

Artigo Original

## Efeitos de faixas de amplitude de CP na aprendizagem do saque tipo t $\acute{e}$ nis do voleibol

Herbert Ugrinowitsch <sup>1</sup>  
Fabiano de Souza Fonseca <sup>2</sup>  
Maria Fl $\acute{a}$ via Soares Pinto Carvalho <sup>1</sup>  
Vitor Leandro da Silva Profeta <sup>1</sup>  
Rodolfo Novellino Benda <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Estudos em Desenvolvimento e Aprendizagem Motora, Escola de Educa $\c$ o F $\acute{i}$ sica da UFMG, Belo Horizonte, MG, Brasil

<sup>2</sup>Centro Universit $\acute{a}$ rio CESMAC, Macei $\acute{o}$ , Alagoas, Brasil

**Resumo:** Este estudo teve como objetivo investigar os efeitos de duas faixas de amplitude de Conhecimento de Performance (CP) na aprendizagem do saque tipo t $\acute{e}$ nis do voleibol. Essa quest $\tilde{a}$ o foi testada com uma faixa de amplitude estreita e uma ampla e mais um grupo controle. O estudo foi composto por um pr $\acute{e}$ -teste, fase de aquisi $\c$ o e teste de reten $\c$ o. Foram analisadas medidas de desempenho e dos componentes do padr $\tilde{a}$ o da habilidade. Apesar dos grupos mostrarem desempenho semelhante no teste de reten $\c$ o, a faixa ampla foi a  $\acute{u}$ nica que levou a melhora do desempenho. Al $\acute{e}$ m disso, a faixa ampla conduziu a mais mudan $\c$ as no padr $\tilde{a}$ o da habilidade do que a faixa estreita ou o grupo controle.

**Palavras-chave:** Conhecimento de performance. Faixa de amplitude de *feedback*. Aprendizagem motora.

### *Effects of the bandwidth KP on the learning of the volleyball tennis serve*

**Abstract:** This study aimed to investigate two bandwidth Knowledge of Performance (KP) effects on the learning of the volleyball tennis serve. This question was tested with a thin and wide bandwidth KP plus a control group. The study was composed by a pre test, acquisition phase and retention test. It was analyzed performance and components of the motor pattern measures. Although the groups showed similar performance on retention test, only wide bandwidth conducted to a better performance. Although all groups showed similar performance during retention test only the wide bandwidth conducted to performance improvement. Moreover, the wide bandwidth conducted to more changes in movement pattern than thin bandwidth or control group.

**Key Words:** Knowledge of performance. Bandwidth feedback. Motor learning.

### Introdu $\c$ o

A aquisi $\c$ o de habilidades motoras est $\acute{a}$  diretamente relacionada  $\grave{a}$  pr $\acute{a}$ tica e ao *feedback*, que  $\acute{e}$  a denomina $\c$ o dada  $\grave{a}$ s informa $\c$ oes provenientes da pr $\acute{a}$ tica (MAGILL, 2000). O *feedback* pode ser intr $\acute{i}$ nseco, quando a informa $\c$ o  $\acute{e}$  obtida diretamente pelo executante por diferentes canais sensoriais quando da execu $\c$ o da tarefa; ou extr $\acute{i}$ nseco, quando depende de uma fonte externa para obterem alguma informa $\c$ o sobre a execu $\c$ o da tarefa, como, por exemplo, o professor (SCHMIDT, 1991).

Segundo Thorndike (1927), as consequ $\tilde{e}$ ncias prazerosas ou recompensadoras advindas do *feedback* resultante de uma a $\c$ o levariam a uma maior probabilidade dessa a $\c$ o se repetir quando o est $\acute{i}$ mulo surgisse novamente; ou seja, quanto

mais *feedback* durante a pr $\acute{a}$ tica maior o seu efeito na aprendizagem de habilidades motoras. Na d $\acute{e}$ cada de 1950, como advento da Psicologia Cognitiva, o *feedback* passou a ser reconhecido por sua fun $\c$ o informacional. Todavia, manteve-se a premissa que quanto mais informa $\c$ o (*feedback*) maior seu efeito na aprendizagem de habilidades motoras (BILODEAU; BILODEAU, 1958). Tal proposi $\c$ o perdurou at $\acute{e}$  o in $\acute{i}$ cio da d $\acute{e}$ cada de 1980, quando se prop $\tilde{a}$ s analisar as medidas de desempenho nos testes de reten $\c$ o e/ou transfer $\tilde{e}$ ncia (SALMONI; SCHMIDT; WALTER, 1984). Neste momento foi identificado que os grupos com menor quantidade de CR durante a fase de aquisi $\c$ o apresentariam melhor desempenho nos testes de aprendizagem. Consequentemente, o foco dos estudos de *feedback* passou a ser a investigar diferentes formas de fornecimento de *feedback* durante o

processo de aprendizagem (resumido, médio, atrasado, frequência e faixa de amplitude, por exemplo).

Alguns estudos testaram, particularmente, o efeito da amplitude de *feedback* em tarefas de laboratório (ex. [COCA UGRINOWITSCH](#); UGRINOWITSCH, 2004; [SCHIFFMANN](#), LUCHIES, RICHARDS; ZEBAS, 2002; [SMITH](#), TAYLOR; WITHERS, 1997). A faixa de amplitude de *feedback* refere-se à determinação de uma faixa de tolerância ao erro que, quando o desempenho está dentro dela, é considerado como um acerto, mesmo que este desempenho não tenha sido totalmente correto ([MAGILL](#), 2000). Quando esta condição acontece o *feedback* não é fornecido para o aprendiz, mas ele sabe que esta falta de informação significa um acerto. A faixa de amplitude de *feedback* pode favorecer a aprendizagem porque combina a redução da informação quantitativa sobre a magnitude e direção do erro (quando a resposta ultrapassa a faixa de amplitude de tolerância estabelecida), com uma informação qualitativa (ausência de informação) quando a resposta está dentro da faixa. Deste modo, a faixa de amplitude de *feedback* não restringe a liberdade de ações do executante, pois não há um zero absoluto que significa um acerto, mas sim uma faixa de desempenho que é considerada como um acerto. O efeito desta variável foi testado com diferentes delineamentos que testaram questões específicas, os quais são apresentados a seguir.

Alguns estudos testaram se a faixa de amplitude de *feedback* leva a uma melhor aprendizagem, comparando-a com um grupo controle que recebia informação em todas as execuções ([LEE](#); MARAJ, 1994; [SCHIFFMANN](#), LUCHIES, RICHARDS; ZEBAS, 2002). O efeito da variável independente manipulada foi observado em ambos os estudos. Outros estudos testaram se os efeitos observados eram resultantes da faixa de amplitude de *feedback* ou da diminuição da sua frequência, resultante da utilização da faixa de amplitude. Para responder a esta questão foram utilizados grupos pareados que recebiam *feedback* nas mesmas tentativas que o grupo amplitude, mas não sabiam o significado da falta de informação ([COCA UGRINOWITSCH](#), 2008; [GRAYDON](#), PAINE, ELLIS; THREADGOLD, 1997; [LEE](#); CARNAHAN, 1990). Os resultados desses estudos mostraram que a aprendizagem era devido à utilização da faixa de amplitude de *feedback* e não pela sua

menor frequência. Uma exceção foi o estudo de [Coca Ugrinowitsch](#) (2008), mas segundo a autora, o tempo utilizado para a execução da tarefa (uma tarefa com restrição temporal) pode ter minimizado o efeito da variável manipulada.

Outra forma de testar os efeitos da manipulação da faixa de amplitude de *feedback* foi estipular uma faixa de amplitude de tolerância ao erro e, então, fornecer informação quando o desempenho estava dentro da faixa (de amplitude estipulada (grupo *in*) e comparar com o fornecimento de *feedback* quando o desempenho estava fora da faixa estipulada (grupo *out*) ([BUTLER](#), REEVE; FISCHMAN, 1996; [CAURAUGH](#), CHEN; RADLO, 1993; [CHEN](#), 2002). Nesses estudos, os grupos *in* apresentaram desempenho superior aos grupos *out*. Esses resultados parecem ser porque, nas tentativas que o *feedback* não é fornecido e são consideradas corretas, não há necessidade de mudança de estratégia para atingir a meta. Como no início da prática é comum o desempenho estar longe da meta da tarefa, os grupos *out* não recebiam *feedback* e consequentemente não modificavam a execução da tarefa, o que dificultou a diminuição do erro característico do processo de aprendizagem.

Essa variável foi testada até com os sujeitos que somente observaram outros sujeitos que, durante a prática, estavam divididos em “com” e “sem” faixa de amplitude de *feedback* ([BADETS](#); BLANDIN, 2005). Os testes motores conduzidos com os observadores também mostraram o efeito do fornecimento de *feedback* em faixa de amplitude.

Com a observação de que a faixa de amplitude de *feedback* auxilia a aprendizagem, faltava verificar se diferentes faixas causavam diferentes efeitos. Outros estudos testaram os efeitos de diferentes faixas de amplitude de *feedback* comparando as porcentagens 5% e 10% de tolerância no erro, e a faixa mais ampla levou a um desempenho mais consistente ([LEE](#), WHITE; CARNAHAN, 1990; [SHERWOOD](#), 1988), sendo que em um estudo houve somente tendência deste resultado ([COCA-UGRINOWITSCH](#); UGRINOWITSCH, 2004). Alguns outros estudos testaram uma faixa de amplitude de CR ainda maior, com tolerância de 15% de erro em relação à meta da tarefa ([CHEN](#), 2002; [LAI](#); SHEA, 1999). Quando esta faixa de amplitude de CR foi comparada com faixas menores supracitadas (5%

e 10%), a faixa mais ampla mostrou melhores resultados para a aprendizagem do que as faixas de amplitude menores, deixando uma direção de que a faixa mais ampla de CR seria a melhor para ser utilizada na aquisição de habilidades motoras.

Tais resultados têm sido explicados com base em três hipóteses: a da orientação (SALMONI, SCHMIDT; WALTER, 1984), a da consistência (WINSTEIN; SCHMIDT, 1990; SCHMIDT, 1991) e a da especificidade ou similaridade (WINSTEIN; SCHMIDT, 1990). De acordo com a primeira hipótese, a maior quantidade de *feedback* torna o desempenho mais consistente, mas essa mesma quantidade leva à dependência desse *feedback* que, quando retirado, leva à degradação do desempenho. A segunda hipótese propõe que com as constantes correções sugeridas pelo fornecimento de *feedback*, em curto período de prática é difícil o desenvolvimento de um plano de ação estável. Já de acordo com a terceira hipótese, o desempenho é melhor no teste de retenção quando as condições de realização da tarefa são similares às da fase de aquisição. Apesar de não existir uma coerência sobre qual hipótese melhor explica os efeitos da faixa de amplitude de CR, os efeitos desta variável no processo de aprendizagem é confirmado na maioria dos experimentos.

Os estudos supracitados que testaram a faixa de amplitude de *feedback* utilizaram o Conhecimento de Resultados (CR) - informação sobre o resultado da ação no ambiente - mas não o Conhecimento de Performance (CP) - informação sobre o padrão de movimento realizado (MAGILL, 2000). De forma geral, o número de estudos que testou o efeito do CR na aprendizagem é muito superior ao número de estudos que testou o CP. Esta diferença provavelmente é porque o CR pode ser mais facilmente controlada e fornece maior fidedignidade aos resultados obtidos (CORRÊA; MARTEL; BARROS; WALTER, 2005; UGRINOWITSCH; TERTULIANO; COCA; PEREIRA; GIMENEZ, 2003). Dos estudos citados que investigaram faixa de amplitude de *feedback*, nenhum deles manipulou o CP, seguindo a tendência de se pesquisar *feedback* pela manipulação do CR, apesar de ambas as formas de fornecer informação (CR e CP) alimentarem um mecanismo de detecção e correção de erros (MAGILL, 2000), permitindo fazer a comparação entre a ação planejada e a executada (MARTENIUK, 1976; TANI, 1989).

Alguns estudos foram conduzidos buscando exatamente investigar o papel do CP na aquisição de habilidades motoras. Dentre eles destacam-se o estudo de Hebert e Landin (1994) que confirmaram efeito positivo de demonstração adicionada a fornecimento de CP. Magill e Schoenfelder-Zohdi (1996) e Corrêa, Martel, Barros e Walter (2005) investigaram os efeitos da frequência de CP na aprendizagem de habilidades da ginástica rítmica. Os resultados não confirmaram a hipótese de que o grupo que recebesse menor frequência de CP teria melhor aprendizagem. Zubiaur, Oña e Delgado (1999) compararam os efeitos do CP verbal e do CR na aprendizagem do saque tipo tênis do voleibol. A hipótese levantada pelos autores é de que CP seria mais efetivo para aprendizagem. O delineamento do estudo permitiu que os autores discutissem apenas em função dos efeitos da ordem de recebimento do CP ou CR, durante a prática. Um subgrupo que recebeu, no primeiro dia de prática, primeiramente o CP e em seguida o CR, teve pior desempenho no segundo dia. Segundo os autores, isso poderia indicar que fornecer o CR antes do CP conduziria a melhor retenção.

Um estudo em especial que testou os efeitos do fornecimento de *feedback* combinando CP e CR. O CP foi fornecido em uma frequência de 100% e o CR fornecido em duas faixas de amplitude (5% e 10%) (SMITH, TAYLOR; WITHERS, 1997). Assim, os autores forneceram o CR em faixa de amplitude, mas o CP foi fornecido a cada tentativa. O padrão de movimento realizado foi analisado em uma escala de sete pontos por ordem de prioridade, sendo que primeiramente era fornecido o CP sobre o ponto mais importante na escala e somente se passava para o segundo ponto quando o primeiro era corrigido. A combinação destas duas formas de informação levou à melhor consistência do grupo de faixa de 10% de amplitude, somado ao CP.

Conforme os estudos supracitados, encontramos estudos com CP que investigaram o seu efeito combinado com a demonstração, a frequência de CP ou ainda o CP combinado com frequência ou amplitude de CR. Todavia, faz-se necessário ampliar o conhecimento sobre fornecimento de CP como já foi realizado com o CR, até mesmo para esclarecer se os pressupostos válidos para o CR serão também

válidos para o CP ([YOUNG](#); SCHMIDT, 1992). Como poucos estudos sobre diferentes formas de fornecimento de CR foram conduzidos e nenhum estudo foi encontrado que investigou faixas de amplitude de CP na aprendizagem de habilidades motoras, o objetivo do presente estudo é investigar os efeitos de duas faixas de amplitude de CP na aquisição do saque tipo tênis do voleibol. A hipótese é que a faixa ampla de CP conduzirá a efeitos superiores no teste de retenção do que a faixa estreita ou ainda a ausência de CP.

## Método

### Amostra

Participaram dessa amostra 12 sujeitos de ambos os sexos, com idade **média de 11,2 anos ( $\pm 4,1$  meses)**, alunos de quatro escolas da rede de ensino municipal, iniciantes na aprendizagem do saque tipo tênis do voleibol. **Os pesquisadores fizeram contato com diretores de escolas próximas à região para que autorizassem a entrada na escola e o convite à participação dos alunos, bem como a utilização do espaço escolar para a coleta dos dados. Em seguida, os pesquisadores realizaram os convites nas salas de aula. Todos os sujeitos que se disponibilizaram a ficar na escola após o período da aula e os responsáveis assinaram um termo que consentia a participação dos sujeitos no experimento, o qual foi aprovado e conduzido de acordo com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade (CEP nº 0020/06), completaram a amostra.**

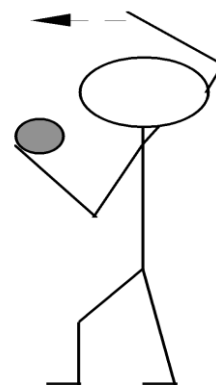
Participaram dessa amostra 12 sujeitos de ambos os sexos, alunos de quatro escolas da rede de ensino municipal, com idade variando entre 10 e 12 anos, iniciantes na aprendizagem do saque tipo tênis do voleibol. Todos os sujeitos e os responsáveis assinaram um termo que consentia a participação dos sujeitos no experimento, o qual foi aprovado e conduzido de acordo com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade (CEP nº 0020/06).

### Tarefa e Instrumento

A tarefa utilizada foi o saque tipo tênis do voleibol, conforme descrito por ([LUCAS](#), 1993, [NEVILLE](#), 1990) e apresentado na Figura 1. Para

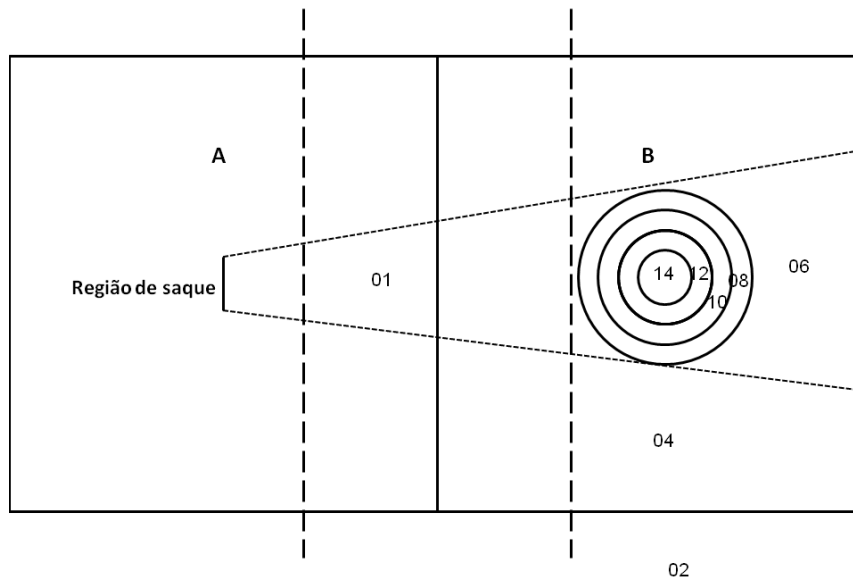
realizá-lo, os sujeitos se posicionaram do lado “A” da quadra a cinco metros da rede, com o pé oposto ao do braço de realização do saque rente à linha de fundo da quadra, e de frente para as regiões centrais do alvo, que estava posicionado no fundo do lado “B” da quadra (Figura 2). Os sujeitos realizaram o saque tentando atingir a maior pontuação possível, ou seja, acertar a região central do alvo.

**Figura 1.** Saque tipo tênis do voleibol.



O instrumento utilizado foi o de avaliação do saque do voleibol, já utilizado por [UGRINOWITSCH](#) e MANOEL (1999), modificado no estudo de [FIALHO](#), BENDA e UGRINOWITSCH (2006) e mais recentemente modificado por [TERTULIANO](#); CORRÊA; COCA UGRINOWITSCH e UGRINOWITSCH (2007). Ele é composto por uma quadra de voleibol, uma rede e um alvo circular. Um alvo dividido em quatro regiões, sendo a mais central a de maior pontuação (14 pontos), com as demais pontuações de 12, 10 e oito pontos, foi colocado no chão no centro da quadra oposta a da realização do saque. Foi demarcada uma área no solo que tinha início na região do saque e se afastavam à medida que se aproximavam do alvo (Figura 2), para indicar as bolas que foram na direção do alvo, mas não o acertaram por erro no controle da força. As bolas que atingiram essa região tiveram um valor de seis pontos. As bolas que caíram dentro da quadra “B” e fora da região delimitada pelas linhas, tiveram um valor de quatro pontos. As bolas que passarem da rede e caíram fora da quadra tiveram um valor de dois pontos, e as bolas que não ultrapassaram a rede tiveram um valor de um ponto.

**Figura 2.** Instrumento para avaliação do saque do voleibol, com região de saque e pontuação adotada.



**Delineamento**

Os sujeitos foram divididos aleatoriamente em dois grupos experimentais, de acordo com a variável independente manipulada (faixa de amplitude de *feedback*), além de um grupo controle (n = 4), que não recebeu *feedback* dos experimentadores após as execuções. Para a determinação da faixa de amplitude de CP, três peritos no voleibol organizaram uma lista de checagem sobre os pontos a serem avaliados, os quais foram divididos em duas fases: fase de preparação e fase de realização do saque. Na

fase de preparação do saque foram definidos os pontos: posição dos pés, do quadril, do braço que segura a bola, do braço que faz a batida na bola. Na fase de realização do saque, os pontos utilizados foram: soltura da bola, transferência do peso do corpo para a perna da frente, movimento do braço em direção à bola, contato com a bola e finalização do movimento do braço. Em cada ponto analisado foi computada uma faixa de erro pequena e uma faixa de erro grande, que resultaram em uma faixa de amplitude de CP estreita e uma larga, respectivamente (Quadro 1).

**Quadro 1.** Faixa de amplitude de CP dos componentes analisados para o GE e GA.

Ponto Avaliado	GE	GA
Posição dos pés	Pés a até 45° em relação à linha de fundo	Pés paralelos e a mais de 45° em relação à linha de fundo
Posição do quadril	Quadril a até 45° em relação à linha de fundo	Quadril a mais de 45° em relação à linha de fundo
Posição do braço que segura a bola	Até a linha medial do corpo do lado do braço que bate na bola e acima da linha do peito	Após a linha medial do corpo do lado do braço que segura a bola e abaixo da linha do peito
Posição braço que bate na bola	Cotovelo até a linha do ombro	Cotovelo abaixo da linha do ombro
1-Soltura da bola	Bola até a linha da cabeça	Bola atrás da linha da cabeça
4-Transferência do peso do corpo	Não completar a transferência do peso do corpo para a perna da frente	Não realizar a transferência do peso do corpo para a perna da frente
2-Batida na bola	Bater na bola até a altura ou linha da cabeça	Bater a bola abaixo da altura ou após a linha da cabeça
3-Finalização do movimento do braço	Descer o braço até a linha do ombro	Manter o braço acima da linha do ombro

As informações a serem fornecidas aos sujeitos em relação ao CP foram hierarquizadas, de forma que sempre era observado o primeiro ponto da hierarquia, **avaliando cada**

**componente de acordo com a ordem apresentada no Quadro 1.** Este CP era fornecido verbalmente após aproximadamente cinco segundos da realização de cada saque.



Para isto foi utilizado um observador com experiência no ensino do voleibol e treinado especificamente para esta situação, que utilizava a sequência de CP a ser utilizado apresentada no Quadro 1.

### *Procedimentos*

Todos os sujeitos realizaram o pré-teste, no qual foi avaliado o desempenho no escore e também no padrão de execução (**avaliados pelo o local onde a bola caiu e pelo padrão de movimento executado, respectivamente**). Com esses dados em mãos, os grupos foram organizados primeiro em relação ao escore e em seguida pela pontuação obtida nos componentes, para garantir que todos os grupos tivessem nível similar de desempenho e de padrão de execução da habilidade testada **e de distribuição por sexo**.

Se este ponto estava correto então foi observado o segundo ponto e assim até chegar ao ponto **em que a execução** estava fora da faixa de amplitude **especificada para cada um dos grupos experimentais**. Sobre este ponto **específico** então era fornecido o CP. **Somente após o sujeito conseguir modificar o movimento e realizá-lo por três vezes consecutivas dentro da sua faixa de amplitude outro ponto foi observado e fornecido o respectivo CP. Quando a execução**

Após a definição dos grupos teve início a fase de aquisição, na qual foi manipulada a variável independente do estudo. Para atingir este fim, na primeira execução era fornecido o CP sobre o primeiro **ponto** que apresentasse erro, **de acordo com** a hierarquia na análise dos componentes apresentada no Quadro 1. **O CP sobre este ponto era fornecido até que houvesse uma tentativa na qual ele fosse executado dentro da faixa específica a qual o sujeito fazia parte (ampla ou estreita, vide Quadro 1)**. Quando isto acontecia, o CP não era fornecido, e o sujeito sabia que a falta de CP significava um acerto naquele componente do movimento. **Após a realização de três tentativas consecutivas dentro da faixa de erro estabelecida o avaliador passava a avaliar outro ponto dentro da hierarquia apresentada no Quadro 1.**

O CP foi fornecido especificamente para o GE e GA em função das diferentes faixas de amplitude estabelecidas. Os sujeitos do GC somente utilizaram a informação visual

relacionada à pontuação (CR), o qual estava presente para todos os sujeitos dos três grupos.

Os três grupos realizaram 12 sessões com 10 saques em cada. Na primeira sessão, os sujeitos foram filmados realizando a tarefa e foi marcada a pontuação atingida. Estes dados foram utilizados para a formação de grupos homogêneos, o que fornece subsídios para discutir que possíveis diferenças a serem encontradas seriam consequência da manipulação da variável independente.

Posteriormente teve início a fase de aquisição com 10 sessões de prática, nas quais o CP foi fornecido de acordo com o grupo a que os sujeitos participavam seguindo os princípios supracitados. Ao final foi realizado o teste de retenção 48 horas após a última sessão, no qual os sujeitos realizaram mais 10 saques e foram novamente filmados e marcada a pontuação atingida.

Antes da análise do padrão de execução pela filmagem, foi realizado um teste com os dois avaliadores das filmagens, com o objetivo de identificar o índice de concordância intra e inter avaliadores, o qual mostrou os valores de 92% para o primeiro e 96% para o segundo avaliador, e inter-avaliadores de 95%. Esses valores estão acima dos sugeridos por [THOMAS](#), NELSON e SILVERMAN (2005) para esse tipo de avaliação, o que permitiu dar prosseguimento na análise dos dados.

### *Análise dos dados*

Os dados foram analisados em relação à pontuação do escore e ao padrão de execução, através de uma lista de checagem. Na análise do padrão de movimento estabeleceu-se 3 pontos para a execução que teve até o máximo de dois erros em toda a tarefa, 2 pontos para a execução que teve até 4 erros em toda a tarefa, e 1 ponto para a execução que teve mais do que 4 erros em toda a tarefa, através da mediana em blocos de cinco tentativas. A análise do escore também foi realizada em blocos de cinco tentativas, através da média e do desvio-padrão. Os dados do padrão de execução foram agrupados pela medida de tendência central moda. **Foram** analisados os dados do pré-teste e do teste de retenção.

A comparação intergrupos para as medidas de escore e de padrão de execução (componentes avaliados) foi conduzida através da ANOVA *one*

way - teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis (VICENT, 1999). A análise intra-grupo (pré-teste e teste de retenção) também foi conduzida para todas as medidas através do teste não paramétrico de Wilcoxon.

## Resultados

Na análise do pré-teste e do teste de retenção, primeiramente será apresentada a comparação intergrupos na medida de precisão e dispersão do escore (média e desvio-padrão) e na análise dos componentes do padrão de execução, para tentar responder a pergunta deste estudo (qual faixa de amplitude de CP é melhor para a aprendizagem). Posteriormente, será apresentada a comparação intragrupos do pré e pós-testes nas mesmas variáveis para tentar melhor entender os efeitos da variável independente em cada grupo.

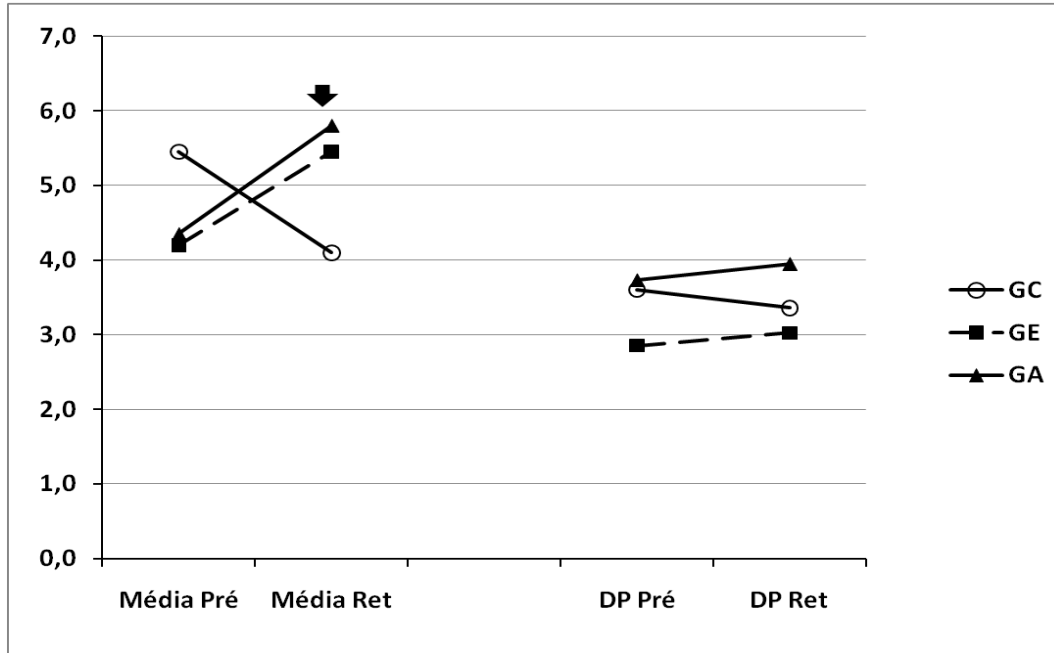
A ANOVA *one way* conduzida através do teste de Kruskal-Wallis para a comparação intergrupos do escore (média **do escore e mediana da análise dos componentes**) mostrou que os três grupos iniciaram o experimento **similares, tanto**

**na precisão do desempenho** ( $p > 0,09$ ), e **como no padrão de movimento executado** ( $p > 0,08$ ). Tais resultados mostram que a divisão dos sujeitos formou três grupos similares. A comparação do desempenho no pós-teste não identificou efeito da variável independente manipulada (faixa de amplitude de CP) dos escores, pois os três grupos apresentaram desempenho similar tanto na média como no desvio-padrão ( $p > 0,86$ ).

Em seguida foi feita a análise do padrão de execução através da comparação de cada componente apresentado no Quadro 1. Novamente, não foi detectada diferença entre os dois grupos experimentais e o grupo controle ( $p > 0,61$ ).

Após a análise intergrupos, foi realizada a análise intra-grupo através do teste de Wilcoxon, comparando os dados obtidos no pré-teste com os dados do teste de retenção. Esta análise mostra as alterações resultantes da prática e da variável independente manipulada separadamente.

**Figura 3.** Média e Desvio-padrão do escore de cada grupo durante o pré-teste e teste de retenção. A seta mostra o aumento significativo na média do escore do pré-teste para o teste de retenção do GA.



A comparação da precisão do desempenho mostrou que o GC não aumentou a precisão ( $p > 0,46$ ) e nem diminuiu a dispersão ( $p > 0,71$ ); o GE também não apresentou aumento na precisão ( $p > 0,06$ ) e nem diminuição na dispersão ( $p > 0,89$ ). Já o GA foi o único grupo que aumentou a

precisão ( $p < 0,05$ ), mas não diminuiu a dispersão ( $p > 0,92$ ), conforme apresentado na Figura 3).

A mesma comparação entre o pré-teste e o teste de retenção foi realizada para cada componente do padrão de execução apresentado no Quadro 1. O GC não teve alteração

significante nos componentes analisados ( $p > 0,09$ ). A análise do GE mostrou que houve melhora na execução do componente “braço que segura a bola”  $Z [n=4] = 1,98$  e  $p < 0,05$ . Não foi identificada alteração significativa nos demais componentes ( $p > 0,05$ ). A análise do GA mostrou que houve melhora significativa do componente “braço que segura a bola”  $Z [n=4] = 2,43$  e  $p < 0,05$  e “braço que bate na bola”  $Z [n=4] = 2,82$  e  $p < 0,04$ , não sendo identificadas outras alterações significantes ( $p > 0,05$ ).

## Discussão

O presente estudo teve por objetivo investigar o efeito de duas faixas de amplitude de CP manipuladas durante a prática, na aquisição da habilidade motoras. Essa questão foi testada na aprendizagem do saque tipo tênis do voleibol com sujeitos de 10 a 12 anos de idade com dois grupos experimentais, um com faixa de amplitude de CP ampla e outro com faixa estreita, além de um grupo sem *feedback* extrínseco - CP, o grupo controle. Entretanto, todos os sujeitos tiveram acesso ao conhecimento de resultados (CR) de cada tentativa obtido via *feedback* intrínseco. Vale ressaltar que este instrumento já se mostrou eficiente na testagem dos efeitos da interferência contextual (FIALHO et al, 2006) e também da frequência de CR (TERTULIANO et al, 2007).

Primeiramente serão discutidos os resultados da faixa de amplitude de CP sobre o desempenho para, em seguida, serem discutidos os resultados sobre o padrão de movimento. Nas medidas de precisão do desempenho observadas nas médias dos escores, a ausência de CP do GC não permitiu que houvesse uma melhora significativa no desempenho, o mesmo acontecendo com o a faixa estreita. Em oposição, somente a faixa ampla de CP (GA) permitiu que houvesse uma melhora no desempenho.

Tais resultados mostram que diferentes faixas de amplitude de CP podem ter diferentes efeitos na aprendizagem e confirmam **parcialmente** a hipótese apresentada neste estudo, de que a faixa ampla de CP auxilia mais que a faixa estreita ou ainda a ausência de CP. Mais ainda, os resultados do presente estudo corroboram os estudos de laboratório que manipularam a faixa de amplitude de CR (CHEN, 2002; LAI; SHEA, 1999), de maneira similar aos resultados dos estudos que manipularam a frequência de CR com tarefas do dia-a-dia (MAGILL; SCHOENFELDER-ZOHDI, 1996), **apesar de**

**Corrêa et al (2005) não encontrarem efeito da variável manipulada.**

A ausência de mudanças no desempenho do GC e do GE pode estar relacionada à quantidade de prática ou ao efeito da variável independente manipulada, a faixa de amplitude de CP. Como o GC não recebia CP, os ajustes realizados a cada execução seriam somente provenientes da informação sobre o resultado (CR) de cada resposta para planejar a execução seguinte (TANI, 1989). Como não foram detectadas alterações do pré-teste para o teste de retenção, talvez fosse necessária uma maior quantidade de prática para que a melhora nos ajustes de força e direção da bola fossem detectados. Esta quantidade insuficiente de prática já aconteceu em outros estudos (CORRÊA et al., 2005). Em relação ao GE, a combinação da quantidade de prática com a faixa de amplitude pode não ter sido suficiente para haver mudança no desempenho. Contudo, a melhora no desempenho do GA mostra que a quantidade de prática foi suficiente para que as mudanças fossem detectadas. Neste caso, a quantidade de prática só foi suficiente quando combinada com a faixa ampla de CP.

Uma pergunta que surge é: “como as faixas de amplitude influenciam a aprendizagem”? Para tentar responder esta pergunta é necessário analisar se os componentes do padrão da habilidade modificaram, e em caso positivo, o que mudaram. Enquanto o GC não apresentou alteração alguma nos componentes, o GE teve mudança no componente “braço que segura a bola” e o GA modificou os componentes “braço que segura a bola” e “braço que bate na bola”.

Estes resultados indicam que a faixa estreita de CP levou a modificações nos componentes da habilidade, mas que não foram suficientes para resultar em melhora no desempenho no teste de retenção. Já a faixa ampla de CP levou a modificações nos componentes que permitiram também uma melhora na precisão do saque. Tais resultados mais uma vez dão suporte à proposta de que a faixa estreita de CP leva ao melhor resultado que a sua ausência, similar ao que foi observado com a manipulação do CR (LEE, WHITE; CARNAHAN, 1990; SHERWOOD, 1988). Entretanto, tais resultados não dão suporte a proposta de que somente o CR é suficiente para que haja mudança no padrão de execução (WALLACE; HAGLER, 1979).



Seguindo a discussão da amplitude da faixa de CP, a faixa de amplitude estreita pode ter levado a uma constante necessidade de correção, enquanto a faixa ampla permitiu uma maior consistência no padrão de execução e assim prestar atenção também nos ajustes necessários para melhorar a pontuação no saque (SCHMIDT, 1991).

Primeiro, na análise de dois componentes, posição dos pés e posição do quadril, o GA teve pontuação superior ao GC e ao GE, sendo que no último componente o GE também apresentou pontuação superior ao GC. Tais resultados dão suporte à proposta de que o CP auxilia na aprendizagem do padrão da habilidade praticada (CORRÊA et al, 2005).

Outro ponto é que os resultados mostraram que o GA estava utilizando as informações provenientes do CP e do CR para reorganizar a habilidade praticada e melhorar o padrão e o escore. Em outras palavras, pode ter existido uma cooperação entre o CP e o CR. No caso do GE, apesar de não haver melhora do desempenho não é possível afirmar que havia uma competição entre o CP e o CR durante a fase de aprendizagem, pois seria necessário analisar toda a fase de aprendizagem, o que não foi possível devido a complexidade da situação experimental.

Ainda em relação aos resultados da análise dos componentes da habilidade, é possível dizer que eles contradizem a proposição de Chiviakowsky e Godinho (2004), de que o *feedback* extrínseco não consegue inibir operações importantes para a aprendizagem como as resultantes do *feedback* intrínseco. No nosso estudo, o CP (*feedback* extrínseco) pareceu ser mais utilizado que o intrínseco pelo dois grupos experimentais que mudaram o comportamento dos componentes, e mais ainda pelo GA que também modificou o escore. Tais resultados mostram o poder da variável *feedback* (nesse caso o CP) para direcionar o comportamento do aprendiz na aquisição de habilidades motoras (PALHARES; BRUZI; LAGE; FIALHO; UGRINOWITSCH; BENDA, 2006; PALHARES, LAGE, VIEIRA; UGRINOWITSCH; BENDA, 2006).

**A análise conjunta dos dados sugere que a faixa ampla resultou em mudanças tanto no desempenho como no padrão de movimento (análise dos componentes). Contudo, talvez seja necessária uma maior quantidade de**

**prática para que os seus efeitos apareçam também na faixa de amplitude estreita.**

Por último, as medidas de desempenho e de análise do padrão mostraram que a faixa ampla de CP foi melhor para a aquisição da habilidade motora testada. **Estes resultados vão ao acordo da hipótese da orientação (SALMONI; SCHMIDT; WALTER, 1984), pois na faixa ampla os sujeitos recebem menos informações do experimentador sobre como executaram a tarefa e, conseqüentemente, formaram uma melhor referência sobre a tarefa a ser executada.**

### Conclusão

Os resultados do presente estudo mostram que a faixa ampla de CP auxilia a aprendizagem de habilidades motoras, e que a faixa estreita, apesar de auxiliar na mudança do padrão de execução, não foi suficiente para resultar em mudanças no desempenho.

### Referências

- BADETS, A.; BLANDIN, Y. Observational learning: effects of bandwidth knowledge of result. **Journal of Motor Behavior**, Washington, v. 37, p. 211-216, 2005.
- BILODEAU, E. A.; BILODEAU, I. M. Variable frequency of knowledge of results and the learning of a simple skill. **Journal of Experimental Psychology**, Washington, v. 55, 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**, Reston, v. 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**, Reston, 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**, London, v. 42, p. 141-154, 2002.
- CHIVIACOWSKY, S.; GODINHO, M. Conhecimento de resultados na aprendizagem de tarefas motoras: efeitos da frequência versus

complexidade da tarefa. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 81-100, 2004.

COCA UGRINOWITSCH, A. A. **Efeitos de diferentes faixas de amplitude de conhecimento de resultados na aquisição de habilidades motoras**. 2008. 84 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Esporte)-Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

COCA UGRINOWITSCH, A. A.; UGRINOWITSCH, H. Bandwidth feedback on the learning of a hold task. **FIEP Bulletin**, Foz do Iguaçu, v. 74, n. special, p. 34-37, 2004.

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

FIALHO, J. V. P.; BENDA, R. N.; UGRINOWITSCH, H. Contextual interference effect in a serve skill acquisition with experienced volleyball players. **Journal of Human Movement Studies**, London, v. 50, n. 1, p. 65-78, 2006.

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**, London, v. 32, p. 15-28, 1997.

HEBERT, E. P.; LANDIN, D. Effects of a learning model and augmented feedback on tennis skill acquisition. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Reston, v. 65, n. 3, p. 250-257, 1994.

LAI, Q.; SHEA, C. H. The role of reduced frequency of knowledge of results during constant practice. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Reston, 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**, London, 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**, Reston, v. 65, n. 3, p.244-249, 1994.

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

LUCAS, J. **Pass, Set, Crush**. 3rd ed. Wenatchee: Euclid Northwest, 1993.

MAGILL, R. A. **Aprendizagem Motora: conceitos e aplicações**. 5. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

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

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

NEVILLE, W. J. **Coaching volleyball successfully: the USVBA coaching**. Illions: Human Kinetics, 1990.

PALHARES, L. R.; LAGE, G. M.; VIEIRA, M. M.; UGRINOWITSCH, H.; BENDA, R. N. KR-delay interval effects in skill acquisition of positioning tasks of different compatibility levels. **Journal of Human Movement Studies**, London, v. 51, p. 47-61, 2006.

PALHARES, L. R.; BRUZI, A. T.; LAGE, G. M.; FIALHO, J. V. A. P.; UGRINOWITSCH, H.; BENDA, R. N. Os efeitos da frequência relativa e intervalo de atraso na aquisição de habilidades motoras. **Brazilian Journal of Motor Behavior**, [S. l.], v. 1, p. 53-63, 2006.

SALMONI, A. W.; SCHMIDT, R. A.; WALTER, C. B. Knowledge of results and motor learning: A review and a critical appraisal. **Psychological Bulletin**, Washington, 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**, Oxford, v. 17, p. 486-493, 2002.

SCHMIDT, R. A. **Motor learning and performance**. Champaign: Human Kinetics, 1991.

SHERWOOD, D. E. Effects of bandwidth knowledge of results on movement consistency.

**Perceptual and Motor Skills**, Missoula, n. 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**, Reston, v. 68, 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 & Movimento**, Brasília, v. 3, n. 4, p. 50-58, 1989.

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

THORNDIKE, E. L. The law of effect. **American Journal of Psychology**, Champaign, n. 39, p. 212-297, 1927.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K.; SILVERMAN, **Research Methods in Physical Activity**. 5th ed. Illions: Human Kinetics, 2005.

UGRINOWITSCH, H.; MANOEL, E. J. Interferência contextual: variação de programa e parâmetro na aquisição da habilidade motora saque do voleibol. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 197-216, 1999.

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

VICENT, W. J. **Statistics in Kinesiology**. 2nd ed. Illions: Human Kinetics, 1999.

WALLACE, S. A.; HAGLER, R. W. Knowledge of a closed motor skill. **Research Quartely**, [S.l.], v. 50, n. 2, p. 265-71, 1979.

WINSTEIN, C. J.; SCHMIDT, R. A. Reduced frequency of knowledge of results enhances motor skill learning. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition**, Arlington, v. 16, n. 4, p. 677-691, 1990.

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

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

Projeto financiado pela FAPEMIG n° ED 419/05.

Endereço:  
Herbert Ugrinowitsch  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional - UFMG.  
Av. Antônio Carlos, 6627, Pampulha  
31270-901  
Belo Horizonte MG Brasil  
Telefone: (31) 3409-2393  
Fax: (31) 3409-2342  
e-mail: [herbertu@ufmg.br](mailto:herbertu@ufmg.br)

Recebido em: 27 de março de 2010.  
Aceito em: 26 de agosto de 2010.



Motriz. Revista de Educação Física. UNESP, Rio Claro, SP, Brasil - eISSN: 1980-6574 - está licenciada sob [Creative Commons - Atribuição 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/)