81	97.23	82.86	220.79	65.54
S10	241.82	205.89	210.76	196.23	65.43	87.55	74.96	50.08	581.19	49.94	200.77	60.84

Anexo X-Média do desvio-padrão do EA (ms) do GI na fase de aquisição e teste de retenção em blocos de cinco tentativas

Suj	Bl 1	Bl 2	Bl 3	Bl 4	Bl 5	Bl 6	Bl 7	Bl 8	Bl 9	Bl 10	TT 1	TT 2
S1	114.87	1203.11	54.52	129.73	115.25	603.85	19.91	146.88	108.15	179.07	59.66	100.99
S2	81.18	127.57	72.47	206.98	66.26	11.08	52.42	59.69	56.20	21.66	316.26	65.61
S3	60.59	28.60	26.13	17.68	17.27	13.58	15.49	13.74	10.48	26.40	48.44	50.17
S4	147.40	62.86	13.92	8.42	24.88	6.99	37.67	11.41	9.75	16.54	83.20	163.34
S5	495.77	82.88	121.03	58.64	40.60	41.66	60.54	27.98	33.27	32.46	66.65	40.72
S6	253.51	20.23	52.42	25.64	6.90	12.97	17.30	11.47	20.38	10.20	74.51	62.96
S7	49.55	32.86	50.79	1630.89	61.88	54.81	21.49	25.80	17.92	11.20	19.42	39.30
S8	11.97	33.38	33.52	23.72	19.99	27.22	22.86	9.66	10.22	16.57	56.24	157.19
S9	78.40	56.78	64.66	57.47	42.46	52.56	60.65	35.52	75.52	25.74	140.98	30.05
S10	122.73	145.22	95.92	138.29	56.01	46.62	68.42	18.55	1091.81	43.58	104.89	40.03

Anexo XI-Média do EA(ms) do GPI na fase de aquisição e teste de retenção em blocos de cinco tentativas

Suj	BI 1	BI 2	BI 3	BI 4	BI 5	BI 6	BI 7	BI 8	BI 9	BI 10	TT 1	TT 2
S1	32.55	27.90	41.09	31.30	15.62	27.93	29.98	20.32	16.41	16.27	52.66	22.11
S2	97.48	54.76	35.78	29.14	49.80	39.87	32.01	23.22	55.99	100.45	55.36	125.26
S3	40.77	100.31	50.37	12.04	39.60	55.16	76.01	38.14	36.49	47.80	130.56	135.15
S4	122.25	32.18	47.59	53.72	76.29	65.65	45.37	13.51	31.82	27.69	107.95	156.09
S5	48.62	63.69	35.23	25.74	61.69	11.70	16.32	21.09	10.49	23.74	108.56	22.77
S6	147.86	25.15	13.94	15.89	21.57	9.81	17.75	20.66	10.29	7.44	69.02	105.53
S7	104.93	38.34	46.01	26.70	24.60	13.21	35.98	10.47	32.87	31.97	107.81	75.66
S8	34.93	126.93	45.77	65.22	21.47	26.80	73.68	34.87	60.73	79.62	139.53	85.35
S9	32.81	75.39	44.97	16.43	18.41	48.41	22.23	68.65	43.29	30.94	157.69	131.24
S10	31.87	25.55	39.58	20.27	37.03	32.71	26.86	40.76	15.81	45.68	47.70	38.04

Anexo XII-Média do desvio-padrão do EA (ms) do GPI na fase de aquisição e teste de retenção em blocos de cinco tentativas

Suj	Bl 1	Bl 2	Bl 3	Bl 4	Bl 5	Bl 6	Bl 7	Bl 8	Bl 9	Bl 10	TT 1	TT 2
S1	32.55	27.90	41.09	31.30	15.62	27.93	29.98	20.32	16.41	16.27	52.66	22.11
S2	97.48	54.76	35.78	29.14	49.80	39.87	32.01	23.22	55.99	100.45	55.36	125.26
S3	40.77	100.31	50.37	12.04	39.60	55.16	76.01	38.14	36.49	47.80	130.56	135.15
S4	122.25	32.18	47.59	53.72	76.29	65.65	45.37	13.51	31.82	27.69	107.95	156.09
S5	48.62	63.69	35.23	25.74	61.69	11.70	16.32	21.09	10.49	23.74	108.56	22.77
S6	147.86	25.15	13.94	15.89	21.57	9.81	17.75	20.66	10.29	7.44	69.02	105.53
S7	104.93	38.34	46.01	26.70	24.60	13.21	35.98	10.47	32.87	31.97	107.81	75.66
S8	34.93	126.93	45.77	65.22	21.47	26.80	73.68	34.87	60.73	79.62	139.53	85.35
S9	32.81	75.39	44.97	16.43	18.41	48.41	22.23	68.65	43.29	30.94	157.69	131.24
S10	31.87	25.55	39.58	20.27	37.03	32.71	26.86	40.76	15.81	45.68	47.70	38.04

Anexo XIII-Média do EA (ms) do GA na fase de aquisição e teste de retenção em blocos de cinco tentativas

Suj	Bl 1	Bl 2	Bl 3	Bl 4	Bl 5	Bl 6	Bl 7	Bl 8	Bl 9	Bl 10	TT 1	TT 2
S1	338.05	234.87	49.41	59.56	78.52	52.79	29.69	20.50	34.48	49.75	231.82	292.68
S2	174.25	93.64	268.13	45.99	47.82	103.42	99.49	35.80	33.69	22.43	165.39	298.13
S3	438.71	54.09	51.80	37.29	17.67	31.92	17.97	18.78	30.65	15.99	68.58	81.14
S4	153.10	293.11	68.70	86.81	65.73	40.00	53.99	46.08	15.50	18.17	43.44	90.52
S5	197.99	18.42	30.04	24.92	35.35	30.20	25.99	26.05	24.10	23.92	72.48	55.60
S6	158.40	42.27	39.94	23.77	53.48	36.04	54.64	48.25	32.37	39.43	169.25	54.18
S7	314.54	52.01	30.46	111.06	79.99	42.88	24.01	37.10	27.91	39.85	345.09	432.85
S8	148.55	62.22	52.88	37.91	54.91	58.21	45.95	80.69	43.20	24.12	352.47	552.23
S9	146.52	67.65	111.36	72.69	27.00	25.42	37.73	42.88	77.49	48.26	208.43	98.32
S10	406.75	49.09	32.11	28.15	35.54	24.44	29.74	16.49	13.06	27.24	288.26	81.82

Anexo XIV-Média do desvio-padrão do EA(ms) do GA na fase de aquisição e teste de retenção em blocos de cinco tentativas

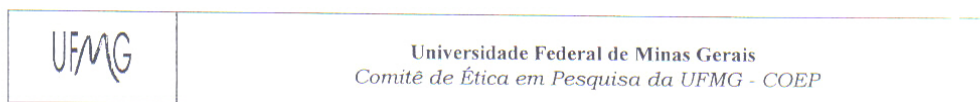
Suj	Bl 1	Bl 2	Bl 3	Bl 4	Bl 5	Bl 6	Bl 7	Bl 8	Bl 9	Bl 10	TT 1	TT 2
S1	331.17	50.82	42.87	72.63	40.47	49.82	26.78	17.38	25.19	30.88	261.12	52.46
S2	11.46	87.04	159.65	20.86	36.54	44.12	64.70	23.29	12.28	18.92	65.27	148.08
S3	493.82	36.91	55.24	41.10	16.34	17.38	8.72	11.51	36.13	17.79	45.88	63.44
S4	109.49	216.54	30.22	33.25	47.94	28.19	31.07	25.64	11.57	6.97	28.34	50.51
S5	301.32	10.20	12.02	24.13	43.38	11.96	22.59	29.17	11.76	21.52	29.59	30.67
S6	126.76	33.71	28.34	11.55	43.10	13.86	24.02	33.05	28.59	51.04	53.50	43.43
S7	82.05	44.73	34.40	73.63	70.35	18.52	21.00	10.89	19.38	48.38	53.27	150.48
S8	125.40	42.32	29.02	23.06	10.92	15.22	27.43	51.82	22.17	27.48	94.14	135.73
S9	143.19	55.46	53.64	81.63	17.93	16.62	17.44	19.25	82.97	37.46	71.23	87.39
S10	731.99	46.60	16.22	28.03	20.18	26.02	16.43	9.83	8.69	27.55	161.88	64.12

Anexo XV-Média do EA (ms) do GPA na fase de aquisição e teste de retenção em blocos de cinco tentativas

Suj	BI 1	BI 2	BI 3	BI 4	BI 5	BI 6	BI 7	BI 8	BI 9	BI 10	TT 1	TT 2
S1	64.48	21.00	27.63	33.82	26.71	27.44	19.19	19.59	43.02	16.75	38.70	56.86
S2	188.53	94.41	149.33	68.31	56.03	85.39	85.78	54.51	47.08	67.99	161.61	303.46
S3	64.37	41.85	21.07	58.61	32.28	38.59	46.09	35.42	59.65	31.45	77.55	72.17
S4	136.75	48.04	544.10	54.40	43.52	134.39	96.01	129.81	85.55	239.74	80.40	172.34
S5	239.62	787.79	1201.01	1078.17	582.22	67.88	46.05	38.28	38.98	49.01	158.78	250.38
S6	47.76	88.25	59.21	63.38	19.54	30.56	35.45	30.33	45.50	22.68	748.10	741.20
S7	105.74	135.67	149.04	136.16	148.97	80.89	108.89	91.05	69.02	79.69	55.60	66.22
S8	192.15	191.94	87.25	66.25	94.53	81.89	79.73	71.44	34.27	30.39	188.62	56.80
S9	378.67	63.02	450.71	63.67	76.30	90.61	64.96	133.00	144.05	419.12	200.99	274.91
S10	198.55	122.04	102.03	49.02	18.65	31.82	14.82	16.80	36.01	35.82	52.33	96.45

Anexo XVI-Média do desvio-padrão do EA(ms) do GPA na fase de aquisição e teste de retenção em blocos de cinco tentativas

Suj	BI 1	BI 2	BI 3	BI 4	BI 5	BI 6	BI 7	BI 8	BI 9	BI 10	TT 1	TT 2
S1	63.38	23.22	19.17	29.57	11.29	21.20	11.72	9.95	28.96	15.61	21.01	64.25
S2	136.28	38.10	96.99	31.47	20.38	31.96	28.98	39.73	27.83	25.23	88.05	91.76
S3	49.05	47.11	19.38	48.83	20.06	32.98	27.70	37.17	49.38	20.43	59.32	45.11
S4	120.82	61.65	1125.14	35.94	16.88	81.36	56.57	65.79	37.74	168.90	67.41	75.19
S5	149.41	386.68	256.20	78.65	616.47	58.09	55.59	21.19	38.73	17.24	118.29	57.10
S6	40.36	13.27	71.58	30.74	22.68	22.35	31.76	22.72	33.11	25.46	529.95	437.96
S7	60.65	38.86	75.40	60.80	53.66	40.30	30.75	16.33	43.01	24.51	52.71	39.57
S8	70.37	49.33	27.29	24.71	48.57	43.18	30.67	21.29	20.83	32.57	74.93	69.02
S9	170.25	25.45	842.18	97.17	60.71	47.29	57.52	70.93	78.79	651.46	75.89	71.87
S10	147.56	64.50	22.24	33.37	10.68	26.00	8.41	14.42	40.90	23.85	36.48	91.10



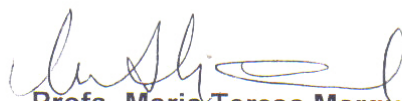
Parecer nº. ETIC 525/07

**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 12 de novembro de 2007, o projeto de pesquisa intitulado "**Efeitos de diferentes amplitudes de feedback na aquisição de habilidades motoras**" 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.



**Profa. Maria Teresa Marques Amaral
Coordenadora do COEP-UFMG**