

## A faixa de amplitude de conhecimento de resultados (CR) em tarefa de controle de força manual

### The bandwidth knowledge of results (KR) in manual force control task

Bruno Roberto Santos<sup>1\*</sup>, Márcio Mário Vieira<sup>1</sup>

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

#### RESUMO

A aprendizagem motora pode ser influenciada por diferentes fatores. O conhecimento de resultado (CR), um tipo de *feedback* extrínseco, existe em um destes fatores. Há diferentes formas de fornecer CR para otimizar a aprendizagem motora. Faixa de amplitude é uma dessas formas de fornecimento de CR. Sendo um fator que afeta a aprendizagem motora, deve-se levar em consideração a especificidade da tarefa para investigação dessa temática. Assim o objetivo do estudo é analisar os efeitos da faixa de amplitude de CR na aprendizagem da preensão no dinamômetro manual. A amostra foi composta por 48 voluntários de ambos os sexos, de 18 a 35 anos ( $M = 24$ ,  $DP = 3,92$ ) e inexperiente na tarefa. A aprendizagem do controle da força manual através do dinamômetro foi investigada em dois grupos: um grupo que era permitido uma faixa aceitável de erro (10%) e um grupo controle que não possuía faixa para erro (0%), ambos os grupos recebiam informação do pesquisador apenas se estivessem fora da faixa permitida pra erro. O desempenho foi inferido pela média e desvio padrão dos erros absoluto, constante e variável. Não houve diferença estatística significativa entre os grupos e, considerando a média, os voluntários melhoraram em uma das medidas de precisão (erro absoluto) e na consistência (erro variável) durante a aquisição.

*Palavras-chave:* Aprendizagem Motora, Conhecimento de Resultados, Faixa de amplitude, Controle de Força, Dinamômetro.

#### ABSTRACT

Motor learning can be influenced by different factors. Knowledge of Results (KR), a type of extrinsic feedback, exists in one of these factors. There are different ways to provide KR to optimize motor learning. Bandwidth is one of these forms of provision of KR. Considered as a factor that affects motor learning, one must take into consideration the context in which the task is inserted for reliable conclusions. Thus, the objective of the study is to analyze the effects of the bandwidth KR in the learning of the handgrip on the dynamometer. The sample consisted of 48 volunteers of both sexes, from 18 to 35 years old ( $M = 24$ ,  $SD = 3.92$ ), and inexperienced in the task. The learning of manual force control through the dynamometer was investigated in two groups: one group that allowed an acceptable error range (10%) and a control group that had no error range (0%), both groups received information from the researcher only if they were outside the allowed error range. Performance was inferred by the mean and standard deviation of the absolute, constant, and variable errors. There was no significant statistical difference between the groups and, considering the mean, the volunteers improved on one of the measures of precision (absolute error) and consistency (variable error) during acquisition.

*Keywords:* Motor Learning. Knowledge of Results. Motor Skills. Bandwidth. Task demand. Context of the Task.

Artigo recebido a 19.07.2019; Aceite a 18.02.2020

<sup>1</sup> Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Belo Horizonte - MG, Brasil

\* Autor correspondente: Rua Abel Araújo, 11/301 Santa Lúcia, 30350-582. Belo Horizonte – MG. Brasil

E-mail: brunosantosedfisica@gmail.com

## INTRODUÇÃO

A aprendizagem motora é considerada um processo complexo que pode ser influenciado por diferentes fatores, proporcionando inúmeras possibilidades de investigação (Chiviakowsky-Clark, 2005). O *feedback* é a informação recebida pelo executante após a realização de um movimento ou habilidade motora (Schmidt & Wrisberg, 2001), considerado um desses fatores, que influenciam a aprendizagem. O Conhecimento de Resultado (CR), que é a informação sobre o resultado da ação motora, é considerado uma variável importante desse processo, pois serve para suplementar informação de retorno de alguma ação motora (Magill, 2011).

A faixa de amplitude destaca-se de pelo fato de que não há uma prescrição para o recebimento do CR (Sherwood, 1988; Ugrinowitsch, Fonseca, Carvalho, Profeta, & Benda, 2011). Em outras formas de manipulação desta variável, o professor ou o próprio aprendiz determinam o momento de receber o CR (Chiviakowsky-Clark, 2005) mas, ao usar a faixa de amplitude de CR, a informação sobre o erro é fornecida apenas quando o aprendiz excede um valor predeterminado (Chiviakowsky-Clark, 2005; Coca-Ugrinowitsch et al., 2014). Quando o CR não é fornecido, os aprendizes compreendem que atingiram a meta da tarefa (Badets & Blandin, 2005; Coca-Ugrinowitsch et al., 2014; Goodwin & Meeuwssen, 1995).

Foram encontrados poucos estudos que utilizam a variável faixa de amplitude de CR através do dinamômetro, no qual o predomínio da demanda de tarefa é a de controle da força (Barrocal, Perez, Meira Júnior, Gomes, & Tani, 2006; Coca-Ugrinowitsch & Ugrinowitsch, 2004; Ugrinowitsch, Coca-Ugrinowitsch, Benda, & Tertuliano, 2010). Grande parte dos estudos encontrados que manipulam esta variável utiliza a demanda temporal como a predominante (Badets & Blandin, 2005; Butler, Reeve & Fischman, 1996; Chen, 2002; Coca-Ugrinowitsch, 2008; Ishikura, 2011; Junqueira et al., 2015; Lee & Carnahan, 1990; Lee & Maraj, 1994; Sherwood, 1988), por isso questionou-se se uma tarefa com demanda de controle de força também seria afetada pela faixa de amplitude de

CR. Parece que os estudos que utilizaram as tarefas que têm demanda temporal possuem resultados favoráveis para a aprendizagem na dimensão da consistência, inferida pela medida de erro variável, porém, analisando os estudos que utilizaram tarefas com demanda de controle de força, não se conseguiu inferir em qual dimensão os resultados são favoráveis: precisão (erro constante e erro absoluto) ou na consistência (erro variável). Desta forma, o objetivo do presente estudo é analisar os efeitos da faixa de amplitude de CR na aprendizagem da preensão no dinamômetro manual.

## MÉTODO

Esta é uma pesquisa que possui características básicas e experimentais, considerada quase-experimental de comparação entre grupos. Foi utilizada uma tarefa de preensão manual com um dinamômetro, que tem como predomínio a demanda de controle de força.

### População e amostra

A população investigada foi de adultos jovens saudáveis. A amostragem foi não-probabilística por conveniência. O recrutamento da amostra foi feito mediante convite. Foram afixados cartazes na Escola de Educação Física Fisioterapia e Terapia Ocupacional (EEFFTO) da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, convidando os voluntários, bem como foram feitos convites verbais. Todos que aceitaram participar da pesquisa assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e o estudo foi aprovado no CEP local (CAAE: 56727716.7.0000.5149). Todos os voluntários se declararam destros e inexperientes na tarefa.

Os sujeitos foram alocados de maneira aleatória em dois grupos: Grupo Faixa de Amplitude (GFA) e Grupo Sem Faixa (GSF), considerando o segundo como grupo controle, pois recebia CR quantitativo em todas as tentativas. Os voluntários foram pareados por sexo (mesmo número de homens e mulheres em cada grupo) e o tamanho da amostra (n) foi calculado com base no estudo de Sampaio (2007):

$$IC = \frac{2 \times CV}{\sqrt{n}} \quad (1)$$

Onde IC representa o Intervalo de Confiança; e CV representa o Coeficiente de Variação.

$$IC^2 = \frac{(2 \times CV)^2}{n} \quad (2)$$

$$IC^2 \times n = (2 \times CV)^2 \quad (3)$$

$$n = \frac{(2 \times CV)^2}{IC^2} \quad (4)$$

O CV foi de 72%, e foi considerado alto. De acordo com Sampaio (2007), para variáveis biológicas o IC deve variar entre 5 e 30%, todavia quando o CV é superior a 45% utiliza-se o IC no limite superior (30 %) para o cálculo do n. Diante disso, o cálculo amostral de acordo com a equação (4):

$$n = \frac{(2 \times 72)^2}{30^2} = 23,04$$

Assim, o tamanho da amostra foi estimado em 24 voluntários por grupo (12 homens e 12 mulheres), totalizando 48, com idade entre 18 e 35 anos (M = 24 anos, DP = 3,92). Caso o voluntário não retornasse para o segundo dia de teste (retenção), o mesmo era excluído da amostra e substituído por outro, até que a amostra completasse 24 sujeitos por grupo.



Figura 1. Dinamômetro

### Instrumentos

A tarefa utilizada consiste no controle de força de preensão manual no dinamômetro (Coca-Ugrinowitsch et al., 2014) da marca Kratos modelo ZM com capacidade de 100kgf (cem quilogramas-força) e resolução de 1kgf (um quilograma-força), mostrador circular com

ponteiro testemunha (Figura 1). Sendo que a meta foi a de alcançar o percentual de força definido pelo experimentador em um único movimento de preensão manual.

### Procedimentos

A posição aprovada pela American Society of Hand Therapists (ASHT) é utilizada em estudos que utilizam o aparelho de preensão manual da marca Jamar®, sendo considerado o “padrão ouro” para realização do teste. A posição para a avaliação da força de preensão manual que a ASHT recomenda é que o avaliado deva estar confortavelmente sentado, posicionado com o ombro levemente aduzido, o cotovelo fletido a 90°, o antebraço em posição neutra e a posição do punho podem variar de 0° a 30° de extensão. Viu-se a necessidade de adaptação da posição de forma que o voluntário apoiasse o antebraço em uma mesa, levando em consideração o maior peso do aparelho Kratos modelo ZM em comparação ao aparelho da marca Jamar®. Permitindo uma similaridade da posição aprovada pela ASHT, sendo considerada como a ideal, evitando que o voluntário cansasse de sustentar o aparelho, influenciando no seu desempenho.

Após a distribuição dos voluntários nos grupos (GFA e GSF) foi identificada a força máxima (100%) através da média de duas tentativas de preensão do dinamômetro (sem a realização de isometria) por cada voluntário, procedimentos usados em estudos prévios (Barrocal et al., 2006; Coca-Ugrinowitsch & Ugrinowitsch, 2004; Ugrinowitsch et al., 2010), e calculado o percentual que tinham como meta da tarefa (60% da força máxima. Ex.: A Força máxima do voluntário nomeado X foi 35 kgf, logo sua meta era atingir 60% deste valor, resultando em 21 kgf.).

A meta da tarefa foi explicada e demonstrada ao voluntário; para o GFA também foi explicado que o CR seria dado sobre o *quanto* o voluntário havia se afastado da meta, na unidade de força registrada no dinamômetro. Por exemplo, considerando que um voluntário tivesse recebido como meta exercer a força de 21 kgf, se ele aplicasse uma força de 15 kgf, receberia o seguinte CR do pesquisador: “Você foi 6 kgf

mais fraco”; mas se aplicasse uma força de 24 kgf, o CR seria: “Você foi 3 kgf mais forte.”

Em seguida foi realizada a fase de Aquisição, no qual os voluntários estavam vendados (evitando o CR visual) e realizaram 30 tentativas recebendo CR de acordo com o grupo em que se encontravam (grupos faixa de amplitude ou controle). Os voluntários que integravam o grupo faixa de amplitude (GFA) recebiam CR apenas quando estivessem fora da margem de 10% da meta imposta pelo pesquisador, foi orientado que quando não recebessem o CR o entendimento do voluntário seria de sucesso na tarefa (Ex.: O voluntário X, que possuía a meta de atingir 21 kgf, tinha uma margem de erro entre 18,9 kgf e 23,1 kgf, 10% da meta do voluntário para menos e para mais que a meta de 21 kgf. Logo, quando executava uma força de 22 kgf não recebia CR, porém se executasse uma força de 25 kgf era informado pelo pesquisador que foi 4 kgf mais forte.). Já os voluntários que integravam o grupo sem faixa de amplitude (GSF), ou grupo controle, só não recebiam CR quando acertavam a meta exata (Ex.: O voluntário nomeado Y atingiu uma força máxima de 45 kgf, resultando a meta de 27 kgf. Ao executar uma tentativa e atingir 26 kgf foi dada a seguinte informação pelo pesquisador: “Você foi 1 kgf mais fraco”).

Após a fase de Aquisição foram realizados dois testes de aprendizagem: Transferência (10 minutos após a aquisição da habilidade) e Retenção (24 horas após a aquisição da habilidade). Nesta fase de testes os voluntários também estavam vendados e não era informado nenhum tipo de CR pelo pesquisador. O teste de Transferência foi realizado com 10 tentativas e foi informado anteriormente aos voluntários a alteração da meta para 40% da força máxima (Ex.: Voluntário Y tinha meta de 18 kgf nesta fase). No teste de Retenção, com 10 tentativas, foi utilizada a mesma meta da fase de Aquisição (60% da força máxima).

Foram utilizadas as medidas de desempenho de erro absoluto (EA), erro constante (EC) e erro variável (EV). Considerando o EA como a

diferença absoluta (em módulo) da meta pela força registrada no dinamômetro, o EC como a diferença da meta pela força registrada no dinamômetro e o EV que é o desvio padrão da diferença da meta e da força registrada no dinamômetro.

### Análise estatística

Foi realizada a análise descritiva, calculando valores médios e desvio padrão intra-sujeito em blocos de cinco tentativas. Foi observada normalidade (Teste Shapiro Wilks determinou que  $p > 0,05$ ) e homogeneidade (teste Levene determinou  $p > 0,05$ ). Então, foi utilizado o teste Anova *two-way* para realização da comparação intergrupos e interblocos na fase de aquisição e testes, e como *post-hoc* o teste *Tukey HSD* para identificar as diferenças. O tamanho do efeito foi calculado e foram utilizados os valores de referência de 0,01 (baixo), 0,06 (moderado) e 0,14 (alto) para classificá-los (Greent & Salkin, 2008).

## RESULTADOS

### Erro Absoluto

A Figura 2 mostra que os grupos apresentaram desempenhos inferiores no primeiro bloco, reduzindo consideravelmente o erro até o 3º e 4º blocos, e mantiveram-se estáveis até o término dessa fase ( $P = 0,0001$ ; tamanho do efeito: 0,27). Apesar de não ter sido encontrada diferença estatística significativa entre os grupos ( $p = 0,06$ ), notou-se que o grupo GFA teve uma tendência a apresentar menor erro absoluto que o grupo GSF (tamanho do efeito = 0,07). No teste de transferência os grupos pioraram seu desempenho, sendo que não foi encontrada diferença estatística significativa ( $p = 0,32$ ; tamanho do efeito: 0,02). No teste de retenção, aparentemente, o grupo GSF piorou seu desempenho em relação ao teste de transferência, e o grupo GFA manteve o desempenho adquirido no teste de transferência. Porém, também não houve diferença estatística significativa ( $p = 0,06$ ; tamanho do efeito: 0,07) entre os grupos no teste de retenção.

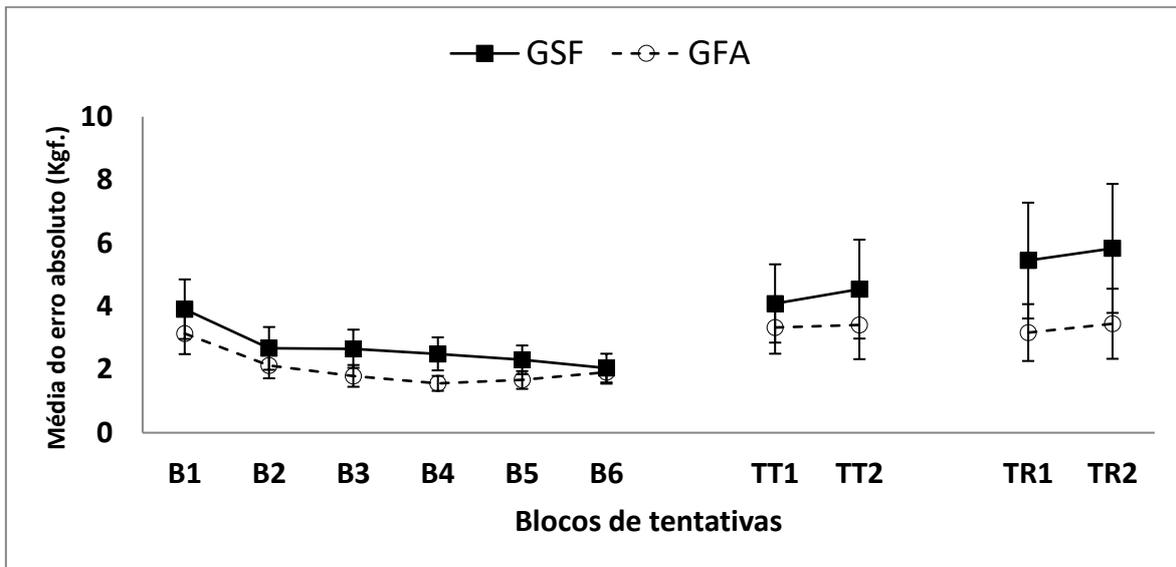


Figura 2. Média do erro absoluto em blocos de 5 tentativas. GSF= Grupo sem faixa, GFA= Grupo Faixa de Amplitude.

### Erro Constante

Ao analisar a Figura 3 a predisposição do desempenho dos grupos na fase de aquisição notou-se que o grupo GSF teve maior erro com direção negativa quando comparado com o grupo GFA. Não houve redução do erro dos blocos nesta medida. No teste de transferência os grupos pioraram seu desempenho em relação à fase de aquisição e do primeiro para o segundo bloco do próprio teste de transferência, sendo

que não foi encontrada diferença estatística significativa ( $p=0,30$ ; tamanho do efeito: 0,02) dos grupos. No teste de retenção também houve uma piora dos grupos no desempenho em relação à fase de aquisição e do primeiro para o segundo bloco do próprio teste de retenção, sendo que também não foi encontrada diferença estatística significativa ( $p=0,43$ ; tamanho do efeito: 0,01) dos grupos.

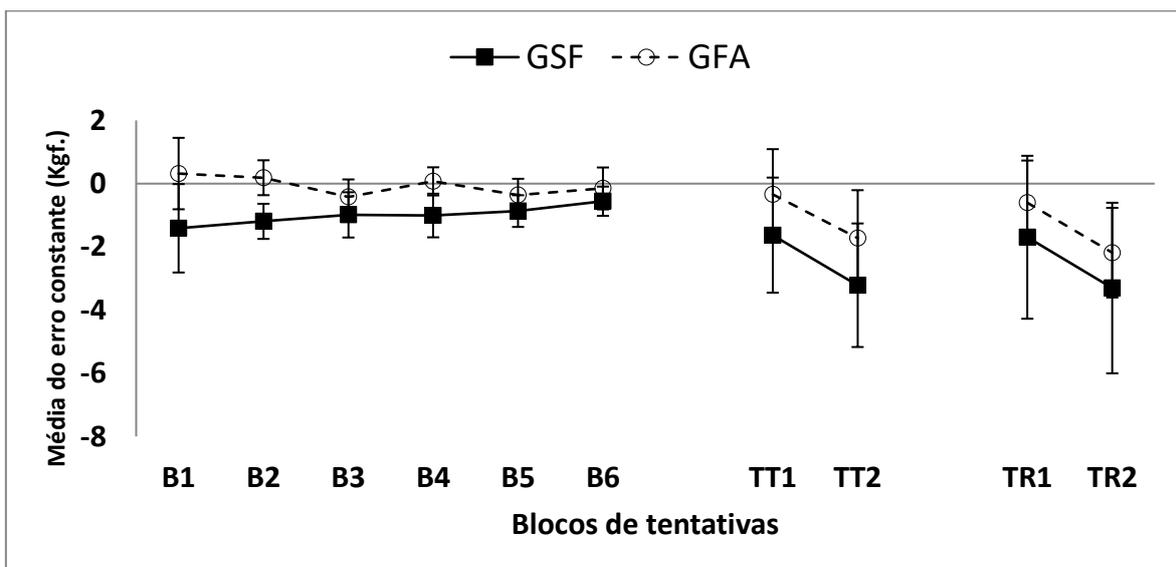


Figura 3. Média do erro constante em blocos de 5 tentativas. GSF= Grupo sem faixa, GFA= Grupo Faixa de Amplitude.

### Erro Variável

Ao analisar a consistência dos grupos na fase de aquisição notou-se na Figura 4 que ambos apresentaram comportamentos semelhantes, com maior variabilidade no primeiro bloco de tentativas que foi reduzida até o fim da fase de aquisição ( $p=0,0001$ ; tamanho do efeito: 0,25). Sendo que não houve diferença estatística significativa entre os grupos ( $p=0,06$ ), mesmo o GFA mostrando menor variabilidade no 3º e 4º blocos (tamanho do efeito = 0,07). No teste de transferência o grupo GFA manteve a variabilidade semelhante ao final da fase de aquisição, e o grupo GSF reduziu a variabilidade

em comparação ao final da fase de aquisição. Também não houve diferença estatística significativa entre os grupos no teste de transferência ( $p=0,51$ ; tamanho do efeito: 0,01). No teste de retenção o grupo GFA também manteve a variabilidade semelhante ao final da fase de aquisição, porém o grupo GSF aumentou a variabilidade quando comparado ao teste de transferência, ficando semelhante ao final da fase de aquisição. Contudo, também não houve diferença estatística significativa entre os grupos no teste de retenção ( $p=0,38$ ; tamanho do efeito: 0,02).

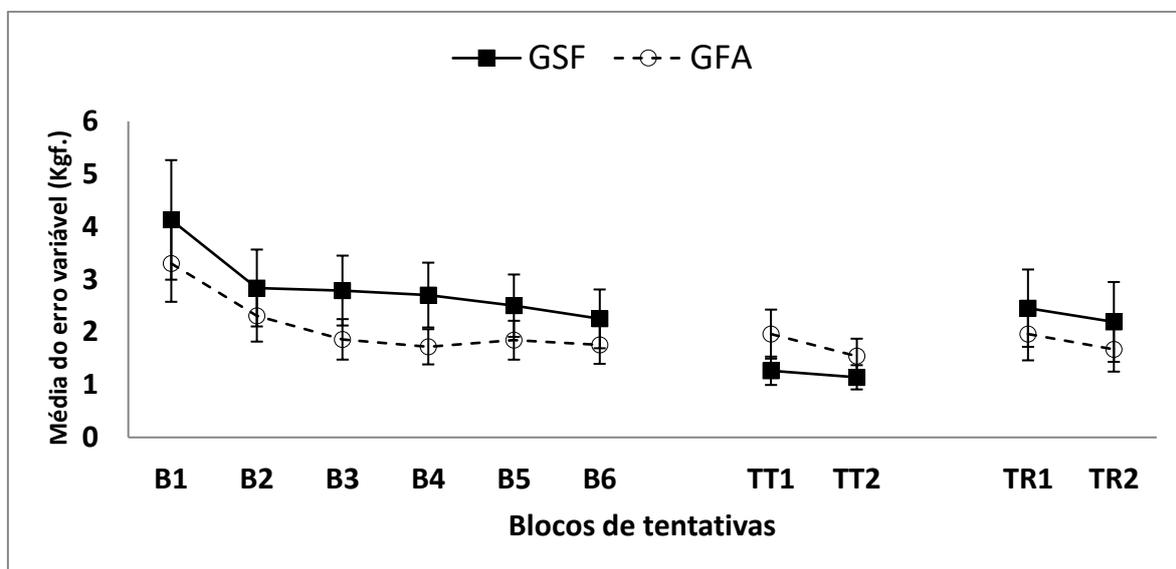


Figura 4. Média do erro variável em blocos de 5 tentativas. GSF= Grupo sem faixa, GFA= Grupo Faixa de Amplitude.

### DISCUSSÃO

O objetivo do estudo foi de analisar os efeitos da faixa de amplitude de CR na aprendizagem da preensão no dinamômetro manual. Foi testada a aprendizagem do controle de força com o aparelho de preensão manual, o dinamômetro. Voluntários de ambos os sexos com idade de 18 a 35 anos divididos em dois grupos: um grupo experimental, com faixa permitida pra erro; e um grupo controle, sem faixa permitida pra erro.

A medida de precisão do erro absoluto mostra a redução do erro durante a fase da aquisição da habilidade, o que permite inferir que houve aprendizagem em ambos os grupos. Corroborar o estudo de Ugrinowitsch, Coca-Ugrinowitsch, Benda e Tertuliano (2010) que

utilizou o mesmo instrumento e tarefa em adultos jovens universitários de ambos os sexos. Todos os grupos reduziram o erro durante as tentativas na fase de aquisição e também não encontraram diferenças estatísticas significativas entre os grupos experimentais de faixa permitida pra erro (10%) e sem faixa permitida pra erro (0%). Este resultado também foi encontrado no estudo de Barrocal, Perez, Meira Júnior, Gomes e Tani (2006), que investigou o efeito do CR fornecido em diferentes faixas de amplitude em homens universitários, e não foram encontradas diferenças entre os 3 grupos com faixa de amplitude (1kgf, 2kgf e 3kgf) e o grupo controle (Zero) na fase de estabilização. Em relação ao teste de transferência do presente estudo ambos

os grupos tiveram aumento do erro no primeiro bloco do teste, assim como os estudos de Coca-Ugrinowitsch e Ugrinowitsch (2004) e Ugrinowitsch et al. (2010), que utilizaram o mesmo instrumento e tarefa para analisar a variável faixa de amplitude em adultos jovens universitários de ambos os sexos. Porém os resultados dessa medida de precisão não corroboram o estudo que também manipulou a variável faixa de amplitude, mas utilizando uma tarefa com predomínio de demanda temporal (Ishikura, 2011), pois foi encontrado efeito significativo apenas na medida de consistência, erro variável. Provavelmente a demanda da tarefa pode ter relação com medida do erro. O teste de retenção do presente teve um aumento do erro do grupo sem faixa e manteve o erro semelhante ao teste de transferência no grupo com faixa. Corroborando o estudo de Goodwin e Meeuwssen (1995), que utilizou uma tarefa com demanda de controle de força, porém com um contexto voltado para esporte (tacada do golfe), também detectou um aumento do erro constante no teste de retenção atrasado superior aos blocos da fase de aquisição, porém apenas do grupo que não possuía faixa de erro.

Já através da outra medida de precisão, erro constante, não constatou redução do erro durante a fase de aquisição da habilidade motora em ambos os grupos. Corroborando o estudo inserido no processo adaptativo de Barrocal, Perez, Meira Júnior, Gomes e Tani (2006) que utilizou o mesmo instrumento do presente estudo e Graydon, Ellis, Paine e Threadgold (1997), que utilizou uma tarefa com demanda de controle de força, porém envolvida em um contexto esportivo, o "netball". Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nessa medida de precisão dos estudos. Possivelmente ocorrido pelo fato da medida variar em magnitude, com valores negativos e positivos, e ao analisar através da média de voluntários e pela blocagem das tentativas o resultado pode tender a um valor central, independente da fase do processo de aprendizagem. Desta forma, ocorre uma padronização dos valores da medida durante o processo da aquisição da habilidade. Nos testes de transferência e retenção obtiveram-se

comportamentos parecidos, no qual o primeiro bloco de ambos os testes os grupos mantiveram semelhantes ao último bloco da fase de aquisição e um aumento do erro no sentido negativo no segundo bloco. Não corroborando o estudo de Barrocal et al. (2006), pois os grupos mantiveram o erro da fase de aquisição (fase de estabilização) e na fase do teste (fase de adaptação).

Através da medida de consistência, o erro variável, observou-se que a variabilidade foi diminuindo durante a fase de aquisição em ambos os grupos. Corroborando estudos de Ugrinowitsch et al. (2010), que utilizou a medida de desvio padrão do erro absoluto como medida de consistência, e Coca-Ugrinowitsch e Ugrinowitsch (2004) que utilizou o erro variável como medida de consistência. Em ambos os estudos foi utilizado o mesmo instrumento do presente e amostra composta por adultos jovens universitários de ambos os sexos, obteve comportamento parecido na fase de aquisição, no qual se inicia a tarefa com variabilidade alta e no decorrer da fase essa variabilidade vai diminuindo. Assim como no estudo de Smith, Taylor e Withers (1997) que utilizou uma amostra de adultos jovens universitários de Educação Física de ambos os sexos em uma tarefa com predomínio de controle de força, porém inserida em um contexto esportivo, o Golf; no qual também houve redução da variabilidade nas condições de *feedback*. Os resultados dessa medida de consistência também corroboram estudos que manipularam a variável faixa de amplitude e que utilizaram tarefas com predomínio de demanda temporal (Badets & Blandin, 2005; Ishikura, 2011; Junqueira et al., 2015; Lee & Carnahan, 1990; Sherwood, 1988).

Após analisar os resultados nota-se que a maioria dos estudos citados não encontraram diferenças significativas da variável faixa de amplitude, possivelmente devido às características da variável fornecer *feedback* em todas as tentativas (*Feedback* quantitativo quando o pesquisador fornece informação e *Feedback* qualitativo quando o pesquisador não informa nada ao voluntário, fazendo-o interpretar que teve sucesso na tarefa), ficando semelhante ao grupo controle que tem informação quantitativa

em todas as tentativas. Independentemente do tipo de CR, qualitativo ou quantitativo, a hipótese da orientação afirma que quanto mais frequente for o CR o aprendiz pode se tornar dependente desta informação de CR, bloqueando outros mecanismos de processamento de informação e prejudicando a aquisição de habilidade motora. Pois ao realizar os testes, no qual não há CR, faz com que duas atividades de processamento de informação sejam bloqueadas: a de detecção e correção de erro e a de resgate e elaboração do plano motor (Chiviakowsky-Clark, 2005).

A partir dos resultados do presente estudo não se conseguiu responder a pergunta de qual dimensão (precisão ou consistência) as tarefas que tem predomínio de controle de força obtém resultados significativos. Desta forma surge a questão de que se as dimensões estão ligadas à demanda da tarefa ou ao contexto em que a tarefa está inserida. Assim sugerem-se mais pesquisas utilizando a variável faixa de amplitude manipulando uma mesma demanda, porém em contextos diferentes.

### CONCLUSÕES

Pelo fato de não detectar diferença significativas dos grupos no estudo, concluiu-se que a variável faixa de amplitude se assemelha a uma condição de controle no qual os voluntários têm informação a cada tentativa, causando dependência de informação externa. Assumiu-se esta inferência mesmo nas situações na qual o valor de  $p$  foi 0,06 e o tamanho de efeito foi considerado moderado (Fase de aquisição das medidas de erros absoluto e variável, teste de retenção do erro absoluto), devido ao cálculo amostral realizado (Sampaio, 2007).

A partir dos resultados encontrados e análise dos estudos investigados, conclui-se também que houve aprendizagem motora devido à prática e ao *feedback* informado.

---

#### Agradecimentos:

Nada a declarar

---



---

#### Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

---



---

#### Financiamento:

Nada a declarar

---

### REFERÊNCIAS

- Badets, A., & Blandin, Y. (2005). Observational learning: Effects of bandwidth knowledge of results. *Journal of Motor Behavior*, 37(3), 211-216.
- Barrocal, R. M., Perez, C. R., Meira Junior, C. M. M., Gomes, F. R. F., & Tani, G. (2006). Faixa de amplitude de conhecimento de resultados e processo adaptativo na aquisição de controle de força manual. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 20(2), 111-119.
- Butler, M. S., Reeve, T. G., & Fischman, M. G. (1996). Effects of the instructional set in the bandwidth feedback paradigm on motor skill acquisition. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 67, 355-359.
- Chen, D. D. (2002). Catching the learner doing right versus doing wrong: Effects of bandwidth knowledge of results orientations and tolerance range sizes. *Journal of Human Movement Studies*, 42, 141-154.
- Chiviakowsky-Clark, S. (2005). Frequência de conhecimento de resultados e aprendizagem motora: Linhas atuais de pesquisa e perspectiva. In G. Tani (Eds.), *Comportamento Motor: aprendizagem e desenvolvimento* (pp. 185-207). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Coca Ugrinowitsch, A. A., Benda, R. N., Aburachid, A. M., Andrade, A. G. P., Greco, P. J., Menzel, H. J. K., & Ugrinowitsch, H. (2014). Bandwidth knowledge of results on the learning of the saloon dart throwing task. *Perceptual and Motor Skills*, 118(2), 1-13.
- Coca Ugrinowitsch, A. A. (2008). *Efeito de diferentes faixas de amplitude de conhecimento de resultados na aquisição de habilidades motoras* (Dissertação de Mestrado em Ciências do Esporte). Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte.
- Coca Ugrinowitsch, A. A., & Ugrinowitsch, H. (2004). Bandwidth feedback in learning of a hold task. *The FIEP Bulletin*, 74, 34-37.
- Goodwin, J., & Meeuwssen, H. (1995). Using bandwidth knowledge of results to alter relative frequencies during motor skill acquisition. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 66(2 Supplement), 99-104.
- Graydon, J., Ellis, C., Paine, L., & Threadgold, R. (1997). Comparison of bandwidth knowledge of results and the relative frequency effect in learning a discrete motor skill. *Journal of Human Movement Studies*, 32, 15-28.
- Greent, S. B., & Salkind, N. J. (2008). *Using SPSS for windows and Macintosh. Analyzing and Understanding Data*. Pearson Prentice Hall.
- Ishikura, T. (2011). The use of knowledge of results based on the stability of performance during acquisition of timing skill: A validity study. *Perceptual and Motor Skills*, 112(1), 122-132.

- Junqueira, A. H. M., Benda, R. N., Santos, S. P., Lage, G. M., Vieira, M. M., Carvalho, M. F. S. P., & Ugrinowitsch, H. (2015). Thin bandwidth knowledge of results (KR) improves performance consistency on motor skill acquisition. *American Journal of Sports Science*, 3(6), 115-119.
- Lee, T. D., & Carnahan, H. (1990). Bandwidth knowledge of results and motor learning: more than just a relative frequency effect. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 42, 777-789.
- Lee, T. D., & Maraj, B. K. V. (1994). Effects of bandwidth goals and bandwidth knowledge of results on motor learning. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 65, 244-249.
- Magill, R. A. (2011). *Aprendizagem motora: conceitos e aplicações* (8ª ed.). São Paulo: Phorte.
- Sampaio, I. B. M. (2007) *Estatística aplicada à experimentação animal* (3.ed.). Belo Horizonte: FEPMVZ.
- Schmidt, R. A., & Wrisberg, C. A. (2001). *Aprendizagem e performance motora: uma abordagem da aprendizagem baseada no problema* (2ª ed.). Porto Alegre: Artmed Editora.
- Sherwood, D. E. (1988). Effect of bandwidth knowledge of results on movement consistency. *Perceptual and Motor Skills*, 66, 535-542.
- Smith, P. J., Taylor, S. J., & Withers, K. (1997). Applying bandwidth feedback scheduling to a golf shot. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 68, 215-221.
- Ugrinowitsch, H., Coca Ugrinowitsch, A. A., Benda, R. N., & Tertuliano, I. W. (2010). Effect of bandwidth knowledge of results on the learning of a grip force control task. *Perceptual and Motor Skills*, 111(3), 643-652.
- Ugrinowitsch, H., Fonseca, F. S., Carvalho, M. F. S. P., Profeta, V. L. S., & Benda, R. N. (2011). Efeitos de faixa de amplitude de CP na aprendizagem do saque tipo tênis do voleibol. *Motriz*, 17(1), 82-92.



Todo o conteúdo da revista **Motricidade** está licenciado sob a [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/), exceto quando especificado em contrário e nos conteúdos retirados de outras fontes bibliográficas.