

**ISABELLE MARIA MARUCH HALLACK**

**EFEITOS DA PRÁTICA VARIADA NA TRANSFERÊNCIA DE HABILIDADES  
MOTORAS**

Belo Horizonte  
Escola de Educação Física Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG  
2015

**ISABELLE MARIA MARUCH HALLACK**

**EFEITOS DA PRÁTICA VARIADA NA TRANSFERÊNCIA DE HABILIDADES  
MOTORAS**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Educação Física da Escola de Educação Física Fisioterapia Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Área de concentração: Comportamento Motor

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo Novellino Benda

Belo Horizonte  
Escola de Educação Física Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG  
2015

## AGRADECIMENTOS

ÕMaktubö, estava escrito, era pra acontecer!

Agradeço a Deus, por tudo.

Ao professor Rodolfo um obrigada especial pela orientação sempre dedicada, transmissão de conhecimento constante e confiança na minha capacidade para o desenvolvimento desse trabalho. Saudações Tricolores.

Ao Lucas Savassi agradeço pela disponibilidade, colaboração e paciência durante a construção deste trabalho.

Aos membros do GEDAM pelo acolhimento, lugarzinho na mesa e espacinho para carregar o notebook.

Mãe, obrigada pelo amor e pelo exemplo, e também por nunca esquecer da õmeningoencefalite virótica pós parodiditeö.

Pai, obrigada pelo amor e pelo exemplo, e também por õGranaaaaaaaadaö.

Aos meus irmãos e padrinhos, Tonho e Flávia, obrigada pelo amor, conselhos (Não desista!), crises de riso nos momentos errados e pelas brigas.

Às minhas sobrinhas, Sophia e Lívia, pelos beijinhos e brincadeiras.

Aos meus cunhados, Guilherme e Fabiana, pela paciência com a cunhada mais nova, interesse e formatação desse TCC.

Aos meus avós, em especial vovô Pedro (in memorian) e vovó Maria, pelo cuidado, pela família e pelo aprendizado.

À madrinha, tia Cássia. Ao padrinho, Marcos. Aos afilhados Sophia e Neto.

À minha família, tias, tios, primos, primas e agregados.

Ao *“TODAS VOCÊS”* (Isabella, Laís, Mari e Gaby) pelos anos de amizade, carinho, paciência, piadinhas e tudo que ainda está por vir...

Aos amigos que a faculdade trouxe pra perto do coração: Henrique (obrigada por me levar a AECX, agradecimento eterno), Conceição e Ildeu.

À todos os amigos de diferentes épocas e lugares.

À Miriam, pela amizade e pelas sessões carinhosas.

À Bisteca pelo amor em forma de olhar e latidos.

E a você que está lendo esse estudo.

*“All you need is love”*

## RESUMO

O objetivo do presente estudo foi investigar os efeitos de diferentes práticas variadas na transferência de habilidades motoras. Participaram do presente estudo 33 sujeitos universitários, de ambos os sexos, com faixa etária entre 18 e 30 anos, sem experiência prévia na tarefa utilizada, divididos aleatoriamente em três grupos: 1) Grupo prática constante (G2700); 2) Grupo prática variada 3 (GVAR 3) e 3) Grupo prática variada 5 (GVAR 5). A tarefa consistia em posicionamento manual em que os sujeitos deveram transportar uma bola de tênis entre seis recipientes em ordem pré-estipulada (4-2/ 5-3/ 6-1). O experimento apresentou fase de aquisição e teste de transferência. Durante a fase de aquisição os sujeitos praticaram 30 tentativas da tarefa. O G2700 teve como meta o tempo alvo de 2700 ms. O VAR 3 teve como metas os tempos 2.700, 3.300 e 3.900 ms, executados em uma organização aleatória. O VAR 5 teve como metas os tempos 2.700, 3.000, 3.300, 3.600 e 3.900 ms, executados também em distribuição aleatória. Os grupos receberam conhecimento de resultados terminal em todas as tentativas. O teste de transferência foi realizado 15 minutos após o término da fase de aquisição. No teste de transferência o tempo alvo foi alterado para 4.200 ms para todos os grupos, com execução de 10 tentativas da mesma sequência da fase de aquisição sem o fornecimento de conhecimento de resultados. Os achados mostraram no teste de transferência que o grupo de prática variada GVAR5 apresentou menores níveis de erro em relação ao grupo de prática constante G2700. Tal resultado dá suporte parcial à hipótese do presente estudo, na qual esperava-se que o grupo de prática variada com maior número de tarefas apresentasse melhor desempenho na transferência de habilidades motoras em relação ao grupo de prática constante e grupo de prática variada com menor número de tarefas. Os resultados mostraram também, no teste de transferência, comportamento semelhante dos dois grupos de prática variada GVAR3 e GVAR5. Dessa forma, os resultados do presente estudo trazem suporte à hipótese de variabilidade de prática.

**Palavras-chave:** Aprendizagem motora. Variabilidade de prática. Estrutura de prática. Programa Motor Generalizado. Teoria do Esquema.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Diagrama do Aparelho do Controle de Tempo e Movimento (CTRM).....	19
<b>Figura 2</b>	Média do Erro Absoluto em Blocos de 5 Tentativas .....	21
<b>Figura 3</b>	Média do Erro Constante em Blocos de 5 Tentativas .....	23
<b>Figura 4</b>	Média do Erro Variável em Blocos de 5 Tentativas .....	24

## **LISTA DE SIGLAS, ABREVIACÕES E SÍMBOLOS**

**EA - Erro absoluto**

**EC - Erro constante**

**EV - Erro Variável**

**ms  milissegundos**

**TT  Teste de transferência**

**G2700 - Grupo prática constante**

**GVAR3 - Grupo prática variada 3**

**GVAR5 - Grupo prática variada 5**

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2.</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>10</b>
<b>3.</b>	<b>OBJETIVO.....</b>	<b>16</b>
<b>4.</b>	<b>HIPÓTESE DO ESTUDO.....</b>	<b>17</b>
<b>5.</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>18</b>
5.1	AMOSTRA .....	18
5.2	INSTRUMENTO E TAREFA .....	18
5.3	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL .....	19
5.4	PROCEDIMENTOS .....	19
<b>6.</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>21</b>
6.1	ERRO ABSOLUTO.....	21
6.2	ERRO CONSTANTE .....	22
6.3	ERRO VARIÁVEL.....	24
<b>7.</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>26</b>
<b>8.</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>28</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>29</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas a prática variada tem sido utilizada para testar os pressupostos de teorias, princípios e modelos explicativos do processo de aquisição de habilidades motoras (MARINOVIC; FREUDENHEIM, 2001). Sendo considerada como superior à prática constante, tal possibilidade foi apresentada na Teoria do Esquema (SCHMIDT, 1975) e denominada por Moxley (1979) como hipótese de variabilidade de prática e, desde então, os pressupostos desta teoria vem sendo testados a partir de tal hipótese.

Três formas de organização de prática tem sido especuladas pelas pesquisas, considerando a particularidade de cada estrutura, como, por exemplo, a utilização da prática variada em suas três diferentes estruturas: blocos, seriada e aleatória, em comparação a prática constante. Enquanto a forma constante se refere a uma prática na qual apenas uma habilidade é executada durante a execução da tarefa, a forma variada reporta a uma aprendizagem simultânea de duas ou mais possibilidades de execução.

Ao longo das leituras antecedentes ao início do presente estudo, observou-se que dentre os estudos até então desenvolvidos, que partiram do pressuposto de que a prática variada possui efeitos superiores para o processo de aquisição de habilidades motoras, há uma divergência de resultados que impossibilitam uma conclusão sobre a superioridade da prática variada, seja pelas tarefas escolhidas ou pelos sujeitos utilizados.

Observou-se também, uma predominância de prática variada com um máximo de três variações de prática, fato que induziu a questionamentos relacionados quanto à eficácia dessa quantidade da prática ao ponto desta ser suficiente para promover o fortalecimento do esquema, resultando em maior flexibilidade das respostas motoras e precisão da correção, assim como a execução de um novo movimento com quase total precisão como se já estivesse sido praticado diversas vezes.

Assumindo desta forma que a estruturação da prática é uma das principais variáveis na aquisição de habilidades motoras e que o estudo desta estruturação coloca-se como questão fundamental para o Comportamento Motor, o presente estudo visa compreender os efeitos da prática variada na transferência de habilidade motoras.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

A Teoria do Circuito Fechado, proposta por Adams (1971) indica que ãem um sistema de *feedback*, a detecção e correção do erro são os elementos principais. Há uma referência que especifica o valor desejado para o organismo, sendo a resposta informada novamente e comparada à referência de detecção do erro, e se necessária, corrigida. A todo instante o sistema nervoso central recebe *feedback* de vários receptores sensoriais, o qual é usado na escolha de respostas e elaboração do plano de ação. O *feedback* pode ser utilizado para planejar e iniciar o movimento e, principalmente, para corrigir o movimento iniciado durante sua própria execução. Há também, nesta teoria, a proposta de dois estados de memória: 1) Traço de Memória: programa motor modesto responsável por iniciar um movimento na direção correta; 2) Traço Perceptivo: referência da correção representando o *feedback* da resposta, sendo responsável pela detecção do erro (MAGILL, 2001)

De acordo com os aspectos propostos pela Teoria do Circuito Fechado, no que tange à proposição destes estados de memória, não se observa explicação sobre como movimentos executados pela primeira vez seriam controlados, interpretando-se que o ser humano não é capaz de gerar novos movimentos sem que estes tenham sido anteriormente executados, resultando na necessidade de um armazenamento individual de movimentos na memória do sujeito. Em outras palavras, se não houver um traço de memória daquela habilidade, o movimento não é passível de ser executado. Esta condição levanta uma importante questão: como um movimento é executado se não tem seu traço de memória? De certo modo, por esta teoria não seria possível responder a tal questão, deixando em aberto a explicação de como realizar um movimento nunca antes executado.

Da mesma forma que não há explicação para a geração de um novo movimento, há também críticas relacionadas ao Traço Perceptivo desenvolvido a partir de cada movimento, deduzindo-se que, como não há exatidão nas diversas execuções de um mesmo movimento, a quantidade de informações armazenadas seria ilimitada, gerando um problema para o sistema nervoso central quanto à capacidade de armazenamento.

Schmidt (1975) propôs então a Teoria do Esquema, a fim de compreender os mecanismos internos responsáveis pelo processo de aprendizagem de habilidades discretas

(FREUDENHEIM; TANI, 1995), propondo a existência de Esquemas, com o objetivo de esclarecer os hiatos teóricos presentes na teoria de Adams (1971). Uma das principais questões atacadas por esta teoria é a tentativa de explicar como se aprendem novos movimentos.

De acordo com a Teoria do Esquema, em todo movimento realizado quatro informações são abstraídas: 1) Condições iniciais ó são as informações sobre o estado do meio ambiente e do corpo antes de iniciar o movimento; 2) Especificações da Resposta ó são os parâmetros a serem adicionados ao movimento a cada execução; 3) Consequências Sensoriais ó são as informações captadas pelos órgãos sensoriais durante ou após a execução do movimento; 4) Resultado da Resposta ó após executar um movimento é possível detectar, através do *feedback*, a diferença entre o movimento realizado e resultado pretendido. Cada uma das informações acima citadas é abstraída e disponibilizada para permitir no futuro a execução adequada de um novo movimento que atenda às demandas avaliadas em condições iniciais similares. A força da relação entre os quatro elementos armazenados aumenta com cada movimento sucessivo do mesmo tipo e com o aumento da precisão de informação de retorno a partir do resultado de resposta (SCHMIDT, 1975).

Com a prática de movimentos de uma determinada categoria, são armazenadas várias relações, que confrontadas, formam uma estrutura de regras abstratas denominadas de Esquema Motor (FREUDENHEIM; TANI, 1995). Tal constructo é constituído por dois esquemas que atuam separadamente: 1) Esquema de lembrança - responsável pela produção das especificações do movimento, armazena a relação das informações das condições iniciais, das especificações da resposta e do resultado da resposta; 2) Esquema de Reconhecimento, responsável pela detecção de erros, armazena a relação das informações das condições iniciais, das consequências sensoriais e do resultado da resposta. (LAGE *et al.*, 2011). Os erros de execução são detectados pelo Esquema de Reconhecimento, pois recebe uma espécie de cópia das especificações da resposta produzidas pelo esquema de lembrança e compara as consequências sensoriais esperadas com as reais, permitindo efetuar as correções necessárias no Esquema de Lembrança para a próxima execução do movimento.

A produção de um novo movimento, dentro da mesma categoria, ocorre com a formação de um novo Esquema de Lembrança a partir de Esquemas de Lembrança já formados. Quando o indivíduo precisa realizar um movimento, visando alcançar um objetivo

específico, informações sobre o resultado desejado e as condições iniciais atuais são transmitidas ao esquema, que confrontadas com as regras armazenadas, possibilitam estimar o conjunto de especificações da resposta adequado para alcançar o objetivo em questão.

No que se refere ao controle motor, a Teoria do Esquema aponta a existência de duas estruturas responsáveis pelo controle do movimento: o Programa Motor Generalizado (PMG) e os Esquemas. O PMG é um programa que se responsabiliza por controlar a estrutura básica de um padrão de movimento em vez de especificar todos os detalhes do movimento. Tal estrutura básica foi definida a partir de aspectos invariantes do movimento: tempo relativo, força relativa e ordem de sequenciamento (SHAPIRO; SCHMIDT, 1982). Os executantes utilizam um mesmo PMG quando produzem variações no movimento, a fim de atender às demandas ambientais (LAGE *et al.*, 2011). Por outro lado, o Esquema de Lembrança é responsável pela especificação de parâmetros como força absoluta, tempo absoluto e grupo muscular, considerados como aspectos variantes do movimento. Dessa forma, diversos parâmetros são adicionados a um PMG de acordo com a demanda ambiental e estas especificações serão concedidas pelos esquemas já formados.

Para que um maior número de esquemas fosse experimentado, Schmidt (1975) sugere na Teoria do Esquema uma estruturação de prática a ser desenvolvida, com o propósito de que a aprendizagem fosse superior a partir da utilização de prática variada em oposição à tradicional prática constante. Por um lado a prática constante requer dos sujeitos somente a execução de uma habilidade critério (SHAPIRO; SCHMIDT, 1982) e por conseguinte um único esquema de lembrança, na qual a única variável a ser manipulada está localizada no número total de tentativas. Por outro lado, a prática variada reporta-se a uma aprendizagem simultânea de duas ou mais possibilidades de execução, ou seja, um maior número de esquemas de lembrança é produzido.

Na Teoria do Esquema (SCHMIDT, 1975), a principal hipótese, refere-se ao papel da prática variada na aquisição e produção de novas habilidades. Defende-se que a variabilidade de prática promove o fortalecimento do esquema por meio da formação de um conjunto complexo de regras abstratas, resultando em maior flexibilidade das resposta motoras e maior precisão na sua correção, fazendo com que, quando proposto um novo movimento, este possa ser executado quase com tanta precisão como se estivesse sido praticado anteriormente repetidas vezes (SCHMIDT, 1975).

Estudos que possuem como propósito confirmar a hipótese da variabilidade de prática, testam os efeitos de transferência em uma habilidade motora, ainda não praticada, pertencente a uma mesma categoria. Para testar tal hipótese, dois grupos de prática são tradicionalmente utilizados: 1) Constante ó execução de um mesmo parâmetro de movimento 2) Variada ó variação de parâmetros inseridos em uma mesma classe de movimentos.

A fim de melhor discutir esta questão, Van Rossum (1990) levantou como o fundamento empírico da predição variabilidade de prática foi testado. Ele investigou, 63 estudos relevantes (principalmente artigos de periódicos e dissertações), relatando 73 experimentos diferentes, abrangendo 12 anos de pesquisa (de 1975 a 1987).

O estudo de Van Rossum (1990) dividiu os estudos de acordo com o estágio de desenvolvimento motor, fazendo relações com as características dos sujeitos (crianças e adultos) e com as características das tarefas (*timing*, apontamento ou lançamento). Entretanto, os resultados encontrados nessas pesquisas não permitem assumir uma posição clara em relação ao efeito da prática variada, uma vez que resultados similares foram observados entre os estudos que utilizaram crianças e os estudos que utilizaram adultos, assim como uma não influência da tarefa nos resultados.

Por exemplo, no estudo de Newell e Shapiro (1976) citado por Van Rossum (1990), foram relatados dois experimentos. O primeiro envolveu dois grupos de prática constantes: 1) movimento de 70 milissegundos e 2) movimento de 130 milissegundos; e um grupo de prática variada dividido em dois subgrupos: 1) movimentos de 70 e 130 milissegundos (a primeira metade das tentativas iniciais a 70 milissegundos e a segunda metade das tentativas a 130 milissegundos) e 2) movimentos de 130 e 70 milissegundos (com a ordem invertida). Para cada uma das quatro condições, foi solicitado que metade dos sujeitos realizassem, no teste de transferência, a mesma sequência de movimentos da fase de aquisição com uma duração de 100 milissegundos, enquanto a outra metade realizava a sequência com duração de 180 milissegundos. Os resultados mostraram que o grupo de prática variada que realizou inicialmente o movimento em 70 milissegundos e posteriormente em 130 milissegundos, apresentou resultados no teste de transferência significativamente melhores em relação aos sujeitos das demais condições de prática. Em seu segundo experimento os autores incluíram grupos de prática aleatória e seriada. Observou-se na análise dos resultados a existência de

uma tendência de redução do erro somente em alguns grupos de prática variada, e por outro lado, um aumento do erro do grupo de prática constante ao realizarem o teste de transferência. Em suma, os resultados obtidos deram fraco suporte à predição da hipótese de variabilidade de prática.

No estudo de McCracken e Stelmach (1978) citado por Van Rossum (1990), utilizou-se uma tarefa em que os sujeitos tinham que movimentar uma alça em uma determinada distância em um tempo especificado. Foram elaboradas duas análises referentes aos dados obtidos neste experimento. A primeira análise envolveu os três últimos blocos de prática, a transferência imediata, bem como o teste de transferência após dois dias. Duas interações significativas foram encontradas, indicando que para a medida de precisão, o Erro Absoluto (EA), o grupo de prática variada mostrou pequena diminuição do último bloco de prática para o teste de transferência imediata, enquanto o grupo de prática constante apresentou uma diminuição acentuada. Resultados semelhantes foram obtidos por ambos os grupos no teste de transferência após dois dias. Em relação ao Erro Variável (EV), o grupo de prática constante, comparado ao grupo de prática variada, apresentou desempenho menos variável nos últimos três blocos de prática, não sendo mantido nos testes de transferência. A análise dos testes de transferência mostrou superioridade do grupo de prática variada sobre o grupo de prática constante. Os resultados da primeira análise forneceram apenas um fraco suporte à hipótese de variabilidade de prática, enquanto que a segunda análise foi nitidamente favorável à sua confirmação.

Em seu estudo, Moxley (1979), utilizando de uma tarefa de lançamento, com crianças de 6 a 10 anos, sustentou a predição da variabilidade de prática, ao encontrar uma interação significativa entre o grupo e o bloco, indicando, em primeiro lugar, desempenho superior no grupo de prática variada sobre o grupo de prática constante e, posteriormente, uma melhoria nos testes de transferência do grupo de prática variada em comparação com a queda de desempenho observada no grupo de prática constante.

De acordo com a discussão apresentada por Moxley (1979), o experimento realizado diferiu dos demais experimentos realizados anteriormente de diversas formas. A primeira diferença refere-se à idade dos sujeitos, crianças de 6 a 10 anos, as quais possuem, potencialmente, menos esquemas desenvolvidos do que adultos que já possuem esquemas já desenvolvidos para diferentes tipos de tarefas de posicionamento ou *timing*. A segunda

diferença no estudo foi entre o sujeito e o alvo. Como a linha de direção dos sujeitos era constante quando mudado de posição, as condições iniciais foram alteradas por causa da relação de alteração do sujeito para o alvo. Parece ter sido importante para os sujeitos perceberem suas relações com o alvo, uma vez que a variabilidade dessas percepções pode ter produzido boas adaptações para novas configurações. A maior diferença observada no estudo diz respeito ao uso de uma habilidade motora mais complexa em vez de uma tarefa simples, pois o sujeito teve que se ajustar para ângulo e distância, alterando os componentes de tempo, espaço e força do lançamento, aspectos que, em estudos anteriores, podem ter tido variações tão rápidas que os sujeitos não perceberam como uma variação, não adquirindo qualquer informação nova.

Como pode ser observado, que a hipótese da variabilidade de prática impulsionou novos estudos que, assim como os exemplos citados, obtiveram resultados que confirmaram totalmente ou parcialmente a hipótese, assim como resultados que não foram favoráveis a hipótese.

Levando-se em consideração o papel da prática variada na aquisição e produção de novas habilidades, a qual promoveria o fortalecimento do esquema, resultando em maior flexibilidade das respostas motoras e maior precisão da correção, proporcionando capacidade de execução, praticamente, precisa de um movimento nunca antes executado. Supõe-se que, talvez, o número de esquemas (especificações da resposta) demandados possa fortalecer a formação de esquema, sendo possível que uma prática variada com maior número de tarefas propicie maior competência na transferência de habilidades motoras.

### **3 OBJETIVO**

Investigar os efeitos da prática variada com diferentes números de tarefas na transferência de habilidades motoras.



#### **4 HIPÓTESE DO ESTUDO**

O grupo de prática variada com maior número de tarefas deverá apresentar melhor desempenho na transferência de habilidades motoras em relação ao grupo de prática constante e grupo de prática variada com menor número de tarefas.

## 5 MATERIAIS E MÉTODOS

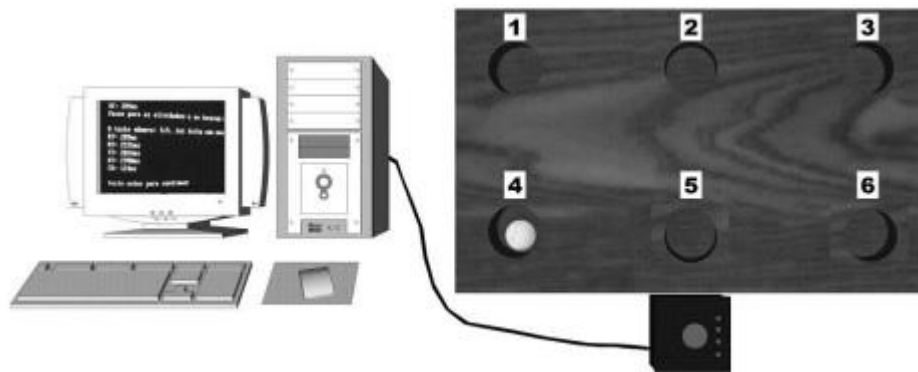
### 5.1 AMOSTRA

Participaram do estudo 33 universitários voluntários de ambos os sexos (11 homens e 22 mulheres), com faixa etária entre 18 e 35 anos ( $M= 22,06$   $DP= 2,49$ ), inexperientes na tarefa. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Minas Gerais (protocolo número: CAAE 26143113.6.0000.5149).

### 5.2 INSTRUMENTO E TAREFA

Utilizou-se como instrumento um aparelho composto por duas estruturas: 1) Plataforma contendo seis recipientes (12,5 cm de diâmetro), distantes 25 cm de centro a centro, numerados de 1 a 6 em uma caixa de madeira (comprimento: 1 m; largura: 0,66 m; altura: 0,10 m) disposta sobre uma mesa; e 2) Central de controle ligada a um computador, constituída por um diodo emissor de luz, que fornece estímulo visual para o início da tarefa, e uma chave de resposta para o controle das medidas de tempo de movimento, e tempo total da resposta. Também foi utilizado um *software* para medida e armazenamento dos dados advindos do aparelho ao final de cada tentativa (FIGURA 1). A tarefa consistiu no transporte de uma bola de tênis entre os recipientes numerados, em sequência e tempo-alvo total pré-determinados.

**Figura 1** Diagrama do Aparelho do Controle de Tempo e Movimento (CTRM)



### 5.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Os participantes deste estudo foram aleatoriamente distribuídos em três grupos (n=33): 1) Grupo prática constante (G2700); 2) Grupo prática variada 3 (GVAR 3) e 3) Grupo prática variada 5 (GVAR 5). O experimento foi composto por duas fases, fase de aquisição e teste de transferência. Na fase de aquisição, os sujeitos praticaram 30 tentativas da tarefa de posicionamento manual em que deveriam transportar uma bola de tênis entre seis recipientes em ordem pré-estipulada (4-2/ 5-3/ 6-1). O G2700, durante a fase de aquisição teve como meta o tempo alvo de 2700 ms. O GVAR 3 teve como metas os tempos 2.700, 3.300 e 3.900 ms, executados em uma organização aleatória ao longo da fase de aquisição. O GVAR 5 teve como metas os tempos 2.700, 3.000, 3.300, 3.600 e 3.900 ms, executados também em distribuição aleatória ao longo da fase de aquisição. Os grupos receberam conhecimento de resultados terminal em todas as tentativas. Foi realizado um teste de transferência 15 minutos após o término da fase de aquisição. No teste de transferência, os voluntários foram informados sobre a alteração do tempo alvo para 4.200 ms, assim como a execução de 10 tentativas da mesma sequência de movimentos da fase de aquisição, mas sem fornecimento de conhecimento de resultados.

### 5.4 PROCEDIMENTOS

Os voluntários foram selecionados aleatoriamente por convite pessoal. A coleta de dados foi realizada na Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da

UFMG, no GEDAM (Grupo de Estudos em Desenvolvimento e Aprendizagem Motora), em uma sala específica para esta finalidade com temperatura, nível de ruído e luminosidade controlados. Antes de iniciar a coleta a experimentadora forneceu as instruções a respeito do manuseio, execução e dinâmica da coleta. Solicitou-se aos sujeitos que se posicionassem em frente à plataforma onde receberam instrução verbal e demonstração da tarefa a ser realizada. Ao início de cada tentativa os sujeitos receberam informação da sequência de movimentos a ser realizada através de um cartão que estava afixado no centro da plataforma. Ao sinal *õpreparaö*, fornecido pela experimentadora, o indivíduo se posicionou em frente à plataforma, a fim de visualizar o diodo de início, que ao acender indicaria o início do transporte da bola de tênis, na ordem pré-definida, entre os recipientes, de acordo com o tempo alvo fornecido pelo experimentador antes de cada tentativa.

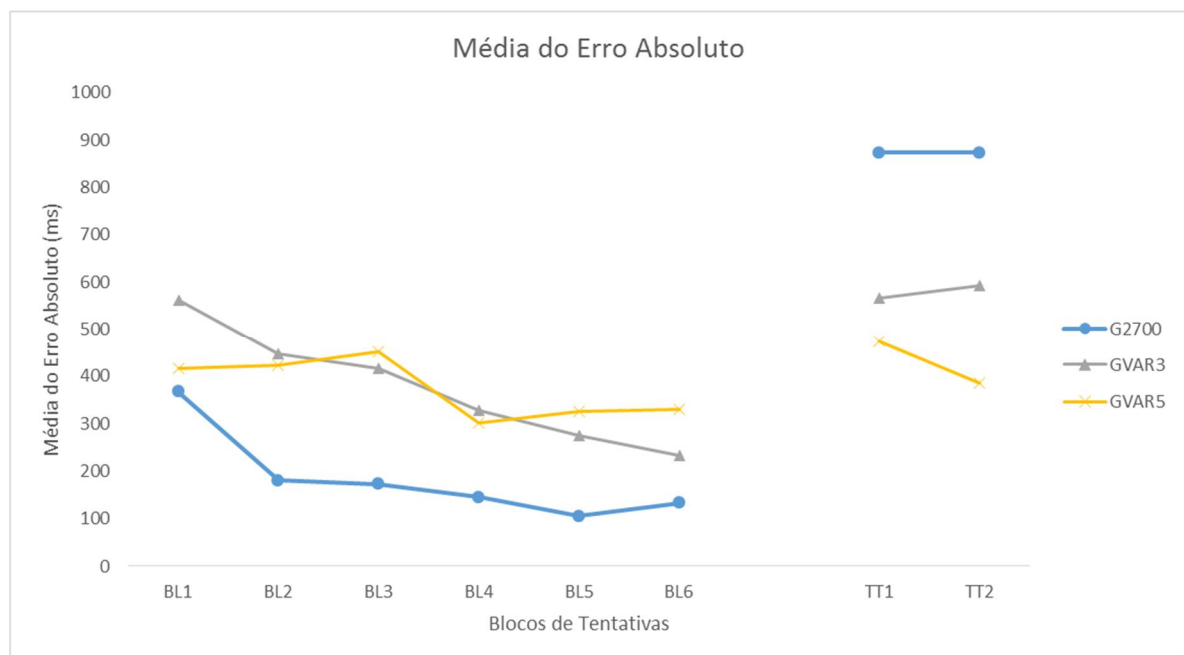
## 6 RESULTADOS

Os dados foram organizados em blocos de 5 tentativas e os resultados foram analisados em relação às médias dos erros absoluto, constante e variável na fase de aquisição e em um teste de transferência (TT). Foi observada normalidade dos dados pelo teste de Shapiro-Wilk.

### 6.1 ERRO ABSOLUTO

Na análise do Erro Absoluto para a fase de aquisição os grupos GVAR3 e GVAR5 apresentaram comportamento semelhante quando comparados com o grupo G2700. Na análise do desempenho os grupos demonstraram maiores erros no primeiro bloco da fase de aquisição quando comparados com os demais blocos de tentativas. No teste de transferência foi encontrada superioridade do grupo GVAR5 em relação aos grupos GVAR3 e G2700 (Figura 2).

**Figura 2** Média do Erro Absoluto em Blocos de 5 Tentativas



Uma Anova *two-way* com medidas repetidas no segundo fator (3 grupos X 6 blocos) foi conduzida para a fase de aquisição e encontrou diferenças significativas entre grupos [F(2,

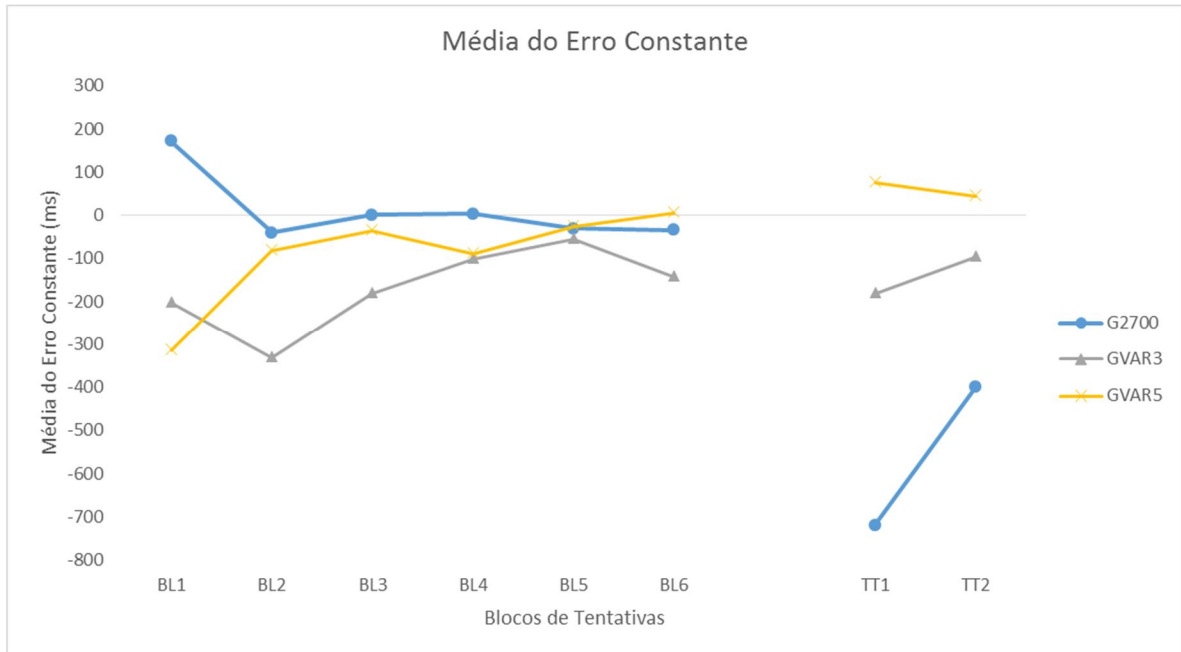
27)=15,176,  $p<0,001$ ]. O teste *post hoc* de Tukey detectou que o G2700 apresentou menores níveis de erros nessa fase quando comparado aos grupos GVAR3 ( $p< 0,001$ ) e GVAR5 ( $p<0,001$ ). Observou-se também diferenças significativas no fator blocos [ $F(5, 135)=16,435$ ,  $p<0,001$ ]. O teste *post hoc* de Tukey detectou que o primeiro bloco de tentativas apresentou maior nível de erro que os demais blocos ( $p< 0,012$ ) indicando uma diminuição do erro ao longo da fase de aquisição. Observou-se diferença significativa na interação entre grupos e blocos [ $F(10, 135)=2,143$ ,  $p=0,025$ ]. O teste *post hoc* de Tukey detectou que o primeiro bloco de tentativa do grupo G2700 apresentou diferença significativa em relação aos demais blocos de tentativa do mesmo grupo ( $p<0,05$ ). O primeiro bloco do grupo GVAR3 apresentou diferença significativa em relação aos três últimos blocos do mesmo grupo ( $p<0,001$ ).

Uma Anova *two-way* com medidas repetidas no segundo fator (3 grupos x 2 blocos) foi conduzida para o teste de transferência e não encontrou diferenças significantes entre os blocos [ $F(1, 27)=0,083$ ,  $p=0,775$ ] ou interação significativa entre grupos e blocos [ $F(2, 27)=0,236$ ,  $p=0,790$ ]. Observou-se diferenças significativas no fator grupos [ $F(2, 27)=4,393$ ,  $p=0,022$ ], no qual o teste *post hoc* de Tukey identificou uma superioridade do GVAR5 sobre o G2700 ( $p< 0,019$ ).

## 6.2 ERRO CONSTANTE

Na análise do Erro Constante da fase de aquisição, o grupo G2700 apresentou menor erro que os demais grupos. No teste de transferência não foi encontrada diferença significativa entre grupos ou blocos (FIGURA 3).

**Figura 3** Média do Erro Constante em Blocos de 5 Tentativas



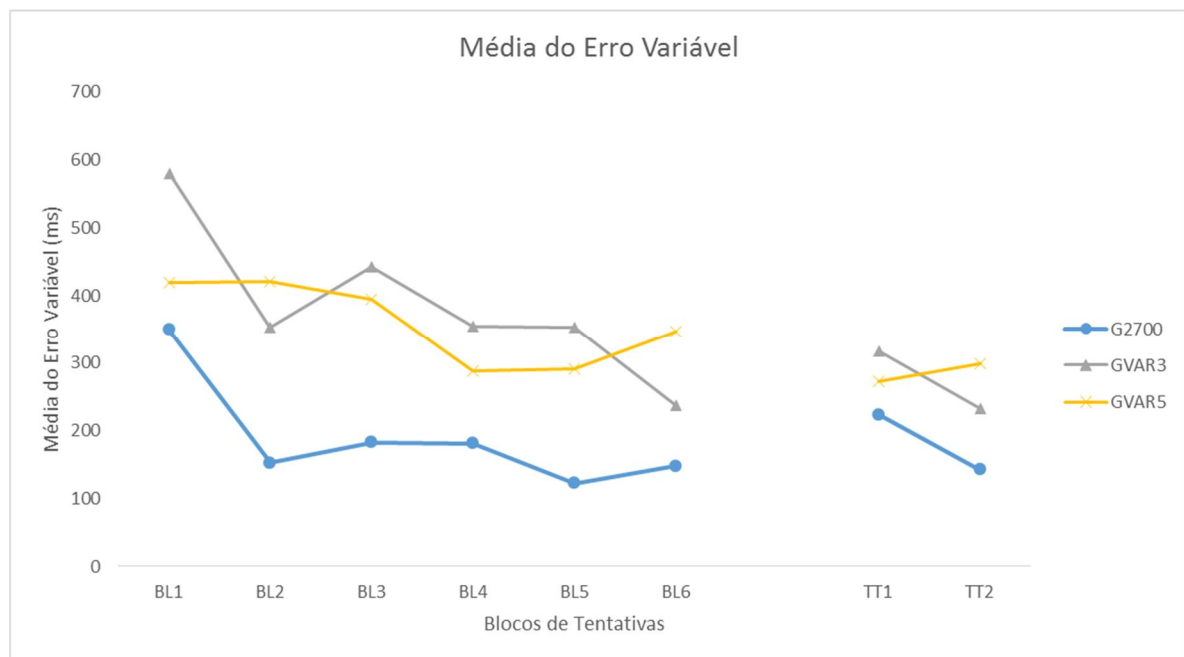
Uma Anova *two-way* com medidas repetidas no segundo fator (3 grupos X 6 blocos) foi conduzida para a fase de aquisição. E não foram encontradas diferenças significativas entre os blocos [ $F(5, 135)=1,316, p=0,260$ ]. Observou-se diferenças significativas entre grupos [ $F(2, 27)=5,253, p=0,011$ ]. O teste *post hoc* de Tukey detectou que o grupo G2700 apresentou menor nível de erro quando comparado ao grupo VAR3 ( $p<0,01$ ). Observou-se interação significativa entre grupos e blocos [ $F(10, 135)=2,895, p=0,002$ ]. O teste *post hoc* de Tukey detectou diferença significativa entre o primeiro bloco do grupo G2700 em relação aos primeiros blocos dos grupos VAR3 ( $p<0,020$ ) e VAR5 ( $p<0,001$ ).

Uma Anova *two-way* com medidas repetidas no segundo fator (3 grupos X 2 blocos) foi conduzida para o teste de transferência e não encontrou diferenças significantes entre grupos [ $F(2, 27)=2,609, p=0,092$ ], blocos [ $F(1, 27)=2,036, p=0,165$ ] ou interação significativa entre grupos e blocos [ $F(2, 27)=1,408, p=0,261$ ].

### 6.3 ERRO VARIÁVEL

Na análise do Erro Variável para a fase de aquisição o grupo G2700 apresentou menor variabilidade em relação aos demais grupos. No teste de transferência houve uma tendência de redução de variabilidade do primeiro para o segundo bloco de tentativas (FIGURA 4).

**Figura 4** Média do Erro Variável em Blocos de 5 Tentativas



Uma Anova *two-way* com medidas repetidas no segundo fator (3 grupos X 6 blocos) foi conduzida para a fase de aquisição e encontrou diferenças significativas entre grupos [F(2, 27)=20,151,  $p<0,001$ ]. O teste *post hoc* de Tukey detectou menor variação de erro no grupo G2700 em relação aos grupos GVAR3 ( $p<0,001$ ) e GVAR5 ( $p<0,001$ ). Observou-se também diferenças significativas no fator blocos [F(5, 135)=10,375,  $p<0,001$ ]. O teste *post hoc* de Tukey detectou que o primeiro bloco de tentativas foi mais variável que os demais blocos ( $p<0,01$ ), indicando uma redução na variabilidade ao longo da fase de aquisição. Não foi encontrada interação significativa entre grupos e blocos [F(10, 135)=1,848,  $p=0,0579$ ].

Uma Anova *two way* com medidas repetidas no segundo fator (3 grupos X 6 blocos) foi conduzida para o teste de transferência. E não foram encontradas diferença significativa entre grupos [F(2, 27)=1,755,  $p=0,191$ ]. Observou-se diferença no fator blocos [F(1,



27)=5,762, p=0,023]. O teste *post hoc* de Tukey detectou que o 2º bloco foi menos variável que o 1º bloco. Observou-se diferença significativa na interação entre grupos e blocos [F(2, 27)=3,425, p=0,047]. O teste *post hoc* de Tukey falhou em localizar as diferenças.

## 7 DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi investigar os efeitos da prática variada na transferência de habilidades motoras. Devido às implicações da Teoria do Esquema (SCHMIDT, 1975), vários estudos foram realizados com intuito de investigar a estruturação da prática, demonstrando que o suporte empírico das predições não é tão consistente quanto se acreditava (VAN ROSSUM, 1990). Isso porque revisões de literatura mostram que a superioridade da prática variada sobre a constante foi confirmada em menos da metade dos estudos analisados quando testada a predição da hipótese da variabilidade de prática (PAROLI; TANI, 2009).

Dentre os estudos pesquisados ao longo da revisão de literatura do presente estudo, assim como os demais estudos analisados por Van Rossum (1990), pôde-se verificar, uma impossibilidade de tomada clara de decisão em relação aos efeitos da prática variada, uma vez que não houve diferenciação dos resultados em relação aos sujeitos e a tarefa.

Observou-se também que a maioria destes estudos utilizou em seus delineamentos experimentais grupos de prática variada com um total máximo de três variações, fator que pode ter interferido nos resultados encontrados, pois tarefas que possuem prática variada com menores variações poderiam ser insuficientes para transferência de habilidades motoras em adultos que, provavelmente, tem esquemas já bem desenvolvidos para a maioria das tarefas que envolvem simples posicionamento ou tempo (MOXLEY, 1979), necessitando assim de prática variada com maiores variações, como observado nos resultados encontrados no presente estudo.

Na análise do Erro Absoluto na fase de aquisição, os grupos de prática variada GVAR3 e GVAR5, com três e cinco tempos-alvo respectivamente, apresentaram maiores níveis de erro quando comparados com o grupo de prática constante G2700. Este é um resultado esperado, que corrobora os resultados encontrados em Lage *et al.* (2006) que também detectou maiores níveis de erro no grupo de prática variada com três tempos-alvo em relação grupo de prática constante na fase de aquisição.

Na análise do Erro Absoluto no teste de transferência, o grupo de variabilidade de prática, apresenta menores níveis de erro em relação ao grupo de prática constante G2700, foi

o grupo GVAR5, resultado esperado que dá suporte parcial à hipótese do presente estudo. A hipótese do estudo é que o grupo de prática variada com maior número de tarefas apresentaria melhor desempenho na transferência de habilidades motoras em relação ao grupo de prática constante e grupo de prática variada com menor número de tarefas. Os dois grupos de prática variada apresentaram comportamento semelhante no teste de transferência. Este resultado permite discutir mais profundamente como a ampliação do número de esquemas utilizados na prática variada contribui para a formação de um novo esquema exigido durante o teste de transferência. Assim, os resultados do presente estudo trazem suporte à hipótese da variabilidade de prática, na qual se espera que a prática variada leve a uma maior variabilidade durante a fase de aquisição, o que fortaleceria os esquemas do PMG e, conseqüentemente, conduziria a uma melhor transferência da aprendizagem (VAN ROSSUM, 1990).

## 8 CONCLUSÃO

Para o presente estudo o significado maior está presente no efeito da quantidade de variação de prática observado nos testes de transferência. Segundo a hipótese de variabilidade de prática, em uma tarefa nova, o grupo de prática variada deveria apresentar desempenho superior ao grupo de prática constante. No presente estudo houve suporte à hipótese de variabilidade de prática uma vez que os dois grupos de prática variada apresentaram resultado semelhante no teste de transferência.

Quanto à hipótese do presente estudo, na qual se esperava que o grupo de prática variada com maior número de tarefas apresentasse melhor desempenho na transferência de habilidades motoras em relação ao grupo de prática constante e o grupo de prática variada com menor número de tarefas, ocorreu suporte parcial a hipótese, uma vez que o grupo de prática variada com maior número de tarefas apresentou desempenho superior ao grupo de prática constante, mas comportamento semelhante ao grupo de prática variada com menor número de tarefas.

Considerando a organização da prática como um importante meio de melhorar o desempenho do indivíduo em uma determinada habilidade, e levando-se em conta a defesa de alguns autores quanto a quantidade de prática ser considerada de fundamental importância para a formação de um comportamento habilidoso, assim como a qualidade e a forma com que esta prática é organizada (LAGE *et al.*, 2007), conclui-se que uma prática variada com maior número de tarefas proporciona resultados superiores no testes quando comparada à prática constante, mas comportamento semelhante ao grupo de prática variada com menor número de tarefas. Mostrando-se necessário, para melhor esclarecimento sobre o tema, estudos que utilizem diferentes tipos de prática constante em comparação a práticas variadas, com menor e maior número de tarefas, a fim de compreender a importância da quantidade de prática para a aquisição de habilidades motoras, assim como um melhor fortalecimento do PMG.

## REFERÊNCIAS

ADAMS, J. A. A closed-loop theory of motor learning. **Journal of Motor Behavior**, Washington, v. 3, n. 2, p. 111-149, 1971.

FREUDENHEIM, A. M.; TANI, G. Efeitos da estrutura de prática variada na aprendizagem de uma tarefa de timing coincidente em crianças. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 30-44, 1995.

LAGE, G. M. *et al.* O efeito da interferência contextual na aprendizagem motora: contribuições científicas após três décadas da publicação do primeiro artigo. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 19, n. 2, p. 107-119, 2011.

LAGE, G. M. *et al.* Practice schedules and number of skills as contextual interference factors in the learning of positioning timing tasks. **Journal of Human Movement Studies**, Edinburgh, v. 50, p. 185-200, 2006.

MARINOVIC, W.; FREUDENHEIM, A. M. Prática variada: a melhor opção para a aquisição de uma habilidade motora? **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 15, p. 103-10, 2001.

MOXLEY, S. E. Schema: the variability of practice hypothesis. **Journal of Motor Behavior**, Washington, v. 11, p. 65-70, 1979.

PAROLI, R.; TANI, G. Efeitos das combinações da prática constante e variada na aquisição de uma habilidade motora. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 23, p. 221-234, 2009.

SCHMIDT, R. A. A schema theory of discrete motor skill learning. **Psychological Review**, Princeton, v. 82, n. 4, p. 225-260, 1975.

SHAPIRO, D. C.; SHIMIDT, R. A. The schema theory: recent evidence and developmental implications. In: KELSO, J. A. S.; CLARK, J. E. (Ed.). **The development of movement control and coordination**. Chichester: John Wiley & Sons, 1982. p.113-149.

VAN ROSSUM, J. H. A. Schimidt s schema theory: the empirical base of the variability of practice hypothesis: a critical analysis. **Human Movement Science**, Amsterdam, v. 9, p. 387-435, 1990.