

THÁBATA VIVIANE BRANDÃO GOMES

EFEITOS DA PRÁTICA MENTAL NA AQUISIÇÃO DE HABILIDADES MOTORAS
EM SUJEITOS NOVATOS: EFICAZ, INSUFICIENTE OU INEXISTENTE?

Escola de Educação Física Fisioterapia e Terapia Ocupacional – EEFFTO

Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG

Belo Horizonte - 2009

THÁBATA VIVIANE BRANDÃO GOMES

EFEITOS DA PRÁTICA MENTAL NA AQUISIÇÃO DE HABILIDADES MOTORAS
EM SUJEITOS NOVATOS: EFICAZ, INSUFICIENTE OU INEXISTENTE?

Dissertação de mestrado apresentada ao Colegiado de Pós-Graduação em Educação Física da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais – EEEFTO/UFMG, como requisito parcial para a obtenção de título de Mestre em Ciências do Esporte.

Área de concentração: Treinamento Esportivo

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo Novellino Benda

Escola de Educação Física Fisioterapia e Terapia Ocupacional – EEEFTO

Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG

Belo Horizonte - 2009

G633e 2009 Gomes, Thabata Viviane Brandão
Efeitos da distribuição da prática sobre a aquisição de habilidades motoras por adultos jovens e idosos. [manuscrito] / Thabata Viviane Brandão Gomes – 2009. 92 f., enc.:il.

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo Novellino Benda
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.
Bibliografia: f. 80-84

1. Aprendizagem motora – Teses. 2. Envelhecimento – Teses. 3. Prática (Psicologia). I. Benda, Rodolfo Novellino. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 159.943

Ficha catalográfica elaborada pela equipe de bibliotecários da Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais.



Universidade Federal de Minas Gerais
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.
Programa de Pós-Graduação em Ciências do Esporte



Dissertação intitulada "Efeitos da prática mental na aquisição de habilidades motoras em sujeitos novatos: eficaz, insuficiente ou inexistente?", de autoria da mestranda **Thábata Viviane Brandão Gomes**, defendida em 20 de fevereiro de 2009, na Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais e submetida à banca examinadora composta pelos professores:

Prof. Dr. Rodolfo Novellino Benda
Departamento de Educação Física
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional
Universidade Federal de Minas Gerais

Prof. Dr. Alexandre Andrade
Departamento de Ciências da Saúde e do Esporte
Centro de Educação Física e Desportos
Universidade do Estado de Santa Catarina

Prof. Dr. Herbert Ugrinowitsch
Departamento de Esportes
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional
Universidade Federal de Minas Gerais

Belo Horizonte, 20 de fevereiro de 2009.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais. Sou privilegiada por ter vocês como meus mestres. Nos momentos difíceis da construção desta dissertação era em vocês que eu pensava. Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

A Deus e à Nossa Senhora, por sempre me abençoarem e iluminarem o meu caminho.

Aos meus pais Jujú e Lú, obrigada por acreditarem em mim. Devo a vocês não um título de mestre, mas a minha formação como ser humano. Obrigada por tudo!

Às minhas irmãs Ri e Keilinha, obrigada por compreenderem a minha ausência. A atenção e doçura de vocês me deram energia para prosseguir.

Ao amigo Wendeo, pelo apoio na minha vinda para BH. Você me ajudou a acreditar que sou forte.

À professora Myrian, por me apresentar ao Comportamento Motor. Você me contagiou com o “vírus” da Aprendizagem Motora.

Ao mestre Franco que me apontou o que era pesquisa. Obrigada pelas orientações nos meus trabalhos de graduação e pós-graduação. Você acreditou em mim e me oportunizou ingressar na docência do ensino superior.

Ao meu orientador Rodolfo, pelo convite para vir fazer o mestrado na UFMG. Você é um ser abençoado que tem muitas vezes a oportunidade de ajudar pessoas. Serei eternamente grata a todos os ensinamentos que me proporcionou. Saiba que te admiro muito e, sinto muito orgulho de ter sido sua orientanda.

Aos meus eternos irmãozinhos Ná e Fá, vocês pegaram em minhas mãos e juntos caminhamos em busca da realização de um sonho em comum (fazer “O” mestrado). Guardarei eternamente tudo que vivemos ao longo deste processo. Amo muito vocês!

Ao professor Herbert, pela amizade, conselhos e intervenções.

A todos os membros do GEDAM, mesmo aqueles que hoje não podem mais frequentar o laboratório. Vocês me acolheram como uma grande família, aprendi com vocês o significado de duas palavras: **grupo e parceiro**. Valeu galera!

À EEFFTO por me receber e oferecer oportunidades; sinto orgulho de ter estudado nesta escola.

A todos os funcionários da UFMG pelos esclarecimentos e suporte.

Ao amigo Neto por disponibilizar à Universidade Salgado de Oliveira para a realização da coleta de dados.

Aos alunos da UNIVERSO, pela disponibilidade e interesse em ajudar na pesquisa.

À Patrícia, Fernanda, Else e Keity, parceiras do dia a dia, obrigada pela paciência e amizade.

Ao professor Alexandre, pela amizade, carinho, paciência e dedicação.

Ao Gatinho, que me proporcionou vida além do mestrado, não acreditava que seria possível. Obrigada pela paciência, carinho, compreensão e momentos de felicidade. Te adoro!

RESUMO

EFEITOS DA PRÁTICA MENTAL NA AQUISIÇÃO DE HABILIDADES MOTORAS EM SUJEITOS NOVATOS: EFICAZ, INSUFICIENTE OU INEXISTENTE?

Autor: Thábata Viviane Brandão Gomes

Orientador: Rodolfo Novellino Benda

A contribuição da prática mental na aquisição de habilidades motoras em sujeitos novatos ainda não está clara. Prática mental é mais efetiva que ausência de prática, mas a prática mental apenas não é tão efetiva quanto a prática física e combinação da prática física e mental (prática combinada). Alguns estudos com novatos mostraram que o grupo de prática mental apresentou melhor desempenho que ausência de prática (grupo controle); entretanto, o desenho experimental usou algum tipo de prática física como familiarização da tarefa ou pré-teste. Assim, este estudo buscou investigar os efeitos da prática mental na aquisição de habilidades motoras em sujeitos novatos. Sessenta estudantes universitários praticaram uma tarefa seriada em sequenciamento e tempo alvo pré-estabelecidos. A amostra foi distribuída em cinco grupos (n=12): GPM (grupo prática mental), GPF (grupo prática física), GPFM (grupo prática física e mental), GPMF (grupo prática mental e física) e GC (grupo controle). O experimento foi dividido em três fases: aquisição, teste de retenção e teste de transferência. Na fase de aquisição e teste de retenção, a tarefa foi transportar 3 bolas de tênis com a mão não preferencial, na sequência 5-1/4-5/6-4 e tempo alvo de 3.500 ms. e, no teste de transferência, na sequência 5-3/6-5/4-6 e tempo alvo de 4.500 ms. Com exceção do GC que participou somente dos testes, todos os grupos realizaram 6 tentativas de prática na fase de aquisição, sendo que o GPF realizou 6 tentativas de prática física, o GPM realizou 6 tentativas de prática mental, GPFM realizou 3 tentativas de prática física e depois 3 tentativas de prática mental e, o GPMF teve esta ordem invertida. Foram utilizados para análise dos dados na fase de aquisição os testes Wilcoxon (intragrupo) e Mann-Whitney (intergrupos). Na retenção e transferência utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis. Para estes testes, foi adotado o risco alfa de 5% (nível de significância $p \leq 0,05$). Foi utilizado o teste de Mann-Whitney como *post-hoc*, utilizando o procedimento de

Bonferroni para ajuste do nível de significância ($p \leq 0,005$). Nas tentativas de prática física da fase de aquisição, o GPF e GPFM foram semelhantes e o GPF foi superior ao GPMF. Os resultados dos testes mostraram melhor desempenho do GPF em relação ao GPM e GC e do GPMF em relação ao GPM. Os resultados sugerem que a prática física é fundamental e, a prática mental não contribui para aquisição de habilidades motoras em sujeitos novatos. A prática mental foi considerada insuficiente porque ela sozinha não proporcionou aprendizagem, mas foi eficiente na prática combinada quando posicionada antes da prática física.

Palavras-chave: Prática mental, novatos, aprendizagem motora.

ABSTRACT

EFFECTS OF MENTAL PRACTICE IN NAIVE MOTOR SKILL ACQUISITION: EFFICIENT, INSUFFICIENT OR INEXISTENT?

Author: Thábata Viviane Brandão Gomes

Advisor: Rodolfo Novellino Benda

The contribution of mental practice in motor skill acquisition in naive subjects is still not clear. Mental practice is more effective than absence of practice but mental practice alone is not as effective as physical practice and combination of physical and mental practice (combined practice). Some studies with naive showed that mental practice was better than no practice (control group); however, experimental design used some kind of physical practice as task familiarization or pre-test. Following this way of thinking, maybe physical practice presents in combined practice is just enough to learning the task. Thus, this study aimed to investigate the effects of mental practice in naive motor skill learning. Sixty university students practiced a serial aiming task with a sequence and target time established. The sample was distributed in five groups (n=12): MPG (mental practice group), PPG (physical practice group), MPPG (mental-physical practice group), PMPG (physical-mental practice group), and CG (control group). The experiment was divided in three phases: acquisition, retention test, and transfer test. In the acquisition phase and retention test, the task was to transport three tennis balls with non-preferred hand, in 5-1/4-5/6-4 sequence and target time of 3,500 ms. and, in the transfer test, in 5-3/6-5/4-6 sequence and target time of 4,500 ms. Except CG, that participated only in tests, all groups practiced 6 trials in acquisition phase, being PPG realized 6 trials of physical practice, MPG realized 6 trials of mental practice, PMPG realized 3 trials of physical practice in the beginning and after them, 3 trials of mental practice and the MPPG practiced on the inverted order. A Mann-Whitney (between groups) and Wilcoxon (within group) tests were used to data analysis in acquisition phase. A Kruskal-Wallis test was used in retention and transfer tests. It was used a 5% to alpha risk (level of significance of $p \leq 0.05$) for these tests. The Mann-Whitney *post-hoc* test using the Bonferroni procedure to adjust the level of significance as well

($p \leq 0.005$). In physical practice trials of acquisition phase, PPG and PMPG were similar and PPG had better performance than MPPG. Tests results showed better performance of PPG upon MPG and CG, and better performance of MPPG upon MPG. The results suggest that physical practice is fundamental, and mental practice does not contribute to naive motor skill acquisition. Mental practice was considered insufficient, because only mental practice does not provide learning. But, it was efficient in combined practice, especially when it was positioned before physical practice.

Key-words: Mental practice, naive, motor learning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

GRÁFICO 1 – Média do erro absoluto dos quatro grupos experimentais durante a fase de aquisição, teste de retenção e transferência.....	36
GRÁFICO 2 – Média do erro absoluto dos quatro grupos experimentais durante a fase de aquisição, teste de retenção e transferência.....	38
GRÁFICO 3 – Média do erro absoluto de quatro grupos experimentais e um grupo de controle durante a fase de aquisição, teste de retenção e transferência.....	40
GRÁFICO 4 – Média do erro absoluto de cinco tentativas na fase de aquisição, teste de retenção e transferência em dois blocos de cinco tentativas.....	41
GRÁFICO 5 – Média do erro absoluto de três tentativas na fase de aquisição, teste de retenção e transferência em quatro blocos de três tentativas.....	42
FIGURA 1 – Ilustração do aparelho de habilidade seriada de posicionamento com restrição temporal.....	44
GRÁFICO 6 – Média do erro absoluto na fase de aquisição, teste de retenção e transferência em blocos de três tentativas.....	48
GRÁFICO 7 – Média do erro constante na fase de aquisição, teste de retenção e transferência em blocos de três tentativas.....	50
GRÁFICO 8 – Média do erro variável na fase de aquisição, teste de retenção e transferência em blocos de três tentativas.....	52

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	15
2.	REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1.	Prática mental.....	17
2.2.	Teorias que explicam os mecanismos da prática mental	19
2.2.1.	Teoria psiconeuromuscular.....	19
2.2.2.	Teoria da ativação	20
2.2.3.	Teoria da aprendizagem simbólica	20
2.2.4.	Teoria do processamento de informação ou bioinformacional	21
2.3.	Moderadores da prática mental.....	21
2.3.1.	Característica da tarefa	22
2.3.2.	Duração da prática	24
2.3.3.	Possíveis combinações entre prática mental e prática física.....	26
2.3.4.	Nível de experiência na tarefa.....	28
3.	OBJETIVO E HIPÓTESES	33
3.1.	Objetivo	33
3.2.	Hipóteses de estudo	33
4.	ESTUDOS PILOTO	34
4.1.	Estudo piloto 1: Determinação do sequenciamento, tempo alvo e número de tentativas de prática na fase de aquisição	34
4.2.	Estudo piloto 2: Definição do número de tentativas de prática física para a estabilização da curva do desempenho.....	37
4.3.	Estudo piloto 3: Observação da efetividade da prática mental em sujeitos novatos.....	39
4.4.	Estudo piloto 4: Identificação da tentativa de prática física que inicia a estabilização do desempenho	40
4.5.	Estudo piloto 5: Reavaliação da tentativa de prática física que inicia a estabilização do desempenho.....	41

5.	MÉTODO	43
5.1.	Amostra	43
5.2.	Aparelho e tarefa	43
5.3.	Delineamento experimental	44
5.4.	Procedimentos	45
5.5.	Medidas utilizadas e análise dos dados	46
6.	RESULTADOS	47
6.1.	Erro absoluto.....	47
6.2.	Erro constante	49
6.3.	Erro variável	51
7.	DISCUSSÃO	53
8.	CONCLUSÃO	58
9.	REFERÊNCIAS	60
	APÊNDICES	66
Apêndice A:	Termo de consentimento livre e esclarecido	67
Apêndice B:	Resultados dos testes de Mann-Whitney realizados como <i>post-hoc</i> das análises do erro absoluto de cada bloco de tentativas dos testes de retenção e de transferência em que o teste de Kruskal-Wallis tenha indicado diferença significativa.....	68
Apêndice C:	Resultados dos testes de Mann-Whitney realizados como <i>post-hoc</i> das análises do erro constante de cada bloco de tentativas dos testes de retenção e de transferência em que o teste de Kruskal-Wallis tenha indicado diferença significativa.....	69

Apêndice D:	Resultados dos testes de Mann-Whitney realizados como <i>post-hoc</i> das análises do erro variável de cada bloco de tentativas dos testes de retenção e de transferência em que o teste de Kruskal-Wallis tenha indicado diferença significativa.....	71
Apêndice E:	Dados individuais dos sujeitos do GPF, em relação à média do erro absoluto, erro constante e erro variável, em ms., organizados em blocos de três tentativas para todas as fases do experimento.....	72
Apêndice F:	Dados individuais dos sujeitos do GPM, em relação à média do erro absoluto, erro constante e erro variável, em ms., organizados em blocos de três tentativas para o teste de retenção e teste de transferência.....	73
Apêndice G:	Dados individuais dos sujeitos do GPFM, em relação à média do erro absoluto, erro constante e erro variável, em ms., organizados em blocos de três tentativas para todas as fases do experimento.....	74
Apêndice H:	Dados individuais dos sujeitos do GPMF, em relação à média do erro absoluto, erro constante e erro variável, em ms., organizados em blocos de três tentativas para todas as fases do experimento.....	75
Apêndice I:	Dados individuais dos sujeitos do GC, em relação à média do erro absoluto, erro constante e erro variável, em ms., organizados em blocos de três tentativas para o teste de retenção e teste de transferência.....	76
ANEXOS	77
Anexo A:	Parecer de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais – COEP/UFMG	78

1 INTRODUÇÃO

Aprendizagem motora é compreendida como alteração na capacidade para desempenhar uma habilidade, inferida como uma melhoria relativamente permanente no desempenho, devido à prática ou à experiência (MAGILL, 2000). A aprendizagem de habilidades motoras é um processo complexo, que exige do aprendiz prática e dedicação e, do técnico ou professor, conhecimentos específicos dos mecanismos, processos e fatores que influenciam a aquisição de habilidades motoras (TANI, 2002). Um dos fatores que influencia o processo de aprendizagem é o tipo de prática, que tem sido conduzida sob três formas: prática física, prática mental e combinação de prática física e mental. A prática mental pode ser definida como a aprendizagem ou o aperfeiçoamento de uma seqüência de movimentos que não são efetivamente realizados, mas apenas imaginados repetidamente pelos sujeitos (YVES, 2003). Assim, a prática mental é uma recapitulação mental e cognitiva ativa de uma habilidade motora, em que uma pessoa imagina uma habilidade ou parte dela na ausência de movimentos físicos explícitos (DRISKELL et al., 1994; GENTILI et al., 2006).

Estudos que investigam a prática mental buscam conhecimento sobre a efetividade da prática mental, bem como os efeitos de diversas variáveis (moderadores). Dentre elas podem ser citados a duração das sessões de prática, diferenças individuais, tipo de tarefa, possíveis combinações entre prática física e mental, nível de experiência dos sujeitos na tarefa (ETNIER; LANDERS, 1996; RICHARDSON, 1967b; STEBBINS, 1968; WEINBERG, 1982; WEINBERG et al., 1991).

Sobre os efeitos da prática mental, alguns autores observaram que ela é mais efetiva que a ausência de prática, mas não é tão efetiva como a prática física (DENIS, 1985; DRISKELL et al., 1994; FELTZ; LANDERS, 1983; GROUIOS, 1992b; MILLARD et al., 2001; RICHARDSON, 1967a, 1967b; WULF et al., 1995). Entretanto, a prática mental em combinação com a prática física tem apresentado resultados similares à prática física (BROUZIYNE; MOLINARO, 2005; HIRAI; GOBBI, 1990; MACKAY, 1981; RICHARDSON, 1967a; WULF et al., 1995).

Um fator associado à prática mental que tem sido discutido na literatura é o nível de experiência do sujeito na tarefa. Feltz e Landers (1983), em estudo de

meta-análise, observaram que alguns autores afirmam a importância de uma quantidade mínima de experiência na execução (prática física) de uma habilidade para a efetividade da prática mental. Mas, ressaltaram que também foram encontrados resultados favoráveis à prática mental com sujeitos novatos na tarefa. Entender-se-á neste estudo sujeito novato como intacto, isto é, aquele que não teve qualquer contato com a habilidade anteriormente.

Assim, a prática mental é mais efetiva que a ausência de prática, porém ela não apresenta a mesma eficiência quando comparada à prática física ou mesmo à prática combinada (prática física e prática mental). Tais conclusões direcionam a uma nova questão: de que modo a prática mental é efetiva para a aquisição de habilidades motoras em sujeitos novatos? Isolada ou em combinação com a prática física? Se em combinação, antes ou após a prática física?

Ao considerar tal possibilidade, o presente estudo pretendeu investigar os efeitos da prática mental na aquisição de uma tarefa seriada de posicionamento com restrição temporal por sujeitos novatos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Prática mental

No período de 1960 a 1970, prática mental se destacou na literatura da Área da Psicologia do Esporte (GROUIOS, 1992a). Desde então, muitos estudos têm sido conduzidos para investigar prática mental (FELTZ; LANDERS, 1983; GROUIOS, 1992a).

A prática mental pode ser conceituada como processo em que há ensaios internos de uma ação motora sem qualquer movimento aparente dos membros envolvidos na ação (DENIS, 1985; GENTILI et al., 2006).

Prática mental é o termo mais freqüentemente usado na literatura (GROUIOS, 1992a, 1992b; HIRD et al., 1991; MILLARD et al., 2001; MCBRJDE; OVERDOF et al., 2004; ROTHSTEIN, 1979; RYAN; SIMONS, 1981; STEBBINS, 1968), tendo sido também investigada como prática simbólica, exercício mental (WEINBERG, 1982), prática implícita (CORBIN, 1967; WEINBERG, 1982), ensaio mental (MACKAY, 1981; SUINN, 1993), imagem mental (BROUZIYNE; MOLINARO, 2005) e treinamento mental (SAMULSKI, 2009).

O estudo da prática mental tem destacado duas possibilidades distintas de pesquisa: uma relativa ao seu papel no início da aquisição de habilidades motoras, e a outra na melhoria do desempenho de uma habilidade que já domina (DENIS, 1985; FELTZ; LANDERS, 1983; HIRAI; GOBBI, 1990; MAGILL, 2000; RICHARDSON, 1967a, 1967b). Este estudo terá como foco a compreensão da prática mental no início da aquisição de habilidades motoras.

Uma das formas como a prática mental pode contribuir no processo de aprendizagem motora é por meio de ensaios da habilidade através de imagens. A imaginação é um procedimento de prática mental no qual os indivíduos se imaginam executando uma habilidade motora (MAGILL, 2000). É usada com freqüência para facilitar a aprendizagem e aperfeiçoamento de habilidades ou sequência de habilidades (ORLICK, 1986).

Pesquisadores têm trabalhado com a imaginação de duas formas: imaginar na perspectiva interna (primeira pessoa), em que o aprendiz tem a sensação de estar executando o movimento, imaginando vivenciar as sensações de

seu próprio corpo em uma determinada situação; ou na perspectiva externa (terceira pessoa), em que o aprendiz vê a si mesmo ou alguém realizando o movimento, como se estivesse observando um filme, ocasião em que ele se vê na situação de um observador (DENIS, 1985; HALE, 1982).

Harris e Robinson (1986) e Yves (2003) ressaltam que quando as pessoas imaginam-se na perspectiva interna, fazem uso da imagem cinestésica e quando imaginam na perspectiva externa utilizam a imagem visual. A imagem cinestésica evoca sensações proprioceptivas correspondentes à velocidade, força, direção e amplitude do movimento. Já a imagem visual envolve visualização da ação, que permite o sujeito construir uma representação mental da trajetória, distância e localização espacial do movimento (FARAHAT, 2004).

A imagem interna tem sido então associada à melhor desempenho e níveis aumentados de atividade elétrica nos grupamentos musculares durante a imaginação do que a imagem externa (CHRISTAKOU et al., 2007; FERY; MORIZOT, 2000; GROUIOS, 1992a; HALE, 1982; HARRIS; ROBINSON, 1983).

O uso da imagem interna está associado a uma hipótese (neuromuscular) da prática mental observada a partir de estudos pioneiros como Jacobson (1932), que observou atividade elétrica nos grupamentos musculares responsáveis pela execução da habilidade. Os sujeitos foram solicitados a se imaginar realizando certos movimentos e, através de eletrodos (via de informação de sinal eletromiográfico), posicionados nos músculos envolvidos na ação real, verificou-se atividade elétrica nestes músculos, porém, abaixo do limiar do potencial de ação.

Desta maneira, três explicações fundamentam a utilização da imaginação para o desempenho de habilidades motoras: a) medidas de atividade elétrica no sistema nervoso indicam que sua resposta é similar sob as condições do movimento imaginado e real (DECETY et al., 1993); b) medidas de atividade cerebral apontam que os processos que formam a base da imagem motora estão sob o controle de várias áreas corticais e subcorticais conhecidas por seu papel na preparação motora (LAFLEUR, 2002); c) resultados de estudos indicaram que a duração do movimento real e a duração do movimento imaginado são similares (DECETY et al. 1989; DECETY; MICHEL, 1989; PAPAXANTHIS et al., 2002).

Um dos instrumentos utilizados para registrar a prática mental tem sido o eletroencefalograma que identifica a atividade elétrica cerebral em diferentes regiões do córtex (CREMADES, 2002). Luft e Andrade (2006), em revisão de estudos,

concluíram que o eletroencefalograma apresenta alto nível de confiabilidade, além disso, pode contribuir efetivamente para a compreensão da aprendizagem motora em diferentes situações e indivíduos.

Além de todas as informações supracitadas correspondentes à imaginação, é importante ressaltar que imaginar na perspectiva interna ou externa possibilita o executante utilizar-se de feedback intrínseco.

Feedback é a informação produzida como resultado do movimento (TANI, 1989). Há o feedback intrínseco, quando a informação é percebida pelo próprio executante (TEIXEIRA, 1993) através de seu sistema sensorial como a visão, audição, tato e propriocepção. O feedback extrínseco ou aumentado, por sua vez, refere-se a informações avaliadas por fontes externas recebidas pelo praticante (MAGILL, 2000).

Entretanto, a prática mental é um procedimento no qual o aprendiz imagina uma habilidade motora na ausência de movimento físico observável (MAGILL, 2000; RICHARDSON, 1967a). Sendo assim, a ausência do movimento físico explícito impossibilita o fornecimento de feedback extrínseco.

Porém, a prática mental possibilita o executante utilizar-se do feedback intrínseco para se orientar em relação à próxima tentativa (WULF et al., 1995), por exemplo, sentir estar puxando um grande volume de água durante a fase aquática da braçada do nado crawl (quando se usa a imagem na perspectiva interna); visualizar a sua realização da fase aquática da braçada do nado crawl (imagem na perspectiva externa).

2.2 Teorias que explicam os mecanismos da prática mental

2.2.1 Teoria psiconeuromuscular

A teoria psiconeuromuscular da prática mental foi mencionada inicialmente por Start e Richardson em 1964 e, posteriormente desenvolvida por Richardson em 1967 (GROUIOS, 1992a; RICHARDSON, 1967b).

Esta teoria postula que a prática mental facilita a aquisição de habilidades motoras uma vez que reforça uma representação motora através da ativação dos músculos que participam do movimento imaginado. Porém, a ativação dos músculos

ocorre abaixo do potencial de ação (SUINN, 1993), como observado anteriormente por Jacobson (1932).

2.2.2 Teoria da ativação

Explica que os processos de atenção são associados com a prática mental. A teoria da ativação indica que o papel da prática mental é chegar a uma preparação estabelecida a qual aumenta a aprendizagem ou performance. Mais especificamente, a imagem estabelece um nível de estimulação ou ativação fisiológica que é ótima para performance em questão (SUINN, 1993).

Isso porque o nível de ativação influencia diretamente a atenção durante a prática mental. Essa atenção, ao ser focalizada nos aspectos relevantes da tarefa (os grupos musculares) e ao tipo de imagem cognitiva, elimina os estímulos irrelevantes que podem prejudicar o desempenho (CORBIN, 1972) e até facilitar a obtenção de uma melhor performance (FELTZ; LANDERS, 1983).

2.2.3 Teoria da aprendizagem simbólica

Feltz e Landers (1983) explicam que a imaginação simbólica, a aprendizagem e a subsequente repetição dos símbolos que representam os componentes de um movimento deverão facilitar a aprendizagem de habilidades nos fatores cognitivos. Pensando nisso, o processo de imaginação pode atuar como um sistema codificador para contribuir na compreensão e aquisição de melhores padrões motores (FONSECA et al., 2008).

Nesta teoria, as tarefas primárias, movimentos mais simples, não são fortemente influenciadas pela repetição simbólica. A aprendizagem ou desempenho aumenta quando há ocorrência de relatos da aprendizagem cognitiva. As atividades cognitivas incluem a associação de imagens, sinais temporais e espaciais, habilidades e características individuais e as capacidades de utilização e recrutamento dos elos motores armazenados na memória de longo prazo (SUINN, 1993).

2.2.4 Teoria do processamento de informação ou bioinformacional

Explica a prática mental em termos dos mecanismos de processamento de informação do cérebro. A prática mental envolve a ativação da rede e da fonte de propostas de códigos armazenados na memória de longo prazo. Dois princípios podem ser descritos: a proposta de estímulos e a proposta de respostas. O primeiro consiste na descrição sobre os estímulos, por exemplo, o tamanho do objeto. O segundo envolve descrição sobre comportamentos psico-fisiológicos, incluindo aspectos verbais, por exemplo (SUINN, 1993).

Para Richardson (1967a) o processamento de informações para respostas deve ser desenvolvido, visando obter melhores resultados na aprendizagem e performance das ações através da prática mental.

Em síntese, como se pode constatar, existem teorias que procuram explicar a influência da prática mental sobre a aprendizagem de habilidades motoras. Sendo assim, parece que os efeitos da prática mental se devem a um complexo de fatores físicos e psicológicos atuando em interação. Entretanto, o presente estudo não pretende testar as respectivas teorias que parecem não serem excludentes.

2.3 Moderadores da prática mental

Os efeitos da prática mental podem ser influenciados por alguns moderadores como: a característica da tarefa, duração da prática, possíveis combinações entre prática mental e prática física e nível de experiência na tarefa (ETNIER; LANDERS, 1996; RICHARDSON, 1967b; STEBBINS, 1968; WEINBERG, 1982; WEINBERG et al., 1991). Sendo assim, pesquisadores que investigam a prática mental devem buscar conhecimento sobre a influência dos moderadores na prática mental.

2.3.1 Característica da tarefa

A característica da tarefa pode ser um fator a facilitar o efeito da prática mental (SUINN, 1993). Pesquisas apontam que a efetividade da prática mental está mais relacionada a tarefas cognitivas que motoras; a habilidades motoras fechadas que abertas (FELTZ; LANDERS, 1983).

Ryan e Simons (1981) investigaram o efeito da prática mental em duas tarefas diferentes quanto à demanda cognitiva (tarefa de coordenação bimanual) e motora (estabiliômetro). Participaram do estudo trinta e nove universitários que foram aleatoriamente divididos em três condições: prática física, prática mental e grupo controle. O grupo de prática física realizou 12 tentativas. No procedimento de prática mental, a primeira tentativa correspondeu à prática física da tarefa, seguida de 9 tentativas de prática mental e finalizando com 2 tentativas de prática física. O grupo controle praticou na sequência: 1 tentativa de prática física da tarefa, 9 tentativas de um jogo não semelhante às tarefas observadas no estudo e duas tentativas de prática física semelhantes à tentativa 1. Este procedimento aconteceu para as duas habilidades diferentes quanto à demanda cognitiva e motora. Não foi identificada diferença significativa entre os grupos de prática mental e controle, na aprendizagem da tarefa predominantemente motora, sendo o grupo de prática física superior a ambos. Na tarefa predominantemente cognitiva, entretanto, o grupo de prática mental apresentou ser efetivo tanto quanto o grupo de prática física, e ambos foram significativamente superiores ao grupo controle. Tais resultados apontam que a prática mental é mais efetiva quando relacionada à habilidade com predominância cognitiva.

Seguindo esta linha de raciocínio, Ryan e Simons (1983) verificaram a efetividade da prática mental em tarefas com alta (estabiliômetro) e baixa (tarefa de coordenação bimanual) demanda motora. Os resultados encontrados foram semelhantes aos do estudo anterior, ou seja, confirmam a predominância dos efeitos da prática mental quando relacionada a tarefas com ênfase cognitiva que motora.

Hird et al. (1991) procuraram verificar a efetividade das práticas física e mental na performance de tarefas cognitiva e motora. A amostra consistiu de setenta e dois sujeitos universitários, novatos nas tarefas, que foram aleatoriamente divididos em seis condições (n=12): prática física, prática mental, prática combinada 1 (75% de prática física e 25% de prática mental), prática combinada 2 (50% de

prática mental e 50% de prática física), prática combinada 3 (75% de prática mental e 25% de prática física), grupo controle (ausência de prática). Todos os sujeitos praticaram duas tarefas, uma predominantemente cognitiva e a outra predominantemente motora. Foi observado que todos os grupos apresentaram melhora significativa do pré para o pós-teste, tanto na tarefa cognitiva quanto na motora, com exceção do grupo controle na tarefa cognitiva. Em geral, os autores identificaram que os efeitos de melhora na performance da tarefa cognitiva foram maiores que os observados na tarefa motora avaliada, permitindo afirmar que a prática puramente mental ou combinada à prática física é mais eficiente quando relacionada a tarefas cognitivas que motoras, como também foi observado por Feltz e Landers (1983) e Ryan e Simons (1983).

Outros estudos investigaram o efeito da prática mental em habilidades abertas e fechadas. Mcbrjde e Rothstein (1979) compararam as práticas mental e física na aprendizagem de habilidades abertas e fechadas utilizando a tarefa do golfe. Cento e vinte sujeitos foram distribuídos aleatoriamente nos três grupos (n=12): prática mental, prática física e prática combinada (alternância de uma sessão de tentativas de prática mental com uma de prática física até completar o total de 40 tentativas). A fase de aquisição aconteceu em três dias sucessivos seguida do teste de retenção. Todas as condições de prática conduziram a uma melhora em precisão das tarefas fechadas e abertas, mas o grupo de prática combinada foi o mais efetivo, seguido do grupo de prática física e, por último, o grupo de prática mental.

Ao analisar apenas uma habilidade motora aberta, Millard et al. (2001) submeteram 60 nadadores à prática do caiaque, sendo que todos os sujeitos eram novatos nesta tarefa. Os indivíduos foram aleatoriamente distribuídos nos grupos (n=15): prática física, prática mental, prática combinada (física e mental) e controle (ausência de prática). Os autores observaram que, exceto o grupo de controle, os demais grupos apresentaram efeito de aprendizagem. Os resultados indicaram que a prática mental e a prática combinada podem ser efetivas na aquisição de uma habilidade motora aberta, como foi observado anteriormente por Mcbrjde e Rothstein (1979).

Tais achados mostram que a prática mental pode contribuir na aprendizagem de tarefas classificadas como cognitivas, motoras, abertas ou fechadas, sendo observado melhor efeito da prática mental quando está associada a tarefas cognitivas e fechadas.

2.3.2 Duração da prática

A duração do período de prática mental tem variado de estudo a estudo. Richardson (1967a) observou, em revisão de estudos desenvolvidos entre 1936 e 1963, que um tempo muito longo torna a prática mental prejudicial ao desempenho do atleta. Sugere então um tempo máximo de cinco minutos, sem pausa para repouso. MacKay (1981), em estudo posterior, chegou aos mesmos resultados encontrados por Richardson (1967a). Weinberg (1982) revisou estudos entre o período de (1916 a 1981) e verificou que o tempo deve depender tanto da natureza da tarefa quanto das características do indivíduo. Feltz e Landers (1983), em trabalhos revisados de 1934 a 1981, observaram melhoria no desempenho de tarefas cognitivas, após um período de curta duração de prática mental (poucos minutos). Em tarefas motoras foi identificada melhoria somente após um período de longa duração (10 minutos ou mais).

Weinberg et al. (1991) investigaram o posicionamento das práticas (mental e física) como também diferentes durações da prática mental no arremesso de basquetebol. Participaram do estudo 105 universitários, voluntários, de ambos os sexos que foram distribuídos aleatoriamente entre sete grupos de prática (n=15): 1) 1PM3PF (1 minuto de prática mental seguido de 3 de prática física), 2) 5PM3PF (5 minutos de prática mental seguido de 3 de prática física), 3) 10PM3PF (dez minutos de prática mental seguido de 3 de prática física), 4) 3PF1PM (três minutos de prática física seguido de 1 minuto de prática mental), 5) 3PF5PM (três minutos de prática física seguido de 5 minutos de prática mental), 3PF10PM (três minutos de prática física seguido de 10 minutos de prática mental), GC (3 minutos de prática física, não realizou prática mental). Não foi encontrado qualquer efeito significativo quando os sujeitos praticaram mentalmente a tarefa por um, cinco ou dez minutos, antes ou após a realização da prática física.

Por outro lado, Etnier e Landers (1996) usaram tarefa, delineamento e procedimentos semelhantes ao estudo de Weinberg et al (1991) e encontraram resultados diferentes. Os grupos que primeiro realizaram a prática mental apresentaram melhor desempenho comparados aos grupos que primeiro realizaram a prática física. Sobre a duração do período de prática, os grupos que tiveram um ou três minutos de prática mental foram mais efetivos do que os grupos que realizaram cinco ou sete minutos de prática mental. Isso indica que quanto maior o período de

prática mental mais os sujeitos se entediam e se distraem. Os achados desse estudo indicam que, mesmo utilizando a mesma tarefa e delineamento semelhante, Weinberg et al. (1991) e Etnier e Landers (1996) encontraram resultados diferentes quanto ao posicionamento e quantidade de prática mental em relação à prática física. Esta divergência, assim como a inconsistência de achados anteriores (FELTZ; LANDERS, 1983; MACKAY, 1981; RICHARDSON, 1967a; WEINBERG, 1982) quanto à duração ideal para observação dos efeitos da prática mental evidencia a necessidade de novos estudos sobre a temática.

GOMES et al. (2006a) investigaram a influência da localização temporal e quantidade de prática mental na aprendizagem do arremesso do dardo de salão. Para isso, observaram em estudo piloto que, na tarefa arremesso do dardo de salão, dezoito tentativas correspondem a um minuto e, cento e oitenta tentativas referem-se a dez minutos de prática. Sessenta sujeitos universitários, novatos na tarefa, foram distribuídos aleatoriamente nas condições de tratamento (n=12): 1) grupo controle (somente prática física), 2) prática mental (18 tentativas) e prática física, 3) prática mental (180 tentativas) e prática física, 4) prática física e prática mental (18 tentativas), 5) prática física e prática mental (180 tentativas). Todos participantes realizaram 50 tentativas de prática física na fase de aquisição. O teste de retenção foi realizado 10 minutos após a fase de aquisição, seguido do teste de transferência que consistiu de uma nova distância e pegada. Os resultados não apontaram diferença significativa entre os grupos, indicando que a prática mental não foi efetiva para a aprendizagem, independente da quantidade e posicionamento da prática mental utilizado. Parece que as tentativas de prática física foram suficientes para o bom desempenho dos grupos, considerando que o número de tentativas de prática física foi o mesmo para o grupo controle (prática física) e os grupos de prática combinada. Além disso, foi observada diferença significativa entre blocos nos testes, apontando que a média do escore obtida durante o teste de retenção foi superior ao resultado do teste de transferência. Assim, foi verificado que o comportamento dos sujeitos foi consistente quando observado no teste de retenção, mas não apresentou flexibilidade (teste de transferência).

Em GOMES et al. (2006b) foi utilizada a mesma tarefa e procedimentos semelhantes ao estudo de GOMES et al. (2006a), porém, o delineamento foi constituído por três grupos: 1) grupo controle (somente prática física), 2) prática mental (90 tentativas) e prática física, 3) prática física e prática mental (90

tentativas). As noventa tentativas corresponderam a cinco minutos de prática mental do arremesso do dardo de salão. Os resultados encontrados foram semelhantes aos observados em GOMES et al. (2006a) reforçando a necessidade de mais investigações quanto à duração, ou quantidade de prática, ideal para observação dos efeitos da prática mental.

2.3.3 Possíveis combinações entre prática mental e prática física

Pesquisadores apontam que a combinação de prática física e mental pode contribuir na aprendizagem motora (BROUZIYNE; MOLINARO, 2005, HIRAI; GOBBI, 1990; MACKAY, 1981; RICHARDSON, 1967a; WULF et al., 1995). Esta combinação pode acontecer de diferentes formas como: sessões de tentativas de prática física e mental intercaladas (MARING, 1990; MCBRJDE; ROTHSTEIN, 1979), prática física posicionada antes da prática mental (CAHN, 2008; ETNIER; LANDERS, 1996; GOMES et al., 2006a, 2006b; STEBBINS, 1968; WEINBERG et al., 1991), ou o contrário, prática mental posicionada antes da prática física (ETNIER; LANDERS, 1996; GOMES et al., 2006a, 2006b; MILLARD et al., 2001; OVERDORF et al., 2004; STEBBINS, 1968; WEINBERG et al., 1991). Das possíveis combinações entre prática física e mental, estudos têm apontado melhores efeitos quando a prática mental antecede à prática física (ETNIER; LANDERS, 1996; MILLARD et al., 2001).

Maring (1990) verificou a efetividade da prática mental na aquisição de habilidade motora. Vinte e seis universitários, de ambos os sexos, novatos na tarefa (lançamento de bola a um alvo) foram distribuídos aleatoriamente em duas condições: prática física e prática combinada. Foi solicitado ao grupo de prática física memorizar um poema por dois minutos e em seguida realizar dez lançamentos de bola ao alvo. Esta sequência aconteceu cinco vezes. Os participantes do grupo de prática combinada (sessões de prática mental e de prática física intercaladas) seguiram os mesmos procedimentos do grupo anterior, exceto que durante cada tempo de dois minutos em que o grupo de prática física foi distraído com um poema, o grupo de prática combinada imaginou a realização do arremesso ao alvo. O autor identificou superioridade da prática combinada em relação o grupo de prática física. Este estudo fortalece o papel da prática mental, visto que a quantidade de prática física dos grupos foi semelhante.

Outro estudo que trabalhou com prática combinada em sessões alternadas foi o de Mcbrjde e Rothstein (1979), supracitado. Estes autores também reforçam os efeitos da prática mental quando combinada à prática física e apontam que a prática puramente mental também foi positiva para a aprendizagem motora, porém em menor proporção que as práticas combinada e física.

Cahn (2008) observou a combinação da prática avaliando especialmente os efeitos das distribuições variadas de prática física e mental e dificuldade da tarefa na performance de uma partitura musical nova por estudantes de improvisação em jazz com um semestre de experiência. Dentre os critérios de exclusão, um pré-teste foi executado o que serviu como familiarização com a tarefa para aqueles que foram classificados. Após esta condição, os voluntários foram aleatoriamente distribuídos nos grupos: prática física (PF), prática mental (PM), prática combinada 1 (66%PF:33%PM) e prática combinada 2 (33%PF:66%PM). Para os grupos de prática combinada, o tempo total de prática (3 minutos) foi fracionado para corresponder a 33% ou 66% da prática física ou mental, conforme o delineamento. Desta maneira, o participante realizava uma menor (33%) ou maior (66%) quantidade de prática física ou mental. O autor discute que nas pesquisas com prática mental usando música, a prática física é mais efetiva que a mental. Porém, neste estudo, não foi verificada diferença significativa entre os grupos de prática. Além disso, distribuições variadas de tempo de prática física e prática mental utilizadas nos grupos de prática combinada não foram relevantes para a performance de uma partitura musical. É importante ressaltar que o autor parece assumir a combinação de prática física antecedendo à prática mental como mais eficiente para aprendizagem motora, uma vez que usou somente este tipo de posicionamento da prática em seu delineamento. Porém, não foi observada aprendizagem em nenhum dos grupos (prática mental, prática física, prática combinada 1 e 2).

Em sentido inverso a Cahn (2008), Millard et al. (2001) observaram efeitos positivos da prática mental quando antecedeu à prática física. Entretanto, os autores parecem considerar o posicionamento da prática mental antes da física como mais efetivo para a aprendizagem, já que eles usaram somente esta forma de combinação.

Etnier e Landers (1996), Gomes et al. (2006a, 2006b); Stebbins (1968) e Weinberg et al. (1991) examinaram efeitos do posicionamento da prática mental

antes ou depois da prática física na aquisição de habilidades motoras. Nos estudos de Gomes et al. (2006a, 2006b); Stebbins (1968) e Weinberg et al. (1991) não fez diferença à prática mental acontecer antes ou depois da prática física. Mas, Etnier e Landers (1996) verificaram melhores efeitos da prática mental quando posicionada antes da prática física, bem como Millard et al. (2001) que parecem ter assumido esta combinação de prática como mais efetiva para a aprendizagem motora.

Tais resultados permitem indicar que, apesar da existência de estudos que não observaram diferença na combinação de prática (prática mental ocorrer antes ou depois da prática física), existem apontamentos sobre a efetividade da prática mental quando esta antecede à prática física.

2.3.4 Nível de experiência na tarefa

As pesquisas em prática mental têm utilizado sujeitos habilidosos e novatos na tarefa (DRISKELL et al., 1994; FELTZ; LANDERS, 1983; MAGILL, 2000; SUINN, 1993). Entretanto, a prática mental pode justificar desvantagens àqueles com pouca experiência na tarefa por ainda não desenvolverem uma representação cognitiva precisa da habilidade (ZECKER, 1982). Assim, é apontado por alguns pesquisadores a importância de uma quantidade mínima de experiência, na realização de uma habilidade, para a efetividade da prática mental (CORBIN, 1967; FELTZ; LANDERS, 1983; MACKAY, 1981). Mas, Feltz e Landers (1983) ressaltam que já foram encontrados resultados com sujeitos novatos na tarefa.

Desta maneira, existem estudos que verificaram a efetividade da prática mental com pessoas experientes na tarefa e outros com novatos, reforçando a importância de novas pesquisas serem realizadas para investigar a relação entre o nível de habilidade e a prática mental. Entretanto, tem sido procedimento comum na prática mental ou na prática mental existente na prática combinada (seja ela realizada antes ou após a prática física), a realização de pré-teste (BROUZIYNE; MOLINARO, 2005; GROUIOS, 1992b; STEBBINS, 1968; HIRD et al., 1991; ZECKER, 1982) ou um período de familiarização da tarefa (BROUZIYNE; MOLINARO, 2005; CAHN, 2008; GROUIOS, 1992b; OVERDORF et al., 2004), sendo ambos por meio de prática física. Tal procedimento pode contribuir para maior assimilação da tarefa, creditando à prática mental os efeitos de aprendizagem que

ela não teria. Entretanto, é importante ressaltar que um período de familiarização da tarefa ou pré-teste não implica em tornar o sujeito experiente na tarefa.

Grouios (1992b) conduziu um experimento para investigar o efeito da prática mental na performance de salto ornamental. Para isso, trinta adolescentes experientes foram distribuídos aleatoriamente em três grupos (n=10): prática física, prática mental e grupo controle (ausência de prática). A tarefa selecionada foi o salto de costas, da plataforma de saltos de 3 metros. Os sujeitos realizaram 10 tentativas de prática (para efeitos de familiarização com a tarefa) antes de suas 10 tentativas no pré-teste. Depois praticaram a tarefa com 10 tentativas por 21 dias de acordo com a condição estabelecida para cada grupo. Nesta fase do experimento foi solicitado ao grupo controle a montagem de um quebra-cabeça. Posteriormente, todos os grupos participaram de 10 tentativas do pós-teste. O grupo de prática física foi significativamente superior ao de prática mental e ambos foram mais eficientes que o grupo controle. Este resultado é coerente com outros achados (DRISKELL et al., 1994; FELTZ; LANDERS, 1983; RICHARDSON, 1967a, 1967b) que apontam a efetividade da prática mental para a aprendizagem motora quando observada em sujeitos experientes na tarefa.

Stebbins (1968) avaliou noventa e três sujeitos universitários que participaram de uma condição de pré-teste realizando fisicamente a tarefa arremesso de bola ao alvo. Após o pré-teste, os indivíduos foram aleatoriamente distribuídos nas condições de tratamento: a) PF (realizou somente prática física do movimento), b) PM (imaginação do movimento), c) PMF (realização da primeira metade das tentativas de prática mental e depois prática física), d) PFM (prática física antecedeu à prática mental), e) GC (participou apenas do pré e pós-teste). O PF não apresentou diferença significativa em relação aos grupos PM, PMF, PFM e GC. Ambos os grupos de prática combinada apresentaram desempenho semelhante e superior aos grupos de prática mental e controle. O grupo de prática mental não proporcionou qualquer melhora na aprendizagem da tarefa. Isso indica que a prática mental mostrou ser importante apenas quando combinada à prática física. O autor ressalta ainda que o valor da última tentativa de prática física do PFM da fase de aquisição foi semelhante ao valor da primeira tentativa de prática física do PMF, indicando que na metade das tentativas de prática, sejam elas físicas ou mentais, os grupos apresentam desempenho semelhante. Isto é, neste caso as tentativas de prática mental proporcionaram efeito de aprendizagem, visto que a primeira tentativa

de prática física do PMF apresentou mesmo desempenho que a última tentativa de prática física do PFM. Esperava-se que o PM pudesse então apresentar o mesmo efeito de aprendizagem, o que não foi observado. Talvez este comportamento possa ser explicado por um detalhe no procedimento, ou seja, durante as tentativas de prática mental os praticantes foram mantidos próximos aos voluntários que estavam realizando prática física. Isto pode ter desviado a atenção e prejudicado a imaginação do movimento.

Overdof et al. (2004) verificaram efeitos de combinações de estruturação das práticas física e mental na aprendizagem de uma tarefa de *timing* coincidente. Trinta universitários novatos na tarefa foram aleatoriamente distribuídos em cinco condições de prática: 1) prática mental em blocos seguida de prática física em blocos, 2) prática mental em blocos seguida de prática física aleatória, 3) prática mental aleatória seguida de prática física em blocos, 4) prática mental aleatória seguida de prática física aleatória, 5) prática física aleatória e ausência de prática mental. O voluntário se posicionou sentado de frente ao equipamento de *timing* coincidente que continha diodos que acendiam em sequência. Realizaram uma tentativa para familiarização com a tarefa. O sujeito acompanhava o acendimento dos diodos e tinha que pressionar uma tecla coincidindo com o acendimento do último diodo. Na prática aleatória o experimentador alternou três diferentes velocidades (devagar, médio e rápido) entre as execuções. Na prática em blocos as tentativas foram realizadas em uma velocidade para somente depois modificar a velocidade. As tentativas de prática física dos grupos na fase de aquisição e retenção foram analisadas. Concluiu-se que a prática física foi significativamente efetiva para a performance e a prática mental, seja organizada em blocos ou de forma aleatória, não foi efetiva para a aprendizagem da tarefa em questão. Os autores discutem que os participantes não tiveram uma experimentação adequada (realizaram apenas uma tentativa para familiarização) com o equipamento para a prática mental da tarefa. Isto é, parecem assumir que o fato de os sujeitos serem novatos na tarefa dificultou a manifestação dos efeitos da prática mental na aquisição da habilidade motora.

Zecker (1982) conduziu um estudo para observar o papel do conhecimento de resultados e da prática mental na aprendizagem de habilidades motoras. Participaram do estudo 40 universitários que foram distribuídos em quatro grupos (n=10): prática mental, prática física com conhecimento de resultados, prática

física sem conhecimento de resultados e grupo controle. A tarefa foi arremessar um saco de feijão a um alvo. Inicialmente todos os sujeitos realizaram 20 arremessos que foram considerados como pré-teste. Posteriormente, os sujeitos realizaram 40 tentativas de prática da tarefa de acordo com o delineamento experimental. Ao final, foi realizado um pós-teste seguindo as mesmas condições do pré-teste. O grupo controle participou das fases de pré e pós-teste como os demais grupos. Concluiu-se que: a) o conhecimento de resultados não é sempre essencial para a melhora da performance; b) prática mental é efetiva se o sujeito tem experiência suficiente com a tarefa.

Ryan (1983) discorda e se posiciona criticamente quanto a alguns resultados obtidos em Zecker (1982). Questiona que a melhora atribuída ao grupo de prática mental e outras condições de prática deve estar relacionada às 20 tentativas de prática física da tarefa, com conhecimento de resultados, durante a fase do pré-teste. Também enfatiza que o efeito da prática mental pode ter sido ofuscado por causa do número de tentativas de prática física da tarefa no pré-teste, ou seja, será que o aumento considerável da performance do grupo de prática mental não foi mérito da prática física?

Hird et al. (1991) e Millard et al. (2001), estudos citados anteriormente, trabalharam com sujeitos novatos na tarefa e foi observada efetividade da prática mental e da prática combinada. Entretanto, Hird et al. (1991) submeteram os voluntários do estudo a tentativas de prática física na fase do pré-teste, possibilitando aos sujeitos contato físico com a tarefa antes dos procedimentos de prática mental, ocultando talvez os reais efeitos desta prática. Seguindo esta linha de raciocínio, Millard et al. (2001) também possibilitaram aos sujeitos novatos um período de treinamento de prática mental da tarefa antes da execução do procedimento de prática mental.

Outro estudo que trabalhou com tentativas de prática física no pré-teste foi o de Cahn (2008), supracitado. O autor não verificou diferença significativa entre os grupos de prática (prática física, prática mental, práticas combinadas 1 e 2) que não aprenderam a habilidade. Este resultado não corrobora os achados de Hird et al. (1991) e Zecker (1982) que indicaram efetividade da prática mental em sujeitos que participaram de uma condição de pré-teste (tentativas de prática física) antes de iniciar os procedimentos de prática mental. Neste estudo, mesmo com sujeitos

experientes, a prática mental não se mostrou efetiva. Talvez porque uma nova partitura musical tenha sido solicitada.

Brouziyne e Molinaro (2005) investigaram a efetividade da combinação de prática (física e mental) em sujeitos novatos na tarefa tacada no golfe. Para isso, vinte e quatro sujeitos, novatos na tarefa, foram aleatoriamente divididos em três grupos: prática física, prática combinada e grupo controle (ausência de prática mental da tacado no golfe e realização de pratica física de outras tarefas como tênis, tênis de mesa entre as fases de pré e pós-teste). Foi observada superioridade do grupo de prática combinada sobre o grupo de prática física e ambos foram mais efetivos que o grupo controle. Os autores enfatizam a prática mental quando combinada com a prática física na aprendizagem da habilidade motora de sujeitos novatos. Os voluntários praticaram fisicamente a tarefa durante a fase de pré-teste. Além disso, praticaram também algumas tentativas de tacada no golfe sem a utilização da bola, que podem ser consideradas como familiarização da tarefa. Assim, para a conclusão, os autores deveriam considerar as tentativas da fase de pré-teste e as tentativas físicas de familiarização da tarefa como momento de aprendizagem da tarefa além das tentativas de prática do delineamento experimental.

Ao considerar que grande parte dos estudos que mostrou efetividade da prática mental utilizou o pré-teste ou a familiarização da tarefa com prática física, entende-se que este sujeito teve algum contato com a tarefa. Assim sendo, o presente estudo pretendeu atacar diretamente esta questão, qual seja, os efeitos da prática mental em sujeitos novatos.

3 OBJETIVO E HIPÓTESES

3.1 Objetivo

O propósito deste estudo foi investigar os efeitos da prática mental na aquisição de habilidades motoras em sujeitos novatos.

3.2 Hipóteses de estudo

1 – Prática mental apresentará desempenho superior nos testes em comparação à ausência de prática.

2 – Prática física e combinação de prática (física e mental) apresentarão desempenho superior nos testes em comparação à prática mental.

3 – O posicionamento da prática mental antes da prática física apresentará desempenho superior nos testes em comparação ao posicionamento da prática física antes da prática mental.

4 ESTUDOS PILOTO

4.1 Estudo Piloto 1: Determinação do sequenciamento, tempo alvo e número de tentativas de prática na fase de aquisição

O estudo piloto teve como objetivo verificar se sujeitos novatos conseguiriam reduzir o erro e estabilizar a curva do desempenho ao realizarem uma tarefa envolvendo sequenciamento e tempo alvo pré-estabelecidos, e identificar se o número de tentativas de prática física proposto para a fase de aquisição seria suficiente para promover a redução do erro e estabilização da curva do desempenho. O estudo foi composto por 8 universitários voluntários, com idade média de $22,25 \pm 2,4$ anos, de ambos os sexos, novatos na tarefa, sem experiência com algum tipo de prática mental e controle de tempo. Foi utilizado um aparelho composto de uma plataforma contendo seis recipientes enumerados de 1 a 6, uma central de controle ligada a um microcomputador, constituída por diodos que fornecem estímulo visual para iniciar a tarefa e uma chave de resposta para controle das medidas de tempo de reação e tempo de movimento. Um software foi desenvolvido para medida e armazenamento dos tempos fornecidos pelo aparelho (FIGURA 1). A tarefa constituiu no transporte de 3 bolas de tênis em sequenciamento e tempo alvo pré-determinados, com a mão preferencial.

Os sujeitos foram distribuídos em quatro grupos experimentais ($n=2$): grupo prática mental (GPM), grupo prática física (GPF), grupo prática física e mental (GPFM) e grupo prática mental e física (GPMF). Na fase de aquisição os sujeitos praticaram 20 tentativas em uma seqüência pré-estabelecida (5-1/4-5/6-4), com o tempo alvo de 3500 ms., conforme as características de cada grupo. Os grupos de prática combinada (GPMF e GPFM) realizaram 10 tentativas em cada condição (física e mental). Os sujeitos receberam conhecimento de resultados (diferença entre tempo gasto e tempo alvo) após cada tentativa de prática física da fase de aquisição. O teste de retenção manteve as mesmas características da fase de aquisição com 10 tentativas de prática física realizadas após intervalo de 24 horas. Depois do teste de retenção aconteceu o teste de transferência com 10 tentativas de prática física com novo sequenciamento (5-3/6-5/4-6) e tempo alvo de 4500 ms. Não foi fornecido conhecimento de resultados nos testes.

Os participantes posicionaram-se em pé em frente ao aparelho e receberam instrução verbal e demonstração sobre a tarefa. Ao comando sonoro “prepara” os voluntários deveriam pressionar a chave de resposta e, ao acendimento dos diodos (sinal visual para iniciar a tarefa), deveriam soltar a chave de resposta e realizar o deslocamento das 3 bolas de tênis de acordo com a sequência e tempo alvo estabelecido, finalizando a tentativa com um novo acionamento da chave de resposta. A diferença na condição prática mental foi que, ao observar o acendimento dos diodos os sujeitos deveriam fechar os olhos, imaginar toda a sequência da tarefa sentindo a execução do movimento, no tempo estabelecido, na ausência de movimento observável e, finalizar a tentativa com um novo acionamento da chave de resposta e abrir os olhos.

Em virtude do número reduzido de sujeitos em cada grupo não foi realizada análise estatística dos dados. Por isso, o critério utilizado para avaliar os resultados foi à estabilização da curva do desempenho em relação à medida do erro absoluto. Entretanto, é importante ressaltar que os objetivos do piloto foram propostos com intuito de investigar a efetividade da prática mental com sujeitos novatos na tarefa. Sendo assim, pôde-se observar no gráfico 1 que o GPF reduziu o erro após o primeiro bloco da fase de aquisição (A1) e começou a estabilizar o desempenho a partir deste bloco, ou seja, da sexta tentativa de prática. O GPM teve o erro reduzido de bloco a bloco (A1, A2, A3 e A4). Entre os grupos de prática combinada (física e mental), parece que o GPFM apresentou melhor desempenho que o GPMF.

Esses dados, apesar de descritivos, parecem sugerir que, para esta tarefa, cinco tentativas de prática física seriam suficientes para promover a redução do erro e possivelmente o início da estabilização da curva do desempenho. Além disso, propõe que a tarefa pode ser praticada por sujeitos novatos envolvendo o sequenciamento e tempo alvo que foram pré-estabelecidos.

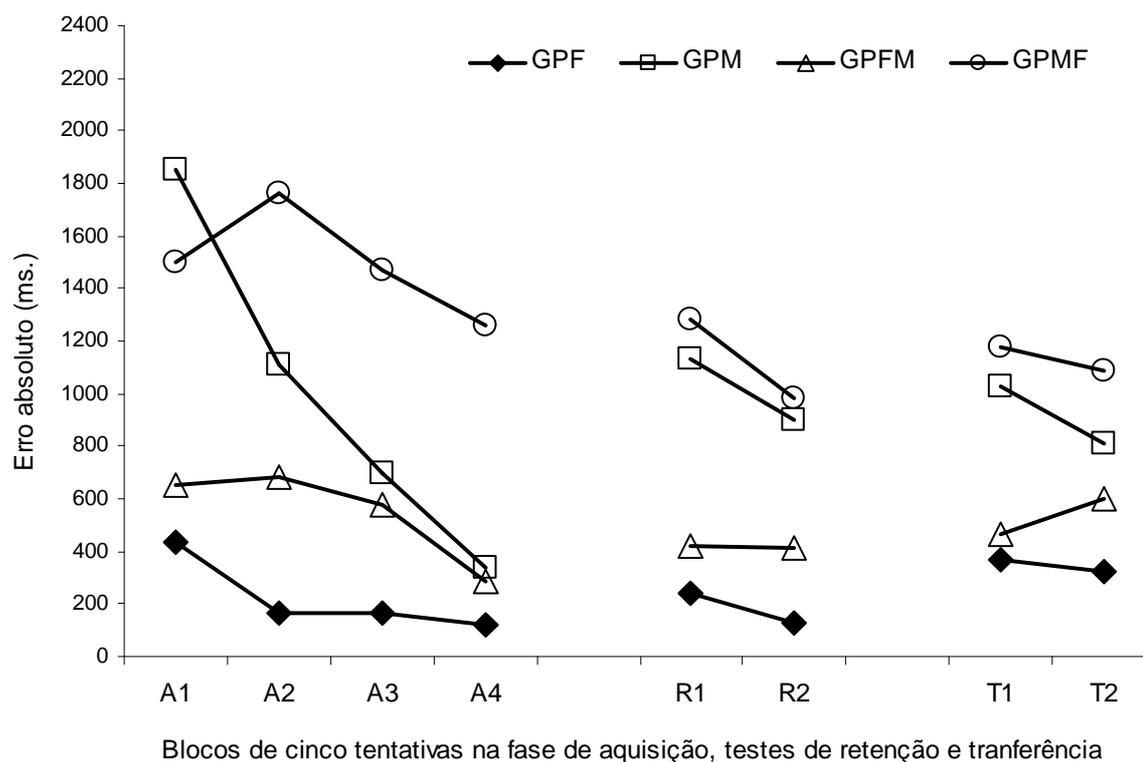


GRÁFICO 1 – Média do erro absoluto dos quatro grupos experimentais durante a fase de aquisição, teste de retenção e transferência.

Entretanto, cinco tentativas não foram satisfatórias para iniciar a estabilização da curva do desempenho do GPM, indicando que este tipo de prática não seria efetivo quando realizado sozinho, na respectiva condição. Porém, o GPFM parece ter apresentado desempenho semelhante ao GPF durante a fase de aquisição, dando indícios da efetividade da prática mental quando combinada com a prática física. Mas, isto pode ser questionável: será que o número total de tentativas de prática física (10) realizadas pelo GPFM não foi suficiente para a efetividade do desempenho, não precisando das tentativas de prática mental para este resultado? Assim, esta implicação pode reforçar que 10 tentativas de prática física proporcionam redução do erro e melhora do desempenho nos grupos de prática combinada, podendo com isso ofuscar os reais efeitos que a prática mental não teria sozinha.

Portanto, outro estudo piloto, com a mesma tarefa e delineamento semelhante foi conduzido para investigar o número de tentativas de prática física que não possibilitaria a estabilização da curva do desempenho, de forma a associá-las às tentativas de prática mental. Desta forma, seria possível observar se a prática

mental contribui para a redução do erro e estabilização da curva do desempenho quando combinada com a prática física ou mesmo quando praticada sozinha, no caso do GPM.

4.2 Estudo piloto 2: Definição do número de tentativas de prática física para a estabilização da curva do desempenho

O estudo piloto 1 apresentou indícios de redução do erro e estabilização da curva do desempenho do GPF a partir da sexta tentativa de prática. O critério para seleção da amostra e características dos sujeitos foram semelhantes ao piloto 1, bem como o instrumento utilizado para a coleta de dados. Este estudo piloto contou com 8 sujeitos. A diferença no delineamento foi que o número total de tentativas de prática na fase de aquisição reduziu de 20 (piloto 1) para 10 (presente estudo). Com isso, os grupos de prática combinada (GPFM e GPMF) realizaram 5 tentativas de prática física e 5 de prática mental.

Algumas modificações foram realizadas nos procedimentos como, por exemplo, os sujeitos realizaram a tarefa com a mão não-preferencial, a fim de observar se a tarefa tornar-se-ia mais difícil de modo a interferir no número de tentativas. Além disso, nas tentativas de prática mental os grupos GPM, GPMF e GPFM não pressionaram a chave de resposta em nenhum momento. Ao considerar que prática mental é a realização de uma habilidade ou parte dela na ausência de movimento observável (DRISKELL et al., 1994; GENTILI et al., 2006), e ao buscar simular em uma tarefa de laboratório uma situação real, o sujeito não executou a ação de pressionar a chave de resposta. Então, a diferença na condição prática mental foi que, ao comando sonoro “prepara”, os sujeitos deveriam fechar os olhos. Em seguida, deveriam sinalizar com a mão não preferencial quando fossem iniciar a imaginação da tarefa (imaginação do acendimento dos diodos); imaginariam toda a sequência da tarefa sentindo a execução do movimento, no tempo estabelecido, na ausência de movimento observável e, ao término da tentativa (imaginação da mão não preferencial pressionando a chave de resposta), os voluntários sinalizariam novamente com a mesma mão e abririam os olhos. Com isso, não foi mensurado o tempo de cada tentativa durante a prática mental e o experimentador controlou o número de tentativas através da sinalização do voluntário com a mão. No entanto, é importante ressaltar que os sujeitos receberam informação sobre a tarefa quanto ao

sequenciamento e tempo alvo a serem cumpridos em cada tentativa, mesmo na condição de imaginação do movimento.

O critério utilizado para avaliar os resultados deste estudo piloto também foi a estabilização da curva do desempenho em relação à medida do erro absoluto. Considerando o objetivo proposto, pôde-se observar que o GPF reduziu o erro do primeiro bloco de 5 tentativas (A1) para o segundo bloco (A2), indicando que o número total de tentativas de prática física parece ter possibilitado a melhora do desempenho na tarefa estabelecida (GRÁFICO 2).

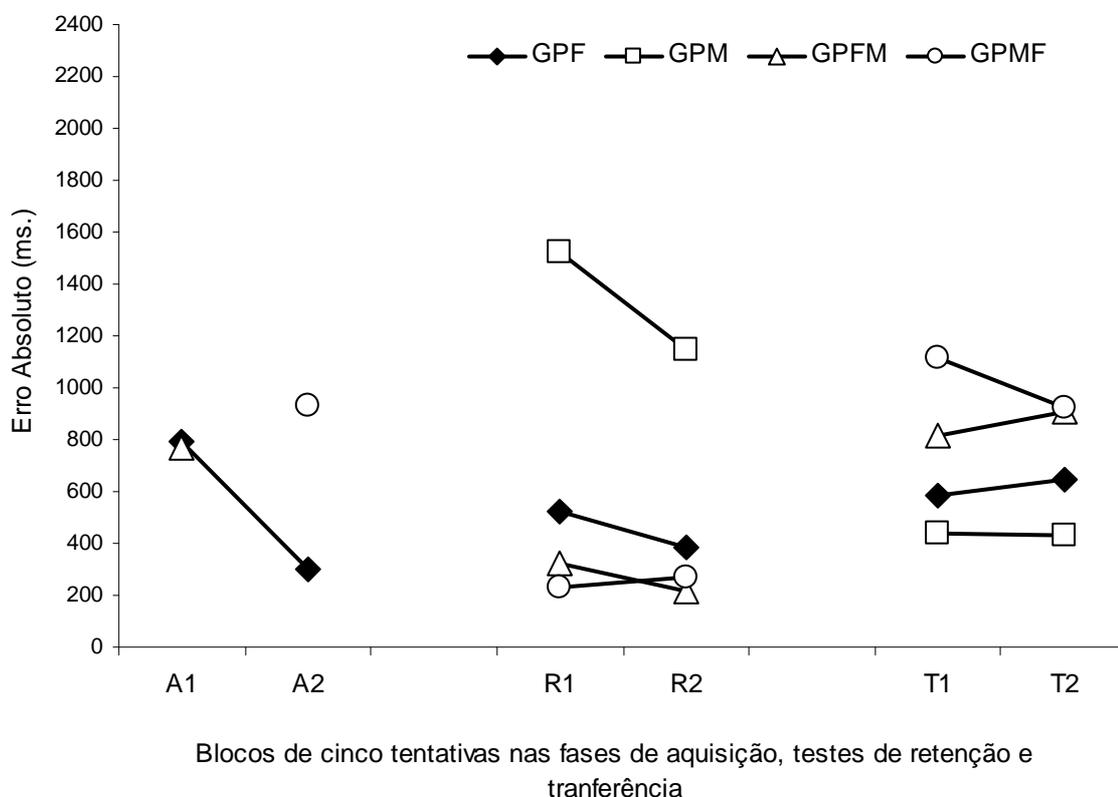


GRÁFICO 2 – Média do erro absoluto dos quatro grupos experimentais durante a fase de aquisição, teste de retenção e transferência.

Porém, no primeiro bloco de tentativas do GPFM e segundo bloco do GPMF, os momentos de prática física, ambos os grupos apresentaram erros altos e semelhantes. Talvez isso possa indicar que cinco tentativas de prática física não terem sido suficientes para que este tipo de prática contribuísse sozinha para a melhora do desempenho. Assim, as tentativas de prática mental seriam necessárias, mas, ao que parece, não contribuíram efetivamente para a aprendizagem motora. Todavia, a utilização apenas de dois sujeitos inviabilizou uma análise estatística dos resultados. Portanto, propôs-se a ampliação deste estudo piloto aumentando o

número de sujeitos em cada grupo. Desta forma, será possível observar se tais resultados realmente ocorrem e analisar os dados com análise estatística.

4.3 Estudo piloto 3: Observação da efetividade da prática mental em sujeitos novatos (GOMES et al., 2008).

O presente estudo pretendeu verificar o papel da prática mental em sujeitos novatos na aquisição de habilidades motoras. Participaram do estudo 25 universitários voluntários, com idade média de $24,28 \pm 3,6$ anos, de ambos os sexos, novatos na tarefa, sem experiência com algum tipo de prática mental e controle de tempo. Foi utilizado o mesmo instrumento dos pilotos 1 e 2. A tarefa e os procedimentos foram iguais aos do estudo anterior. Cada grupo foi composto por cinco sujeitos e a diferença no delineamento em relação ao piloto 2 foi a inclusão de um grupo controle que participou apenas dos testes.

O teste de Kruskal-Wallis registrou diferença significativa entre grupos para cada um dos blocos do teste de retenção (GRÁFICO 3): R1 [H (4,n=25) = 14,23, $p = 0,007$]; R2 [H (4, n=25) = 14,03, $p = 0,007$]. Pela soma dos ranks, o GPM e GC apresentaram maior erro em R1 e em R2 que os demais grupos. No teste de transferência não foi observado o efeito da variável independente manipulada.

Na análise entre os efeitos da prática mental, prática física e combinação de ambas, os resultados mostraram melhor desempenho nos testes dos grupos de prática física e combinada, permitindo concluir que a prática física é imprescindível para sujeitos novatos. Todavia, considerando a semelhança do resultado entre os grupos de prática física e combinada, pode-se questionar se o número de tentativas de prática física, realizadas nos grupos de prática combinada, foi suficiente para o bom desempenho dos grupos, não precisando com isso das tentativas de prática mental. Pensando nisso, sugere-se a realização de outro estudo piloto com a utilização de cinco tentativas de prática física na fase de aquisição, para observar a partir de qual tentativa os sujeitos começam a estabilizar a curva do desempenho.

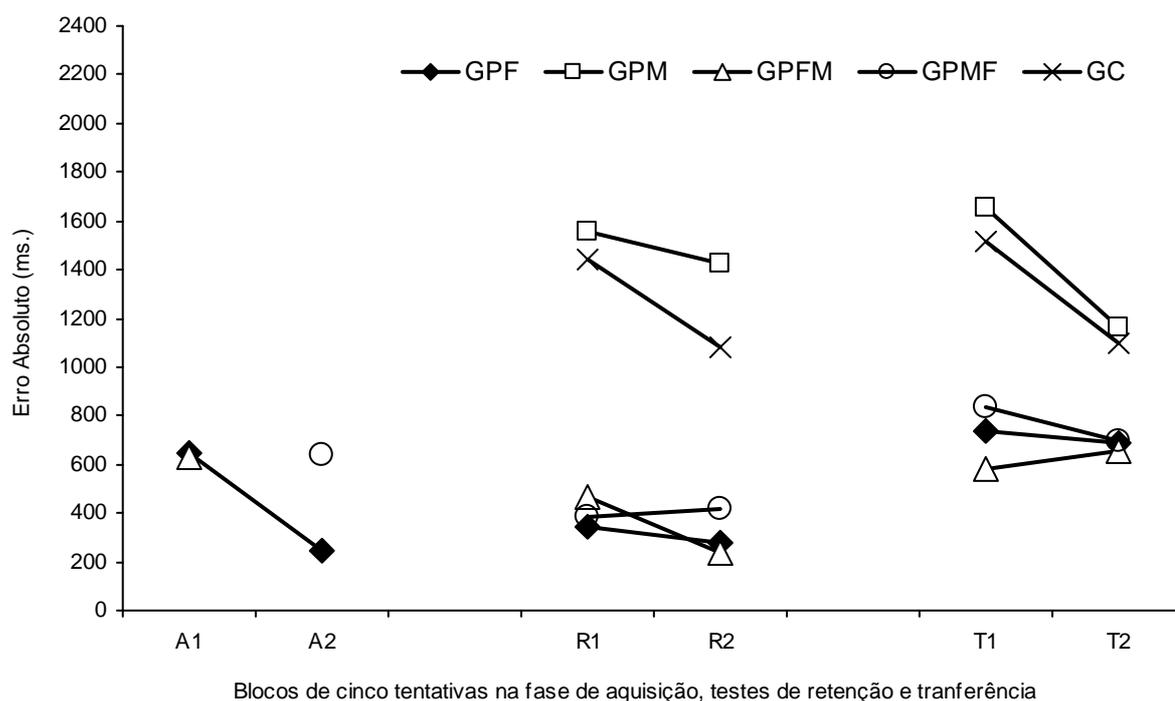


GRÁFICO 3 – Média do erro absoluto de quatro grupos experimentais e um grupo de controle durante a fase de aquisição, teste de retenção e transferência.

4.4 Estudo piloto 4: Identificação da tentativa de prática física que inicia a estabilização do desempenho

O objetivo deste piloto foi investigar em qual tentativa de prática física inicia-se a estabilização do desempenho. A amostra apresentou as mesmas características e restrições apresentadas no piloto 3. Este estudo piloto contou com 5 sujeitos. O aparelho, tarefa e procedimentos também foram os mesmos utilizados no estudo anterior. A diferença no delineamento foi a existência de somente o grupo de prática física (GPF).

O critério para análise dos dados foi a estabilização da curva de desempenho. Desta forma, observa-se redução do erro da primeira tentativa para a terceira e, parece que a partir da terceira tentativa começa a ocorrer estabilização do desempenho (GRÁFICO 4). Assim, sugere-se que, na respectiva tarefa trabalhada com sujeitos novatos, para a observação dos efeitos da condição de prática combinada, três tentativas de prática física são suficientes. Pois, a partir deste momento, possivelmente somente a condição de prática física passa a ser

responsável pela melhora no desempenho, ofuscando com isso, os efeitos da prática mental. Portanto, faz-se necessário a realização de novo estudo piloto utilizando apenas três tentativas de prática física para observar se estes resultados se confirmam.

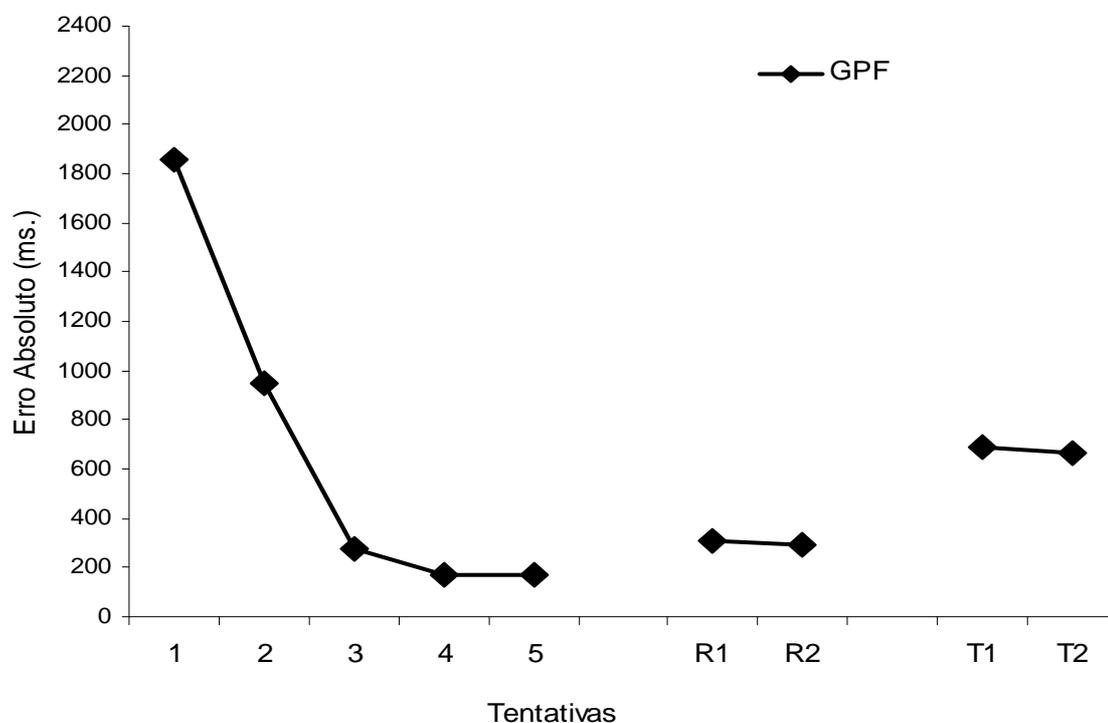


GRÁFICO 4 – Média do erro absoluto de cinco tentativas na fase de aquisição, teste de retenção e transferência em dois blocos de cinco tentativas.

4.5 Estudo piloto 5: Reavaliação da tentativa de prática física que inicia a estabilização do desempenho

Como observado no estudo piloto anterior, parece que três tentativas de prática física são suficientes para promover o início da estabilização do desempenho. Portanto, o objetivo foi verificar se realmente a estabilização do desempenho acontece a partir da terceira tentativa de prática física. Para isso, foram utilizados amostra, instrumento, tarefa e delineamento semelhantes aos do piloto anterior. A única diferença nos procedimentos foi à utilização de apenas três tentativas de prática física na fase de aquisição e doze nos testes. Este estudo piloto contou com 5 sujeitos.

O critério para análise dos dados foi a estabilização da curva de desempenho. Sendo assim, observa-se redução do erro da primeira tentativa para a segunda e da segunda para a terceira tentativa (GRÁFICO 5). Isto indica que, para a tarefa utilizada neste estudo, com sujeitos novatos, os efeitos da prática mental combinada à prática física podem ser observados se o número de tentativas de prática física não ultrapassar a três, pois a partir desta tentativa o mérito na melhora do desempenho pode passar a ser da prática física.

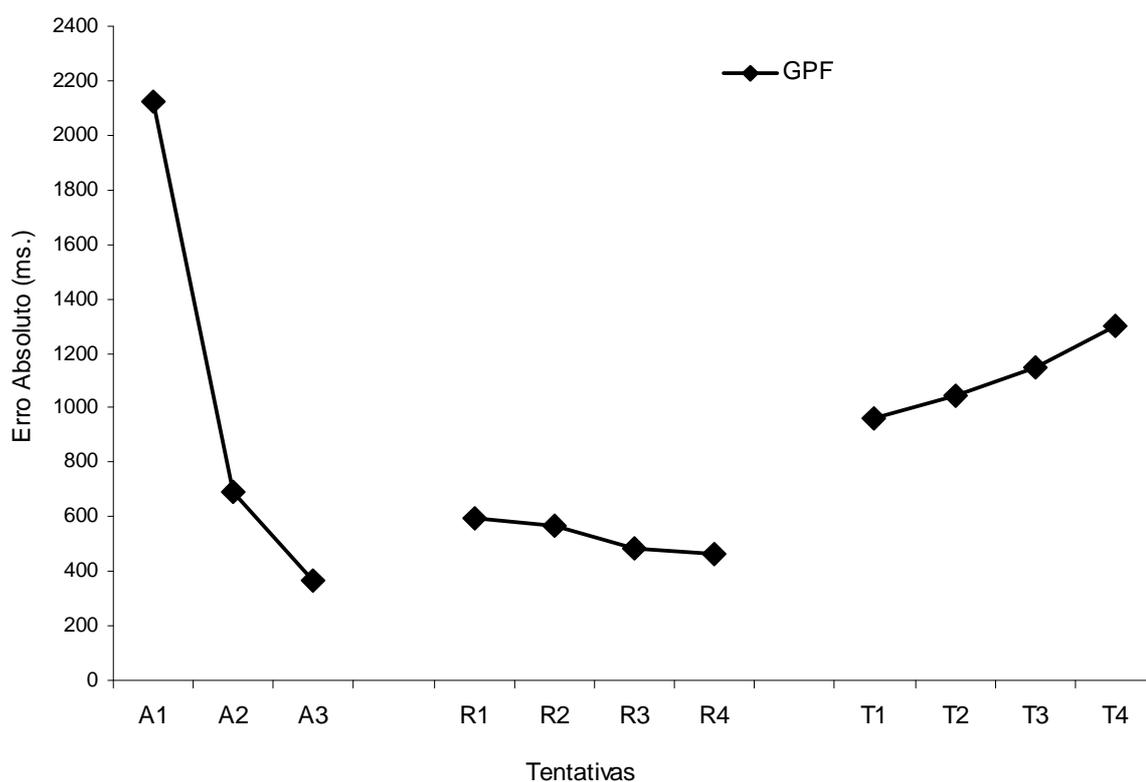


GRÁFICO 5 – Média do erro absoluto de três tentativas na fase de aquisição, teste de retenção e transferência em quatro blocos de três tentativas.

Diante dos pilotos descritos acima é possível concluir que: a) o sequenciamento e tempo alvo da tarefa se mostraram adequados desde o primeiro piloto; b) a partir do segundo piloto optou-se por realizar a tarefa com a mão não preferencial, pois foi observado que a tarefa não se tornou mais difícil e não impossibilitou a redução do número de tentativas na fase de aquisição; c) na tarefa utilizada, a estabilização do desempenho inicia-se a partir da terceira tentativa de prática física; d) para que na prática combinada seja fundamental a participação da prática mental, na tarefa em questão, não se deve usar mais que três tentativas de prática física.

5 MÉTODO

5.1 Amostra

Participaram deste experimento 60 universitários voluntários, com idade entre 18 e 35 anos (idade média de $24,7 \pm 3,9$ anos), de ambos os sexos, sem experiência na tarefa, sem experiência com algum tipo de prática mental e controle de tempo. Anteriormente à participação no estudo, todos os voluntários consentiram sua participação de acordo com o termo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais - COEP/UFMG, registrado sob o nº ETIC 213/08 (ANEXO A).

5.2 Aparelho e tarefa

Foi utilizado um aparelho composto de uma plataforma de madeira (comprimento: 107 cm; largura: 64 cm; altura 5 cm) contendo seis recipientes (diâmetro: 12 cm; profundidade: 5 cm) enumerados de 1 a 6 (dispostos em duas linhas: de 4 a 6 na proximal e de 1 a 3 na distal), e uma central de controle ligada a um microcomputador, constituída por diodos que fornecem estímulo visual para iniciar a tarefa e uma chave de resposta para controle das medidas de tempo de reação, tempo de movimento e tempo de resposta (FIGURA 1). Um software foi desenvolvido para medir e armazenar os dados. Foi utilizada uma habilidade seriada de posicionamento com restrição temporal, com o objetivo de adquirir um padrão espaço-temporal por meio de transporte de bolas entre os recipientes.

a) plataforma com recipientes; b) central de controle; c) microcomputador; d) diodos; e) chave de resposta

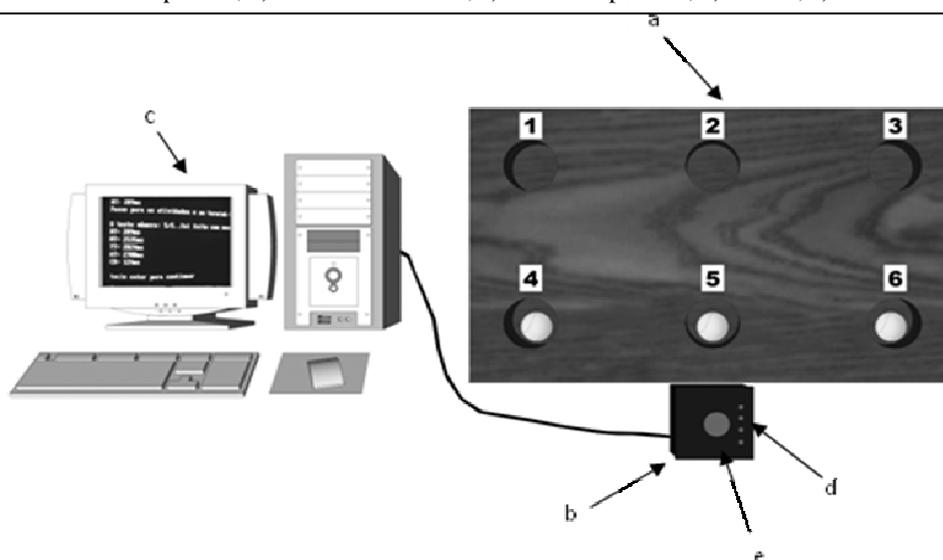


FIGURA 1 – Ilustração do aparelho de habilidade seriada de posicionamento com restrição temporal.

5.3 Delineamento experimental

O experimento foi conduzido em três fases: aquisição, teste de retenção e teste de transferência. O teste de retenção foi utilizado para verificar o desempenho na tarefa realizada na fase de aquisição após um período de ausência de prática e, o teste de transferência para verificar a aplicação do que foi aprendido em uma nova condição de execução, caracterizando flexibilidade do comportamento. Entretanto, os estudos que investigam prática mental não têm utilizado testes de transferência. Optou-se pela utilização do teste de transferência, pois se a prática mental proporciona aprendizagem de habilidades motoras, ela deverá permitir a sua aplicação em novas tarefas. Para isso, os participantes foram distribuídos aleatoriamente em cinco grupos (n=12): GPM (grupo prática mental), GPF (grupo prática física), GPFM (grupo prática física e mental), GPMF (grupo prática mental e física) e GC (grupo controle).

Na fase de aquisição e teste de retenção, a tarefa foi transportar 3 bolas de tênis com a mão não preferencial, numa sequência pré-estabelecida (5-1/4-5/6-4), com o tempo alvo de 3.500 ms e, no teste de transferência, a ordem de transposição das bolas foi (5-3/6-5/4-6), com o tempo alvo de 4.500 ms.

Com exceção do GC que participou somente dos testes, na fase de aquisição todos os grupos realizaram 6 tentativas de prática. O GPFM realizou 3 tentativas de prática física e depois 3 tentativas de prática mental. O GPMF teve esta ordem invertida. Os sujeitos receberam conhecimento de resultados sobre o valor da diferença entre o tempo gasto e o tempo alvo após cada tentativa de prática física da fase de aquisição. O teste de retenção aconteceu 24h após a fase anterior e o teste de transferência foi realizado 5 minutos após o teste de retenção. Todos os grupos realizaram 9 tentativas de prática física em cada um dos testes. Não foi fornecido conhecimento de resultados após as tentativas de prática mental e dos testes.

5.4 Procedimentos

A coleta foi realizada em uma sala apropriada, na Universidade Salgado de Oliveira. Os participantes foram recebidos pelo experimentador, fizeram a leitura do consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE A). Após concordarem e assinarem o termo de consentimento, seguiram-se os procedimentos para coleta de dados.

Os participantes posicionaram-se em pé em frente ao aparelho e receberam instrução verbal e demonstração a respeito da tarefa que deveria realizar com a mão não preferencial. Ao comando sonoro “prepara”, os voluntários pressionavam a chave de resposta. Ao observarem o acendimento dos diodos (sinal visual para iniciar a tarefa), soltavam a chave de resposta e realizavam o deslocamento das 3 bolas de tênis de acordo com a sequência e tempo alvo estabelecidos para cada fase do experimento, finalizando a tentativa com um novo acionamento da chave de resposta. A diferença na condição prática mental foi que, ao comando sonoro “prepara”, os sujeitos fechavam os olhos. Em seguida, sinalizavam com a mão não preferencial quando fossem iniciar a imaginação da tarefa (imaginação do acendimento dos diodos); imaginavam toda a sequência da tarefa sentindo a execução do movimento, no tempo estabelecido, na ausência de movimento observável e, ao término da tentativa (imaginação da mão não

preferencial pressionando a chave de resposta), os voluntários sinalizavam novamente com a mesma mão e abriam os olhos.

5.5 Medidas utilizadas e Análise dos dados

Como medidas comportamentais foram utilizados os erros absoluto, constante e variável. O erro absoluto reflete a precisão do sujeito em relação à meta a ser atingida e é calculado considerando a diferença em módulo entre o valor obtido e a meta a ser atingida. Erro constante refere-se à direção do erro e é calculado a partir da diferença entre o valor obtido e a meta a ser atingida, considerando o sinal (positivo ou negativo). Uma tendência positiva caracteriza atraso na resposta e uma tendência negativa caracteriza uma resposta adiantada. A medida de erro variável representa a variabilidade (desvio-padrão) do erro constante, refletindo a consistência com que a meta foi atingida. Para todas as análises foi utilizada a média intra-sujeito de cada grupo.

Os resultados foram analisados em blocos de três tentativas. Inicialmente foi realizada a análise descritiva dos dados e, posteriormente, a análise inferencial de todas as medidas.

Para análise inferencial foi testado o pressuposto de normalidade da distribuição dos dados, assim como o pressuposto da homogeneidade das variâncias. Os dados não apresentaram os critérios necessários para condução de análise paramétrica. Desta forma, foram utilizados testes não paramétricos: Wilcoxon (comparação intragrupos), Kruskal-Wallis (comparação intergrupos), e Mann Whitney (*post-hoc* utilizando o procedimento de Bonferroni) para análise dos dados.

6 RESULTADOS

São apresentados inicialmente os resultados referentes ao erro absoluto, em seguida erro constante e posteriormente os resultados do erro variável. Nas análises das três medidas de desempenho serão apresentados os resultados da fase de aquisição e dos testes de retenção e transferência.

Os dados foram organizados em blocos de três tentativas, formando, então, dois blocos na fase de aquisição (A1 e A2), três blocos no teste de retenção (R1, R2 e R3) e três no teste de transferência (T1, T2 e T3).

Na fase de aquisição foi utilizado o teste de Wilcoxon na comparação intragrupos e o teste de Mann-Whitney para análise intergrupos. Foi adotado um nível de significância de 5%, ($p \leq 0,05$).

Para análise estatística dos testes de retenção e transferência, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis para comparação intergrupos, com nível de significância de 5%, ($p \leq 0,05$). O teste de Mann-Whitney foi utilizado para localizar as possíveis diferenças (*post-hoc*). Com isso, assumiu-se o procedimento de Bonferroni ajustando o nível de significância conforme o número de análises realizadas. Assim, no teste *post-hoc*, o nível de significância foi corrigido para 0,5% ($p < 0,005$).

6.1 Precisão - Erro Absoluto (EA)

Na fase de aquisição, o teste Wilcoxon detectou diferença significativa no GPF, indicando redução do erro entre o primeiro e segundo bloco de tentativas $Z(n=12)=3,06$, $p=0,002$ (GRÁFICO 6). O teste de Mann-Whitney não verificou diferença significativa no primeiro bloco de tentativas da fase de aquisição entre os grupos GPF e GPFM [$Z(n=12)=1,21$, $p=0,22$], entretanto, foi observada diferença significativa no segundo bloco de tentativas entre os grupos GPF e GPMF [$Z(n=12)=-2,94$, $p=0,003$].

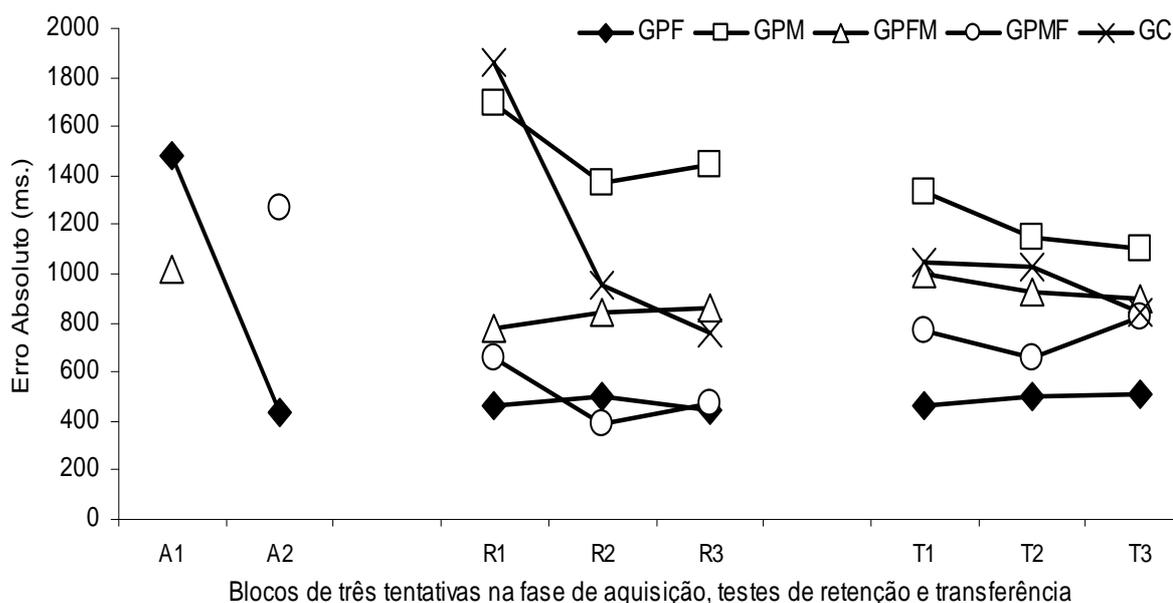


GRÁFICO 6 – Média do erro absoluto na fase de aquisição, teste de retenção e transferência em blocos de três tentativas.

Nos testes de retenção e de transferência, o teste de Kruskal-Wallis detectou diferença significativa nos seguintes blocos de tentativas: R1 [H(4, n=60)=20,4, $p=0,0004$], R2 [H(4, n=60)=17,2, $p=0,002$], R3 [H(4, n=60)=16,1, $p=0,003$] e T1 [H(4, n=60)=11,2, $p=0,024$]. O teste de Mann-Whitney apontou diferenças significativas em cada um dos blocos de tentativas dos testes de retenção e transferência descritas a seguir. Os demais resultados em que não se verificou diferenças significantes entre os grupos podem ser encontrados no APÊNDICE B.

- Em R1:

- * superioridade do GPF sobre o GPM [Z(n=12)=-3,29, $p=0,001$];
- * superioridade do GPF sobre o GC [Z(n=12)=-3,1, $p=0,002$];
- * superioridade do GPMF sobre o GPM [Z(n=12)=2,9, $p=0,003$];
- * superioridade do GPMF sobre o GC [Z(n=12)=-3, $p=0,003$].

- Em R2:

- * superioridade do GPF sobre o GPM [Z(n=12)=-3,12, $p=0,002$];
- * superioridade do GPMF sobre o GPM [Z(n=12)=3,5, $p=0,0005$].

- Em R3:
 - * superioridade do GPF sobre o GPM [$Z(n=12)=-3,4$, $p=0,0007$];
 - * superioridade do GPMF sobre o GPM [$Z(n=12)=3,35$, $p=0,0008$].

- Em T1:
 - * superioridade do GPF sobre o GPM [$Z(n=12)=-2,83$, $p=0,0047$].

O teste de Kruskal-Wallis não registrou diferença significativa no segundo (T2) [$H(4, n=60)=7,8$, $p=0,099$] e terceiro (T3) [$H(4, n=60)=8,9$, $p=0,062$] blocos de tentativas do teste de transferência.

6.2 Direção - Erro Constante (EC)

O teste Wilcoxon registrou, na fase de aquisição, diferença significativa no GPF, indicando redução do erro do primeiro para o segundo bloco de tentativas [$Z(n=12)=3,06$, $p=0,002$] (GRÁFICO 7). O teste de Mann-Whitney não detectou diferença significativa no primeiro bloco de tentativas entre os grupos GPF e GPFM [$Z(n=12)=1,21$, $p=0,22$]. Entretanto, verificou diferença significativa no segundo bloco de tentativas entre os grupos GPF e GPMF [$Z(n=12)=-2,94$, $p=0,003$].

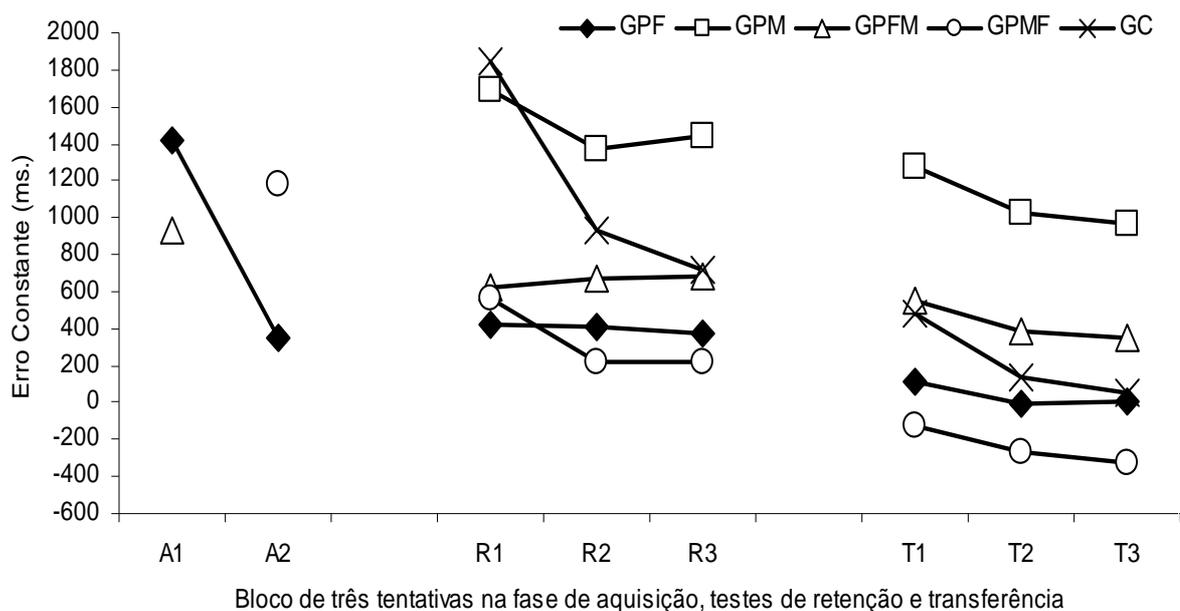


GRÁFICO 7 – Média do erro constante na fase de aquisição, teste de retenção e transferência em blocos de três tentativas.

O teste de Kruskal-Wallis indicou diferença significativa em todos os blocos dos testes de retenção e transferência: R1 [H(4, n=60)=21,16, $p=0,0003$], R2 [H(4, n=60)=17,34, $p=0,001$], R3 [H(4, n=60)=16,76, $p=0,002$], T1 [H(4, n=60)=11,88, $p=0,02$], T2 [H(4, n=60)=10,47, $p=0,03$], e T3 [H(4, n=60)=12,53, $p=0,01$]. O teste de Mann-Whitney apontou diferenças significativas em cada um dos blocos de tentativas dos testes de retenção e transferência descritas a seguir. Os demais resultados em que não se verificou diferenças significantes entre os grupos podem ser encontrados no APÊNDICE C.

- Em R1:

- * superioridade do GPF sobre o GPM [Z(n=12)=-3,34, $p=0,0008$];
- * superioridade do GPF sobre o GC [Z(n=12)=-2,94, $p=0,003$];
- * superioridade do GPMF sobre o GPM [Z(n=12)=3, $p=0,002$];
- * superioridade do GPMF sobre o GC [Z(n=12)=-2,88, $p=0,003$].

- Em R2:
 - * superioridade do GPF sobre o GPM [$Z(n=12)=-3,23$, $p=0,001$];
 - * superioridade do GPMF sobre o GPM [$Z(n=12)=3,63$, $p=0,0002$].
- Em R3:
 - * superioridade do GPF sobre o GPM [$Z(n=12)=-3,46$, $p=0,0005$];
 - * superioridade do GPMF sobre o GPM [$Z(n=12)=3,46$, $p=0,0005$].
- Em T1:
 - * superioridade do GPF sobre o GPM [$Z(n=12)=-3,11$, $p=0,001$];
 - * superioridade do GPMF sobre o GPM [$Z(n=12)=3,11$, $p=0,002$].
- Em T2:
 - * superioridade do GPMF sobre o GPM [$Z(n=12)=3$, $p=0,002$].
- Em T3:
 - * superioridade do GPMF sobre o GPM [$Z(n=12)=2,82$, $p=0,004$].

6.3 Consistência - Erro Variável (EV)

Na fase de aquisição o teste Wilcoxon identificou diferença significativa no GPF, registrando redução do erro variável do primeiro para o segundo bloco de tentativas [$Z(n=12)=3,06$, $p=0,002$] (GRÁFICO 8). O teste de Mann-Whitney detectou diferença significativa no primeiro bloco de tentativas entre os grupos GPF e GPFM [$Z(n=12)=2,13$, $p=0,03$] e, no segundo bloco de tentativas entre os grupos GPF e GPMF [$Z(n=12)=-4,09$, $p=0,0004$].

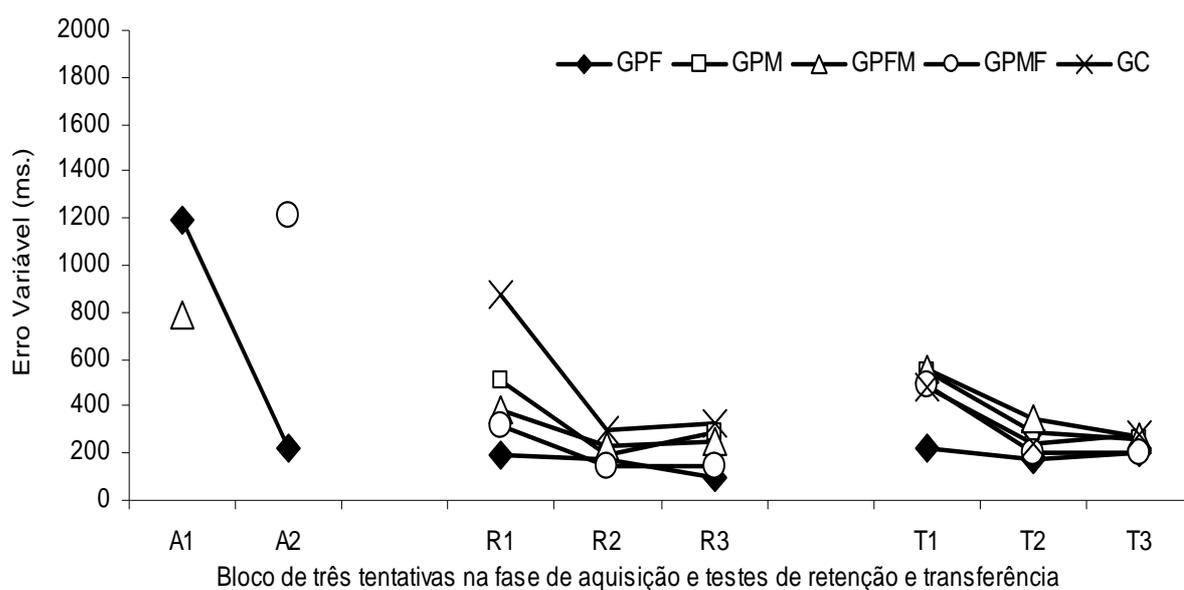


GRÁFICO 8 – Média do erro variável na fase de aquisição, teste de retenção e transferência em blocos de três tentativas.

Nos testes de retenção e transferência, o teste de Kruskal-Wallis indicou diferença significativa no primeiro bloco do teste de retenção (R1) [$H(4, n=60)=11,17, p=0,025$]. Porém, o teste de Mann-Whitney identificou apenas uma diferença marginal entre os grupos GPF e GC [$Z(n=12)=-2,77, p=0,0056$]. Verificou-se ainda diferença significativa nos blocos R3 [$H(4, n=60)=9,88, p=0,042$] e T2 [$H(4, n=60)=10,37, p=0,03$]. Além do R1, o teste de Mann-Whitney apontou diferenças significativas em R3 e T2 descritas a seguir. Os demais resultados em que não se verificou diferenças significantes entre os grupos podem ser encontrados no APÊNDICE D.

- Em R3:

- * superioridade do GPF sobre o GPM [$Z(n=12)=-2,94, p=0,0032$].

- Em T2:

- * superioridade do GPF sobre o GPFM [$Z(n=12)=-3,11, p=0,001$].

O teste de Kruskal-Wallis não registrou diferença significativa nos blocos R2 [$H(4, n=60)=2,99, p=0,55$], T1 [$H(4, n=60)=8,33, p=0,08$] e T3 [$H(4, n=60)=2,83, p=0,58$].

7 DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo investigar os efeitos da prática mental na aquisição de habilidades motoras em sujeitos novatos. Três hipóteses foram assumidas: 1) prática mental apresentará desempenho superior nos testes em comparação à ausência de prática, 2) prática física e combinação de prática (física e mental) apresentarão desempenho superior nos testes em comparação à prática mental, 3) o posicionamento da prática mental antes da prática física apresentará desempenho superior nos testes em comparação ao posicionamento da prática física antes da prática mental.

Nas três medidas de comportamento analisadas, observou-se que os resultados não dão suporte à primeira hipótese do estudo, pois a prática mental não foi mais efetiva nos testes do que a ausência de prática, não corroborando os achados de Denis (1985), Driskell et al. (1994), Feltz e Landers (1983), Grouios (1992b), Millard et al. (2001), Richardson (1967a, 1967b) e Wulf et al. (1995). Uma possível explicação para tal resultado pode estar relacionada com o nível de experiência do sujeito na tarefa, pois este nível de experiência pode otimizar a prática mental e a obtenção de seus benefícios para a aprendizagem motora (HARRIS; ROBINSON, 1986).

Muitos estudos afirmam que a prática mental contribuiu para a aquisição de uma nova habilidade motora, isto é observado tanto em livros texto (MAGILL, 2000; SCHMIDT; WRISBERG, 2001) como em estudos clássicos que discutem prática mental (CORBIN, 1972; DENIS, 1985; FELTZ; LANDERS, 1983; RICHARDSON, 1967a, 1967b). Nesta perspectiva, pesquisas que investigam a prática mental têm sido conduzidas com sujeitos habilidosos e novatos na tarefa (DRISKELL et al., 1994; FELTZ; LANDERS, 1983; MAGILL, 2000; SUINN, 1993).

Entretanto, é importante ressaltar o termo “novatos na tarefa”, pois tem sido comum observar em vários estudos de prática mental o uso de familiarização da tarefa (BROUZIYNE; MOLINARO, 2005; CAHN, 2008; GROUIOS, 1992b; OVERDORF et al., 2004) ou de um pré-teste (BROUZIYNE; MOLINARO, 2005; GROUIOS, 1992b; STEBBINS, 1968; HIRD et al., 1991; ZECKER, 1982), ambos realizados por meio de prática física. Isso indica que a palavra novato não tem sido empregada no sentido de intacto (sem qualquer contato com a habilidade

anteriormente). Além disso, a prática física que antecede o procedimento de prática mental pode inibir os reais efeitos desta prática, proporcionando à prática mental efeitos que não seriam encontrados na ausência das tentativas iniciais de prática física. Assim, o resultado da não superioridade da prática mental sobre a ausência de prática refere-se à prática mental de sujeitos novatos, os quais não tiveram experiência prévia com a tarefa, ou mesmo com a prática mental.

Uma possível explicação para tal resultado pode ser observada no processamento de informações. A experiência influencia a maneira como os sujeitos extraem informação do ambiente (SCHMIDT; WRISBERG, 2001), possibilitando ao inexperiente na tarefa abstração de informações não relevantes para a prática da habilidade, podendo interferir na formação correta do movimento imaginado. Assim, os sujeitos mais experientes utilizam sua organização de conhecimento específico da tarefa para extrair a informação que mais contribui para uma resposta rápida e precisa para cada tipo de situação. Em outro sentido, os sujeitos menos experientes tendem a fixar por mais tempo nos aspectos mais “óbvios” da informação ambiental, independente das circunstâncias da situação (WILLIAMS; DAVIDS, 1998). Em suma, o iniciante não tem uma representação cognitiva precisa da habilidade (ZECKER, 1982) dificultando a formação da idéia inicial da habilidade a ser aprendida (CORBIN, 1972).

Outra explicação é que durante a prática mental realizada pelo sujeito novato (inexperiente), ocorre a preparação das unidades musculares para a ação. Porém, esta preparação pouco contribui para a performance física subsequente quando comparada a sujeitos experientes que estão familiarizados com os componentes físicos da tarefa (MACKAY, 1981). Além disso, a prática mental proporciona recapitulação cognitiva ativa de uma habilidade motora (DRISKELL et al., 1994; GENTILI et al., 2006). Porém, a função de recapitulação da prática mental não pode ser atribuída a sujeitos novatos na tarefa, porque não seria efetivo repetir ou relembrar algo que ainda não foi adquirido.

Uma outra possibilidade de explanação pode estar relacionada ao feedback. É possível que a ausência do feedback extrínseco, após as tentativas de prática mental na fase de aquisição, tenha dificultado a aquisição correta da habilidade imaginada. Além disso, um dos motivos de a prática mental ser considerada insuficiente para a aprendizagem pode estar associado à dificuldade do fornecimento de feedback extrínseco, considerando que a prática mental acontece

na ausência de movimento físico explícito. Todavia, convém ressaltar que em Gomes e Benda (2005) o fornecimento de conhecimento de resultados (feedback) após as tentativas de prática mental, em tarefa similar à do presente estudo, não interferiu no desempenho dos praticantes. Portanto, torna-se necessária a busca por melhor compreensão dos mecanismos relacionados à prática mental.

Sendo assim, a prática mental não produz efeito na aquisição de habilidade motora em sujeitos novatos, como foi observado também em estudos anteriores (CORBIN, 1967; MACKAY, 1981) e, para possível observação da efetividade da prática mental faz-se necessária uma quantidade mínima de experiência na tarefa (CORBIN, 1967; HARRIS; ROBINSON, 1983; MACKAY, 1981).

Em relação à segunda hipótese do presente estudo, a prática física e combinação de prática (física e mental) apresentarão desempenho superior à prática mental, esta foi confirmada. Na fase de aquisição foi observada melhora do desempenho do GPF que reduziu o erro do primeiro para o segundo bloco de tentativas. No primeiro bloco de tentativas (prática física) verificou-se maior consistência do GPFM sobre o GPF. Este resultado pode ser explicado por um *outlier* no GPFM, que com a análise estatística dos grupos refeita sem o *outlier* do GPFM, o teste Mann-Whitney não detectou diferença significativa [$Z(n=12)=1,91$, $p=0,056$]. Além disso, o GPF apresentou desempenho superior ao GPMF no segundo bloco de tentativas (prática física). Caso a prática mental presente na prática combinada trouxesse benefícios à aprendizagem de sujeitos novatos, deveria levar à redução do erro no segundo bloco de tentativas, como uma das características descritas nas fases da aprendizagem motora (FITTS; POSNER, 1967). Assim, o desempenho observado no segundo bloco de tentativas da fase de aquisição deveria ter sido semelhante entre o GPF e o GPMF como observado em Stebbins (1968).

Nas medidas de erro absoluto e constante dos testes de retenção e transferência, o GPF e GPMF se apresentaram superiores à prática mental. Tal resultado permite concluir que a prática física é imprescindível para sujeitos novatos, contradizendo afirmações anteriores de que a prática mental oferece condições para a aprendizagem motora (FELTZ; LANDERS, 1983; DENIS, 1985; SUINN, 1993; MAGILL, 2000).

Outros estudos também apresentaram superioridade da prática física em relação à prática mental (GROUIOS, 1992; MCBRJDE; ROTHSTEIN, 1979;

OVERDORF et al., 2004; RYAN; SIMONS, 1981; RYAN; SIMONS, 1983). Neste sentido, é importante ressaltar que o GPF e o GPMF foram os únicos que apresentaram superioridade ao GC no teste de retenção. Tais resultados reforçam a eficiência da prática mental quando combinada à prática física, considerando que a combinação de prática tem apresentado resultados similares à prática física (HIRAI; GOBBI, 1990; MACKAY, 1981; RICHARDSON, 1967a; WULF et al., 1995) ou até superiores (BROUZYNE; MOLINARO, 2005; MARING, 1990). Isso indica que a prática mental da habilidade a ser aprendida beneficia o aprendiz, chamando sua atenção para aspectos importantes do movimento (CORBIN, 1972) que podem ser fortalecidos quando combinados com a prática física, mesmo em sujeitos novatos. Portanto, o número de tentativas de prática física na prática combinada parece não ter sido suficiente para a aprendizagem, fazendo-se necessária a utilização das tentativas de prática mental.

Em relação à terceira hipótese, o posicionamento da prática mental antes da prática física apresentará desempenho superior ao posicionamento da prática física antes da prática mental, não se verificou sua confirmação, considerando que o GPMF apresentou desempenho semelhante ao GPFM. Todavia, alguns resultados encontrados permitem aprofundar a discussão sobre uma possível tendência de superioridade do GPMF. Observou-se menor tendência de atraso do GPMF em relação ao GC no teste de retenção. Além disso, o GPMF foi superior ao GPM no teste de retenção na medida do erro absoluto e, apresentou menor tendência de atraso comparado ao GPM em ambos os testes. O GPMF não apresentou diferença significativa em relação ao GPF nas medidas de erro absoluto, constante e variável, enquanto no teste de transferência do erro variável, o GPFM mostrou maior variabilidade em relação ao GPF. Tais resultados sugeririam tendência de superioridade do posicionamento da prática mental antecedendo a prática física comparado ao posicionamento da prática física antes da prática mental, como observado em estudos anteriores (ETNIER; LANDERS, 1996; MILLARD et al., 2001). Entretanto, os resultados confirmam os achados de estudos anteriores, os quais verificaram similaridade nos efeitos da prática mental quando combinada antes ou depois da prática física (GOMES et al., 2006a, 2006b; STEBBINS, 1968; WEINBERG et al., 1991). Porém, vale salientar que alguns estudos apresentaram problemas no delineamento usando quantidade excessiva de prática física, impossibilitando a identificação dos reais efeitos da prática mental (GOMES et al.,

2006a, 2006b). Este problema também foi observado em pesquisas que trabalharam com a prática mental sem estar combinada à prática física (RYAN, 1983; ZECKER, 1982). Assim, este cuidado foi tomado na construção do delineamento do presente estudo.

Caso esta tendência fosse confirmada (superioridade do GPMF sobre o GPFM), uma explicação para o efeito do posicionamento na prática combinada, é que durante a prática mental o sujeito fortalece os aspectos processuais ou simbólicos da habilidade (SCHMIDT; WRISBERG, 2001). A prática mental combinada à prática física pode diminuir a possibilidade de reforço errado dos aspectos cognitivos da tarefa, pois o sujeito tem a oportunidade de praticar também fisicamente a habilidade. Quando a prática mental antecede à prática física na prática combinada, o sujeito é levado a superar a dificuldade de extrair as informações relevantes da tarefa, o que se torna mais fácil quando ele pratica a habilidade fisicamente (WILLIAMS; DAVIDS, 1998). Por outro lado, quando a prática física antecede à prática mental, o desempenho pode ser facilitado requerendo menor esforço durante as tentativas de prática mental necessárias para a aprendizagem da habilidade (ETNIER; LANDERS, 1996). Novos estudos deverão ser conduzidos para verificar o melhor posicionamento da prática mental em relação à prática física para a aquisição de habilidades motoras.

8 CONCLUSÃO

Com os resultados deste estudo é possível concluir que a prática mental é insuficiente quando observada em sujeitos novatos, isto é, isolada, ela não contribui para o processo de aquisição de habilidades motoras quando os sujeitos não são experientes na tarefa, reforçando o que foi observado em alguns estudos. Entretanto, o presente estudo contribui no esclarecimento de algumas assunções da literatura referente à prática mental.

É assumido por muitos pesquisadores que a prática mental ajuda na aquisição de habilidades motoras. Porém, tais contribuições da prática mental têm sido ofuscadas pela competência da prática física que é usada no período de familiarização com a tarefa, pré-teste, bem como na ausência de controle do número de tentativas de prática física nos delineamentos. Desta forma, a prática mental ou combinada tem se apresentado muitas vezes como efetiva para a aprendizagem de sujeitos novatos na tarefa enquanto seria a prática física a principal responsável pelo sucesso da aquisição da habilidade motora em questão. No presente estudo a prática mental não foi superior à ausência de prática, rejeitando a primeira hipótese.

Verificou-se, por sua vez, confirmação da segunda hipótese, em que prática física e combinação de prática (mental e física) foram superiores à prática mental, permitindo reforçar que a prática física é imprescindível para a aquisição de habilidades motoras quando o sujeito é novato na tarefa. A insuficiência da prática mental foi assumida porque, se por um lado, isolada, ela não contribui para a aquisição de habilidades motoras, por outro lado, uma das condições de prática combinada (mental e física) foi tão efetiva quanto a prática física.

Entretanto, os resultados não permitiram confirmar a terceira hipótese, visto que não houve diferença entre as duas condições de prática combinada. Apesar de ter sido observada tendência de maior efetividade da prática mental quando esta antecedeu a prática física do que o posicionamento contrário, as evidências não foram robustas o suficiente para confirmar tal diferença. Tais apontamentos podem servir como orientações para futuras pesquisas que pretendam investigar o posicionamento da prática mental com sujeitos novatos na tarefa.

Fica latente a necessidade de se investigar os outros moderadores da prática mental como características da tarefa, duração da prática, possíveis combinações entre prática mental e prática física para ampliar as possibilidades de discussão acerca dos efeitos da prática mental na aquisição de habilidades motoras em sujeitos novatos. Entretanto, é importante ressaltar que o presente estudo utilizou uma tarefa de *timing* coincidente e tais resultados observados podem se limitar a esta característica da tarefa utilizada.

9 REFERÊNCIAS

BROUZIYNE, M.; MOLINARO, C. Mental Imagery combined with physical practice of approach shots for golf beginners. **Perceptual and Motor Skills**, v. 101, p. 203-211, 2005.

CAHN, D. The effects of varying ratios of physical and mental practice, and task difficulty on performance of a tonal pattern. **Psychology of Music**, v. 36, n. 2, p. 179-191, 2008.

CHRISTAKOU, A.; ZERVAS, Y.; LAVALLEE, D. The adjunctive role of imagery on the functional rehabilitation of a grade II ankle sprain. **Human Movement Science**, v. 26, p. 141-154, 2007.

CORBIN, C. B. Mental practice. In: W. P. MORGAN. **Ergogenic aids and muscular performance**. New York, Academic Press, p. 94-118, 1972.

CORBIN, C. B. The effects of covert rehearsal on the development of a complex motor skill. **The Journal of General Psychology**, v. 76, p. 143-150, 1967.

CREMADES, J. G. The effects of imagery perspective as a function of skill level on alpha activity. **International Journal of Psychophysiology**, v. 43, p. 261-271, 2002.

DECETY, J.; JEANNEROD, M.; DUROZARD, D.; BAVEREL, G. Central activation of autonomic effectors during mental simulation of motor actions in man. **Journal of Sport Psychology**, v. 461, p. 549-563, 1993.

DECETY, J.; JEANNEROD, M.; PRABLANC, C. The timing of mentally represented actions. **Behavioural Brain Research**, v. 34, p. 35-42, 1989.

DECETY, J.; MICHEL, F. Comparative analysis of actual and mental movement time in two graphic tasks. **Brain and Cognition**, v. 11, p. 87-97, 1989.

DENIS, M. Visual imagery and the use of mental practice in the development of motor skills. **Canadian Journal of Applied Sport Sciences**, v. 10, p. 4-6, 1985.

DRISKELL, J. E.; COPPER, C.; MORAN, A. Does mental practice enhance performance? **Journal of Applied Psychology**, v. 79, n. 4, p. 481-492, 1994.

ETNIER, J. L.; LANDERS, D. M. The influence of procedural variables on the efficacy of mental practice. **The Sport Psychologist**, v. 10, n. 1, p. 48-57, 1996.

FARAHAT, E.; ILLE, A.; THON, B. Effect of visual and kinesthetic imagery on the learning of a patterned movement. **International Journal Sport Psychology**, v. 35, p. 119-132, 2004.

FELTZ, D.L.; LANDERS, D. M. The effects of mental practice on motor skill learning and performance: a meta-analysis. **Journal of Sport Psychology**, v. 5, p. 25-57, 1983.

FERY, Y. A.; MORIZOT, P. Kinesthetic and visual image in modeling closed motor skills: the example of the tennis serve. **Perceptual and Motor Skills**, v. 90, p. 707-722, 2000.

FITTS, P. M.; POSNER, M. I. **Human performance**. Belmont, Brooks / Cole, 1967.

FONSECA, F. S.; SIQUEIRA, M. B.; BRUZI, A. T.; FIALHO, J. V.; UGRINOWITSCH, H.; BENDA, R. N. Demonstração e prática mental na aquisição de habilidades motoras. **Revista Motricidade**, v. 4, n. 2, p. 61-66, 2008.

GENTILI, R.; PAPAXANTHIS, C.; POZZO, T. Improvement and generalization of arm motor performance through motor imagery practice. **Neuroscience**, v. 137, p. 761-772, 2006.

GOMES, T. V. B.; BENDA, R. N. Effect of KR supply in mental practice in the acquisition of motor skills. **FIEP Bulletin**, v. 75, p. 431-433, 2005.

GOMES, T. V. B.; COELHO, R. R.; FONSECA, F. S.; MARINHO, N.; BENDA, R. N. A influência da localização temporal e quantidade de prática na eficácia da prática mental. In: **IV Fórum Brasil Esporte - Buscando Excelência Esportiva**, 4., 2006, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: 2006a.

GOMES, T. V. B.; COELHO, R. R.; FONSECA, F. S.; MARINHO, N.; BENDA, R. N. Efeito da prática mental e sua localização temporal na aquisição do arremesso do dardo de salão In: **III Congresso Brasileiro de Comportamento Motor**, 3., 2006, Rio Claro. Anais... Rio Claro: 2006b.

GOMES, T. V. B.; MARINHO, N. F. S.; UGRINOWITSCH, H.; BENDA, R. N. Efeitos da prática mental na aquisição de habilidades motoras: eficaz, insuficiente ou

inexistente? Dados preliminares. In: **IV Congresso Brasileiro de Comportamento Motor**, 4., 2008, São Paulo. Anais... São Paulo: 2008.

GROUIOS, G.; Mental practice: a review. **Journal of Sport Behavior**, v. 15, n. 1, p. 42-59, 1992a.

GROUIOS, G. The effect of mental practice on diving performance. **International Journal of Sport Psychology**, v. 23, p. 60-69, 1992b.

HALE, B. D. The effects of internal and external imagery on muscular and ocular concomitants. **Journal of Sport Psychology**, v. 4, p. 379-387, 1982.

HARRIS, D. V.; ROBINSON, W. J. The effects of skill level on EMG activity during internal and external imagery. **Journal of Sport Psychology**, v. 8, p. 105-111, 1986.

HIRAI, C. Y.; GOBBI, L. T. B. O desempenho em tarefa motora fina sob diferentes condições de prática. **Revista da Educação Física**, v. 2, p. 45-50, 1990.

HIRD, J. S.; LANDERS, D. L.; THOMAS, J. R.; HORAN, J. J. Physical practice is superior to mental practice in enhancing cognitive and motor task performance. **Journal of Sport & Exercise Psychology**, v. 8, p. 281-293, 1991.

JACOBSON, E. Eletrophysiology of mental activities. **The American Journal of Psychology**, v. 44, n. 4, p. 677-694, 1932.

LAFLEUR, M. F.; JACKSON, P. L.; MALOUIN, F.; RICHARDS, C. L.; EVANS, A. C.; DOYON, J. Motor learning produces parallel dynamic functional changes during the execution and imagination of sequential foot movements. **NeuroImage**, v. 16, p. 142-157, 2002.

LUFT, C.; ANDRADE, A. A pesquisa com EEG aplica à área de aprendizagem motora. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 6, n. 1, p. 106-115, 2006.

MACKAY, D. G. The problem of rehearsal or mental practice. **Journal of Motor Behavior**, v. 13, n. 4, p. 274-285, 1981.

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

MARING, J. R. Effects of mental practice on rate of skill acquisition. **Physical Therapy**, v. 70, n. 3, p. 165-172, 1990.

MCBRJDE, E. R.; ROTHSTEIN, A. L. Mental and physical practice and the learning and retention of open and closed skills. **Perceptual and Motor Skills**, v. 49, p. 359-365, 1979.

MILLARD, M.; MAHONEY, C.; WARDROP, J. A preliminary study of mental and physical practice on the kayak wet exit skill. **Perceptual and Motor Skills**, v. 92, p. 977-984, 2001.

ORLICK, T. **Psyching for Sport Mental Training for Athletes**. Illinois: Leisure Press, 1986.

PAPAXANTHIS, C.; SCHIEPPATI, M.; GENTILI, R.; POZZO, T. Imagined and actual arm movements have similar durations when performed under different conditions of direction and mass. **Experimental Brain Research**, v. 143, p. 447-452, 2002.

RICHARDSON, A. Mental practice: a review and discussion (Part 1). **The Research Quarterly**, v. 38, n. 1, p. 95-107, 1967a.

RICHARDSON, A. Mental practice: a review and discussion (Part 2). **The Research Quarterly**, v. 38, n. 2, p. 263-273, 1967b.

RYAN, E. D. Experimental error in psychological research: a reaction to "mental practice and knowledge of results in the learning of a perceptual motor skill". **Journal of Sport Psychology**, v. 5, p. 108-110, 1983.

RYAN, E. D.; SIMONS, J. Cognitive demand, imagery, and frequency of mental rehearsal as factors influencing acquisition of motor skills. **Journal of Sport Psychology**, v. 3, p. 35-45, 1981.

RYAN, E. D.; SIMONS, J. What is learned in mental practice of motor skills: a test of the cognitive-motor hypothesis. **Journal of Sport Psychology**, v. 5, p. 419-426, 1983.

SAMULSKI, D. **Psicologia do esporte: conceitos e novas perspectivas**. Barueri: Manole, 2009.

SCHMIDT, R. A.; WRISBERG, C. A. **Aprendizagem e performance motora**: uma abordagem da aprendizagem baseada no problema. São Paulo: Artmed, 2001.

STEBBINS, R. J. A comparison of the effects of physical and mental practice in learning a motor skill. **The Research Quarterly**, v. 39, n. 3, p. 714-720, 1968.

SUINN, R. Imagery. In: R. N. N. SINGER; M. MURPHEY; L. K. TENNANT. **Handbook of research on sport psychology**. New York: Macmillian Publisher Company, p. 492-510, 1993.

TANI, G. Aprendizagem motora e esporte de rendimento: um caso de divórcio sem casamento. In: V. J. BARBANTI; A. C. AMADIO; J. O. BENTO; A. T. MARQUES. **Esporte e atividade física**: interação entre rendimento e saúde. Barueri: Manole, p.145-162, 2002.

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

TEIXEIRA, L. A. Frequência de conhecimento de resultados na aquisição de habilidades motoras: efeitos transitórios e de aprendizagem. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 8-16, 1993.

WEINBERG, R. S. The relationship between mental preparation strategies and motor performance: a review and critique. **Quest**, v. 33, n. 2, p. 195-213, 1982.

WEINBERG, R.; HANKES, D.; JACKSON, A. Effect of the length and temporal location of the mental preparation interval on basketball shooting performance. **International Journal of Sport Psychology**, v. 22, p. 3-14, 1991.

WILLIAMS, A. M.; DAVIDS, K. Visual search strategy, selective attention, and expertise in soccer. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 69, p. 111-128, 1998.

WULF, G.; HORSTMANN, G.; CHOI, B. Does mental practice work like physical practice without information feedback? **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 66, n. 3, p. 262-267, 1995.

YVES, A. F. Differentiating visual and kinesthetic imagery in mental practice. **Canadian Journal of Experimental Psychology**, v. 57, n. 1, p. 1-10, 2003.

ZECKER, S. G. Mental practice and knowledge of results in the learning of a perceptual motor skill. **Journal of Sport Psychology**, v. 4, p. 52-63, 1982.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido

Pesquisa: “EFEITOS DA PRÁTICA MENTAL NA AQUISIÇÃO DE HABILIDADES MOTORAS EM SUJEITOS NOVATOS: EFICAZ, INSUFICIENTE OU INEXISTENTE?”

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA**

Você está sendo convidado a participar de um estudo realizado pelo Grupo de Estudos em Desenvolvimento e Aprendizagem Motora (GEDAM), da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional (EEFFTO), na Universidade Salgado de Oliveira (UNIVERSO), sob a coordenação do Prof. Dr. Rodolfo Novellino Benda e por pesquisadores do grupo. O objetivo deste estudo é verificar os efeitos da prática mental na aquisição de habilidades motoras em sujeitos novatos. Como participante voluntário, você tem todo direito de recusar sua participação ou retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa sem penalização e sem prejuízo à sua pessoa.

No período da coleta você irá realizar uma habilidade seriada de posicionamento com restrição temporal, caracterizada pelo transporte pré-determinado de 3 bolas de tênis entre seis recipientes, em um determinado tempo alvo. O experimento é dividido em três momentos. Fase de aquisição, em que os sujeitos deverão praticar algumas tentativas de uma determinada tarefa em um tempo alvo específico. Teste de retenção, realizado 24 horas após a primeira fase, mesma tarefa e tempo alvo da fase de aquisição. Teste de transferência, realizado após 5 minutos do teste de retenção, com a realização de tentativas de uma nova seqüência e tempo alvo.

Todos os dados serão mantidos em sigilo e a sua identidade não será revelada publicamente em nenhuma hipótese. Somente os pesquisadores responsáveis e equipe envolvida neste estudo terão acesso a estas informações que serão apenas para fins de pesquisa.

Você não terá qualquer forma de remuneração financeira nem despesas relacionadas ao estudo. Além disso, em qualquer momento da pesquisa, você terá total liberdade para esclarecer qualquer dúvida com o professor Dr. Rodolfo Novellino Benda, pelo telefone (0xx31) 3409-2303, ou com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (COEP-UFMG), na Av. Presidente Antônio Carlos, 6627, Unidade Administrativa II, 2º andar, sala 2005, telefax (0xx31) 3409-4592.

Belo Horizonte, de de 2008.

Assinatura do Responsável

Assinatura do Voluntário

APÊNDICE B – Resultados dos testes de Mann-Whitney realizados como *post-hoc* das análises do erro absoluto de cada bloco de tentativas dos testes de retenção e de transferência em que o teste de Kruskal-Wallis tenha indicado diferença significativa.

Blocos	Comparações	Valores
R1	GPF X GPM GPF X GPFM GPF X GPMF GPF X GC GPM X GPFM GPM X GPMF GPM X GC GPFM X GPMF GPFM X GC GPMF X GC	Z(n=12) = -3,29, p=0,001 Z(n=12) = -1, p=0,32 Z(n=12) = -0,4, p=0,68 Z(n=12) = -3,1, p=0,002 Z(n=12) = 2,5, p=0,013 Z(n=12) = 2,9, p=0,003 Z(n=12) = 0,11, p=0,91 Z(n=12) = 0,6, p=0,52 Z(n=12) = -2,1, p=0,04 Z(n=12) = -3, p=0,003
R2	GPF X GPM GPF X GPFM GPF X GPMF GPF X GC GPM X GPFM GPM X GPMF GPM X GC GPFM X GPMF GPFM X GC GPMF X GC	Z(n=12) = -3,12, p=0,002 Z(n=12) = -1,21, p=0,22 Z(n=12) = 0,87, p=0,39 Z(n=12) = -1,62, p=0,11 Z(n=12) = 1,9, p=0,056 Z(n=12) = 3,5, p=0,0005 Z(n=12) = 1,73, p=0,08 Z(n=12) = 2,02, p=0,043 Z(n=12) = -0,3, p=0,77 Z(n=12) = -2,2, p=0,028
R3	GPF X GPM GPF X GPFM GPF X GPMF GPF X GC GPM X GPFM GPM X GPMF GPM X GC GPFM X GPMF GPFM X GC GPMF X GC	Z(n=12) = -3,4, p=0,0007 Z(n=12) = -1,8, p=0,073 Z(n=12) = 0,46, p=0,64 Z(n=12) = -0,75, p=0,47 Z(n=12) = -2,13, p=0,033 Z(n=12) = 3,35, p=0,0008 Z(n=12) = 2,25, p=0,024 Z(n=12) = 1,44, p=0,15 Z(n=12) = 0,69, p=0,49 Z(n=12) = -0,81, p=0,42
T1	GPF X GPM GPF X GPFM GPF X GPMF GPF X GC GPM X GPFM GPM X GPMF GPM X GC GPFM X GPMF GPFM X GC GPMF X GC	Z(n=12) = -2,83, p=0,0047 Z(n=12) = 1,8, p=0,073 Z(n=12) = -2,1, p=0,038 Z(n=12) = -2,7, p=0,0067 Z(n=12) = 0,98, p=0,33 Z(n=12) = 1,5, p=0,13 Z(n=12) = 0,81, p=0,42 Z(n=12) = 0,29, p=0,78 Z(n=12) = -0,64, p=0,52 Z(n=12) = -0,75, p=0,45

APÊNDICE C – Resultados dos testes de Mann-Whitney realizados como *post-hoc* das análises do erro constante de cada bloco de tentativas dos testes de retenção e de transferência em que o teste de Kruskal-Wallis tenha indicado diferença significativa.

Blocos	Comparações	Valores
R1	GPF X GPM GPF X GPFM GPF X GPMF GPF X GC GPM X GPFM GPM X GPMF GPM X GC GPFM X GPMF GPFM X GC GPMF X GC	Z(n=12) = -3,34, p=0,0008 Z(n=12) = -0,34, p=0,73 Z(n=12) = 0,05, p=0,95 Z(n=12) = -2,94, p=0,003 Z(n=12) = 2,77, p=0,0056 Z(n=12) = 3, p=0,002 Z(n=12) = 0,11, p=0,91 Z(n=12) = 0,46, p=0,64 Z(n=12) = -2,54, p=0,01 Z(n=12) = -2,88, p=0,003
R2	GPF X GPM GPF X GPFM GPF X GPMF GPF X GC GPM X GPFM GPM X GPMF GPM X GC GPFM X GPMF GPFM X GC GPMF X GC	Z(n=12) = -3,23, p=0,001 Z(n=12) = -0,57, p=0,56 Z(n=12) = 1,03, p=0,29 Z(n=12) = -1,55, p=0,11 Z(n=12) = 2,02, p=0,04 Z(n=12) = 3,63, p=0,0002 Z(n=12) = 1,78, p=0,07 Z(n=12) = 1,27, p=0,2 Z(n=12) = -0,63, p=0,52 Z(n=12) = -2,42, p=0,015
R3	GPF X GPM GPF X GPFM GPF X GPMF GPF X GC GPM X GPFM GPM X GPMF GPM X GC GPFM X GPMF GPFM X GC GPMF X GC	Z(n=12) = -3,46, p=0,0005 Z(n=12) = -0,69, p=0,48 Z(n=12) = 1,15, p=0,24 Z(n=12) = -0,98, p=0,32 Z(n=12) = 2,31, p=0,02 Z(n=12) = 3,46, p=0,0005 Z(n=12) = 2,25, p=0,024 Z(n=12) = 1,27, p=0,2 Z(n=12) = -0,05, p=0,95 Z(n=12) = -1,61, p=0,11
T1	GPF X GPM GPF X GPFM GPF X GPMF GPF X GC GPM X GPFM GPM X GPMF GPM X GC GPFM X GPMF GPFM X GC GPMF X GC	Z(n=12) = -3,11, p=0,001 Z(n=12) = -0,51, p=0,6 Z(n=12) = 0,81, p=0,42 Z(n=12) = -0,63, p=0,52 Z(n=12) = 1,61, p=0,11 Z(n=12) = 3,11, p=0,002 Z(n=12) = 1,67, p=0,09 Z(n=12) = 1,38, p=0,16 Z(n=12) = 0,34, p=0,72 Z(n=12) = -1,15, p=0,24

APÊNDICE C – Resultados dos testes de Mann-Whitney realizados como *post-hoc* das análises do erro constante de cada bloco de tentativas dos testes de retenção e de transferência em que o teste de Kruskal-Wallis tenha indicado diferença significativa. (Continuação)

Blocos	Comparações	Valores
T2	GPF X GPM	Z(n=12) = -2,54, p=0,01
	GPF X GPFM	Z(n=12) = -0,28, p=0,77
	GPF X GPMF	Z(n=12) = 1,38, p=0,16
	GPF X GC	Z(n=12) = 0,17, p=0,86
	GPM X GPFM	Z(n=12) = 1,67, p=0,09
	GPM X GPMF	Z(n=12) = 3, p=0,002
	GPM X GC	Z(n=12) = 1,91, p=0,05
	GPFM X GPMF	Z(n=12) = 1,38, p=0,16
	GPFM X GC	Z(n=12) = 0,46, p=0,64
	GPMF X GC	Z(n=12) = -0,4, p=0,68
T3	GPF X GPM	Z(n=12) = -2,65, p=0,007
	GPF X GPFM	Z(n=12) = -0,23, p=0,82
	GPF X GPMF	Z(n=12) = 1,96, p=0,05
	GPF X GC	Z(n=12) = 0, p=1
	GPM X GPFM	Z(n=12) = 1,96, p=0,05
	GPM X GPMF	Z(n=12) = 2,82, p=0,004
	GPM X GC	Z(n=12) = 2,31, p=0,02
	GPFM X GPMF	Z(n=12) = 1,67, p=0,09
	GPFM X GC	Z(n=12) = 0,28, p=0,77
	GPMF X GC	Z(n=12) = -0,86, p=0,38

APÊNDICE D – Resultados dos testes de Mann-Whitney realizados como *post-hoc* das análises do erro variável de cada bloco de tentativas dos testes de retenção e de transferência em que o teste de Kruskal-Wallis tenha indicado diferença significativa.

Blocos	Comparações	Valores
R1	GPF X GPM GPF X GPFM GPF X GPMF GPF X GC GPM X GPFM GPM X GPMF GPM X GC GPFM X GPMF GPFM X GC GPMF X GC	Z(n=12) = -1,7, p=0,083 Z(n=12) = -0,87, p=0,39 Z(n=12) = 0, p=1 Z(n=12) = -2,77, p=0,0056 Z(n=12) = 1,27, p=0,2 Z(n=12) = 1,85, p=0,065 Z(n=12) = -1,3, p=0,18 Z(n=12) = 0,4, p=0,68 Z(n=12) = -1,9, p=0,057 Z(n=12) = -2,36, p=0,018
R3	GPF X GPM GPF X GPFM GPF X GPMF GPF X GC GPM X GPFM GPM X GPMF GPM X GC GPFM X GPMF GPFM X GC GPMF X GC	Z(n=12) = -2,94, p=0,0032 Z(n=12) = -0,75, p=0,45 Z(n=12) = -1,15, p=0,25 Z(n=12) = -1,78, p=0,07 Z(n=12) = 1,73, p=0,08 Z(n=12) = 2,25, p=0,024 Z(n=12) = 1,55, p=0,11 Z(n=12) = -0,17, p=0,86 Z(n=12) = -0,34, p=0,72 Z(n=12) = -0,28, p=0,77
T2	GPF X GPM GPF X GPFM GPF X GPMF GPF X GC GPM X GPFM GPM X GPMF GPM X GC GPFM X GPMF GPFM X GC GPMF X GC	Z(n=12) = -1,21, p=0,22 Z(n=12) = -3,11, p=0,001 Z(n=12) = -0,05, p=0,95 Z(n=12) = -1,84, p=0,06 Z(n=12) = -0,86, p=0,38 Z(n=12) = 1,32, p=0,18 Z(n=12) = 0,05, p=0,95 Z(n=12) = 2,25, p=0,024 Z(n=12) = 1,61, p=0,11 Z(n=12) = -1,09, p=0,27

APÊNDICE E – Dados individuais dos sujeitos do GPF, em relação à média do erro absoluto, erro constante e erro variável, em ms., organizados em blocos de três tentativas para todas as fases do experimento.

Sujeitos	Fases do Experimento: Erro Absoluto							
	Aquisição		Retenção			Transferência		
	A1	A2	R1	R2	R3	T1	T2	T3
1	1317,8	626,8	842,7	733,0	655,5	255,9	299,9	373,4
2	1345,1	170,5	310,8	221,5	246,9	90,6	560,4	426,5
3	1576,7	261,6	340,6	401,7	485,4	712,1	1081,7	1497,5
4	4376,3	1769,7	820,6	725,1	475,6	270,2	370,6	490,5
5	1359,5	339,4	229,1	130,1	124,3	494,8	143,7	226,3
6	961,8	763,2	1179,1	1132,2	1165,7	858,0	519,7	377,6
7	1735,6	236,4	520,9	376,1	311,9	239,7	252,6	171,7
8	2001,2	221,4	613,9	965,6	460,8	140,7	135,3	49,8
9	1307,5	218,0	122,7	144,1	232,1	745,5	292,0	477,4
10	656,7	183,0	345,9	448,6	314,1	957,0	1301,9	1188,6
11	491,9	212,8	118,7	164,0	207,8	358,8	542,2	520,6
12	699,8	192,2	149,9	529,1	654,1	456,8	516,2	301,0

Sujeitos	Fases do Experimento: Erro Constante							
	Aquisição		Retenção			Transferência		
	A1	A2	R1	R2	R3	T1	T2	T3
1	1317,8	626,8	842,7	733,0	655,5	-218,8	299,9	373,4
2	1345,1	60,7	310,8	221,5	246,9	-90,6	-560,4	-426,5
3	1576,7	119,7	340,6	401,7	485,4	712,1	1081,7	1497,5
4	4376,3	1769,7	820,6	725,1	475,6	-270,2	-247,7	-490,5
5	1359,5	339,4	220,5	-47,0	-124,3	494,8	143,7	129,8
6	873,8	763,2	1179,1	1132,2	1165,7	858,0	519,7	377,6
7	1735,6	145,8	520,9	376,1	311,9	239,7	252,6	22,2
8	2001,2	221,4	613,9	965,6	460,8	-137,1	53,4	29,1
9	1307,5	218,0	122,7	144,1	232,1	745,5	-292,0	-477,4
10	403,7	-183,0	-132,2	-448,6	-314,1	-957,0	-1301,9	-1188,6
11	26,4	22,1	118,7	164,0	207,8	358,8	542,2	520,6
12	699,8	93,1	149,9	529,1	654,1	-456,8	-516,2	-301,0

Sujeitos	Fases do Experimento: Erro Variável							
	Aquisição		Retenção			Transferência		
	A1	A2	R1	R2	R3	T1	T2	T3
1	613,3	122,2	252,4	149,6	48,7	237,9	164,0	145,2
2	1295,3	252,1	66,8	91,3	42,4	81,9	130,9	331,4
3	1350,7	327,6	166,8	117,6	68,5	214,2	64,7	390,1
4	2894,9	149,7	208,7	352,8	55,7	239,9	374,5	191,8
5	629,9	325,1	244,8	195,1	86,1	293,6	122,2	237,9
6	1022,6	423,2	217,7	133,2	158,1	70,3	179,6	58,0
7	1159,2	247,2	213,9	101,5	31,3	14,7	206,4	241,7
8	1999,1	128,5	234,7	406,4	113,6	146,4	182,9	77,7
9	945,1	93,1	99,8	128,9	70,6	556,8	37,7	266,2
10	1025,8	55,2	422,8	117,6	89,1	546,8	160,9	20,3
11	653,6	288,5	118,4	188,4	143,0	141,3	199,5	181,8
12	664,0	271,8	73,2	64,0	263,1	52,9	199,1	323,2

APÊNDICE F – Dados individuais dos sujeitos do GPM, em relação à média do erro absoluto, erro constante e erro variável, em ms., organizados em blocos de três tentativas para o teste de retenção e teste de transferência.

Sujeitos	Fases do Experimento: Erro Absoluto							
	Aquisição		Retenção			Transferência		
	A1	A2	R1	R2	R3	T1	T2	T3
1			1844,8	1756,8	1570,3	866,6	821,1	745,5
2			265,9	316,2	886,3	1899,3	1029,2	1058,4
3			1432,4	1422,6	1629,0	915,5	1175,1	1301,9
4			3743,2	1700,5	2211,4	1364,7	1850,4	1381,9
5			1710,1	1167,5	1235,5	1205,8	409,8	440,0
6			2678,1	2560,9	2236,2	2091,9	1543,8	1298,4
7			595,5	615,3	727,0	296,9	571,9	820,2
8			1454,3	1749,6	1524,2	763,9	153,1	207,6
9			2507,2	1963,7	1962,5	2876,1	2224,0	2234,2
10			1224,2	1256,4	958,8	806,3	1921,3	1781,4
11			647,3	442,0	210,6	148,5	216,8	362,9
12			2227,8	1535,2	2180,8	2802,1	1832,1	1573,1

Sujeitos	Fases do Experimento: Erro Constante							
	Aquisição		Retenção			Transferência		
	A1	A2	R1	R2	R3	T1	T2	T3
1			1844,8	1756,8	1570,3	866,6	821,1	745,5
2			265,9	316,2	886,3	1899,3	1029,2	1058,4
3			1432,4	1422,6	1629,0	915,5	1175,1	1301,9
4			3743,2	1700,5	2211,4	1364,7	1850,4	1381,9
5			1710,1	1167,5	1235,5	1205,8	409,8	440,0
6			2678,1	2560,9	2236,2	2091,9	1543,8	1298,4
7			595,5	615,3	727,0	-182,8	-571,9	-820,2
8			1454,3	1749,6	1524,2	600,7	-153,1	207,6
9			2507,2	1963,7	1962,5	2876,1	2224,0	2234,2
10			1224,2	1256,4	958,8	806,3	1921,3	1781,4
11			647,3	442,0	210,6	109,9	216,8	362,9
12			2227,8	1535,2	2180,8	2802,1	1832,1	1573,1

Sujeitos	Fases do Experimento: Erro Variável							
	Aquisição		Retenção			Transferência		
	A1	A2	R1	R2	R3	T1	T2	T3
1			348,7	76,7	408,2	407,8	147,6	205,2
2			238,6	235,0	531,8	1109,9	266,9	458,8
3			203,7	155,8	186,7	203,6	336,5	362,3
4			2548,1	351,8	41,6	19,5	195,9	227,0
5			411,2	175,2	302,8	414,6	98,0	86,2
6			680,8	149,1	374,4	377,6	448,5	179,7
7			188,0	71,0	87,1	307,2	133,4	68,9
8			209,6	545,8	434,6	877,6	94,2	164,5
9			343,3	91,7	185,9	534,4	317,4	338,2
10			111,1	320,0	333,7	269,9	631,9	669,2
11			198,0	51,0	117,7	148,9	154,5	137,1
12			626,9	97,7	502,1	1953,4	677,2	258,8

APÊNDICE G – Dados individuais dos sujeitos do GPFM, em relação à média do erro absoluto, erro constante e erro variável, em ms., organizados em blocos de três tentativas para todas as fases do experimento.

Sujeitos	Fases do Experimento: Erro Absoluto							
	Aquisição		Retenção			Transferência		
	A1	A2	R1	R2	R3	T1	T2	T3
1	1599,7		1058,6	1212,7	987,8	931,9	516,2	992,8
2	1655,3		525,6	489,4	523,7	484,4	295,1	351,8
3	2591,4		1996,9	2226,4	2036,7	3026,9	3513,2	3185,7
4	313,8		95,0	73,8	129,6	582,2	875,8	907,9
5	418,5		119,9	235,3	366,1	853,3	1021,5	1020,3
6	171,7		540,0	455,8	858,3	135,5	258,1	279,7
7	374,4		249,7	238,1	319,5	302,9	471,3	568,2
8	750,5		616,7	547,3	386,9	1658,2	177,9	218,7
9	402,5		243,1	413,0	505,6	1284,5	1113,3	207,0
10	1405,9		1984,3	2297,3	2804,0	1816,0	2226,2	2448,8
11	1564,8		599,8	953,3	636,5	463,1	485,3	397,0
12	930,0		1317,2	976,0	822,5	450,9	206,6	202,0

Sujeitos	Fases do Experimento: Erro Constante							
	Aquisição		Retenção			Transferência		
	A1	A2	R1	R2	R3	T1	T2	T3
1	1599,7		1058,6	1212,7	987,8	931,9	395,8	992,8
2	1655,3		265,3	-489,4	-523,7	-484,4	-144,6	351,8
3	2591,4		1996,9	2226,4	2036,7	3026,9	3513,2	3185,7
4	-258,7		67,6	-51,1	-129,6	-411,0	-875,8	-907,9
5	59,4		-119,9	-235,3	-366,1	-853,3	-1021,5	-1020,3
6	171,7		540,0	455,8	802,3	-65,7	-258,1	-279,7
7	237,0		249,7	-238,1	181,2	-293,6	-132,4	-568,2
8	750,5		616,7	547,3	386,9	1658,2	177,9	218,7
9	402,5		229,9	413,0	505,6	1284,5	1113,3	7,1
10	1405,9		1984,3	2297,3	2804,0	1816,0	2226,2	2448,8
11	1564,8		599,8	953,3	636,5	-463,1	-485,3	-397,0
12	930,0		-33,1	976,0	822,5	450,9	89,3	132,7

Sujeitos	Fases do Experimento: Erro Variável							
	Aquisição		Retenção			Transferência		
	A1	A2	R1	R2	R3	T1	T2	T3
1	1114,0		158,8	533,2	265,4	500,0	520,4	304,3
2	2179,8		669,2	75,2	12,6	296,1	454,1	398,7
3	423,4		158,0	269,3	265,1	1012,6	252,7	310,2
4	315,3		153,5	73,8	57,3	591,0	126,5	113,3
5	578,1		122,7	101,9	65,8	139,8	257,1	203,4
6	125,9		119,8	271,7	1391,8	208,1	220,2	82,0
7	495,4		195,8	59,0	433,4	428,3	564,2	340,7
8	298,6		152,1	247,8	144,7	2104,0	189,1	115,8
9	363,6		261,3	464,2	14,5	359,0	436,3	286,4
10	552,5		589,2	362,2	27,3	500,8	550,5	575,5
11	1885,2		256,9	276,1	142,5	91,4	231,9	214,4
12	1089,8		1727,6	81,7	147,2	442,0	311,0	233,5

APÊNDICE H – Dados individuais dos sujeitos do GPMF, em relação à média do erro absoluto, erro constante e erro variável, em ms., organizados em blocos de três tentativas para todas as fases do experimento.

Sujeitos	Fases do Experimento: Erro Absoluto							
	Aquisição		Retenção			Transferência		
	A1	A2	R1	R2	R3	T1	T2	T3
1		608,2	384,4	209,4	202,4	760,5	838,8	695,1
2		738,1	167,3	60,9	205,1	1129,9	1014,8	911,2
3		4890,5	3264,0	1214,9	1415,3	1434,1	1681,1	2295,7
4		388,3	175,2	334,2	592,5	1060,0	383,8	515,0
5		1614,2	529,5	279,5	293,9	245,8	307,3	220,3
6		1707,2	958,7	838,0	1009,9	861,5	463,4	640,9
7		1321,7	292,5	446,1	611,3	894,1	1192,1	1255,6
8		525,9	271,4	148,3	133,2	362,5	140,6	563,3
9		1297,1	572,1	354,5	448,7	614,6	458,3	504,2
10		824,8	263,1	179,0	132,8	1011,6	732,6	1366,9
11		583,6	591,5	409,3	579,2	350,1	405,1	559,5
12		750,4	387,9	211,3	50,7	455,1	253,2	312,2

Sujeitos	Fases do Experimento: Erro Constante							
	Aquisição		Retenção			Transferência		
	A1	A2	R1	R2	R3	T1	T2	T3
1		608,2	384,4	209,4	198,0	-539,7	-838,8	-695,1
2		738,1	11,4	3,1	130,4	53,1	-1014,8	-911,2
3		4890,5	3264,0	1214,9	1415,3	1434,1	1681,1	2295,7
4		-1,8	-175,2	-334,2	-592,5	-1042,5	-48,1	-515,0
5		1614,2	529,5	279,5	293,9	-53,6	-307,3	-220,3
6		1707,2	958,7	838,0	1009,9	861,5	463,4	640,9
7		1089,7	-292,5	-446,1	-611,3	-894,1	-1192,1	-1255,6
8		507,3	271,4	29,1	-133,2	362,5	-140,6	-563,3
9		1297,1	572,1	354,5	448,7	-94,5	-458,3	-504,2
10		615,0	193,1	-104,6	-59,2	-1011,6	-732,6	-1366,9
11		351,6	591,5	409,3	579,2	-119,3	-405,1	-559,5
12		750,4	387,9	211,3	-49,8	-455,1	-253,2	-312,2

Sujeitos	Fases do Experimento: Erro Variável							
	Aquisição		Retenção			Transferência		
	A1	A2	R1	R2	R3	T1	T2	T3
1		411,0	85,4	60,1	177,4	755,9	54,4	107,9
2		1112,6	224,2	84,7	324,1	1530,6	129,5	156,8
3		3576,1	1743,4	174,4	214,2	210,8	458,4	362,0
4		518,0	106,2	163,2	73,6	75,3	519,9	233,8
5		1597,6	156,2	46,6	41,4	351,7	151,6	165,5
6		1513,4	177,3	84,6	176,8	172,8	291,5	375,4
7		1267,1	224,4	235,8	154,8	561,0	189,8	286,0
8		604,9	198,9	186,5	74,9	385,1	32,5	163,7
9		962,4	170,5	179,5	201,9	762,0	56,7	205,6
10		1268,1	377,9	192,8	203,1	282,7	237,9	21,9
11		841,8	238,4	137,5	13,8	421,6	65,7	226,4
12		844,1	50,6	143,8	44,4	340,1	187,2	80,9

APÊNDICE I – Dados individuais dos sujeitos do GC, em relação à média do erro absoluto, erro constante e erro variável, em ms., organizados em blocos de três tentativas para o teste de retenção e teste de transferência.

Sujeitos	Fases do Experimento: Erro Absoluto							
	Aquisição		Retenção			Transferência		
	A1	A2	R1	R2	R3	T1	T2	T3
1			757,4	934,6	796,6	1026,3	966,5	736,0
2			1526,7	341,3	156,1	824,7	848,5	356,7
3			2531,6	238,2	109,0	1000,3	1545,2	1299,4
4			2991,2	1912,3	1297,5	2407,7	1198,4	1223,0
5			3872,3	3110,6	2304,0	2455,9	2896,7	1245,3
6			1127,0	529,0	474,4	1253,4	1380,0	1231,5
7			1613,3	1032,5	318,7	516,8	445,1	712,8
8			464,0	174,4	69,6	408,5	527,7	694,5
9			389,6	392,6	555,8	584,6	863,9	698,3
10			989,2	737,8	611,6	896,3	517,1	583,7
11			5458,1	1192,1	2005,9	594,2	1053,5	1125,5
12			606,7	848,3	434,8	563,2	145,0	234,3

Sujeitos	Fases do Experimento: Erro Constante							
	Aquisição		Retenção			Transferência		
	A1	A2	R1	R2	R3	T1	T2	T3
1			757,4	934,6	796,6	1026,3	966,5	736,0
2			1526,7	267,7	-124,7	-824,7	-848,5	219,4
3			2531,6	114,1	-109,0	-1000,3	-1545,2	-1299,4
4			2991,2	1912,3	1297,5	2407,7	1198,4	1223,0
5			3872,3	3110,6	2304,0	2455,9	2896,7	1245,3
6			1127,0	529,0	474,4	1253,4	1380,0	1231,5
7			1613,3	1032,5	318,7	318,1	-445,1	-712,8
8			436,2	92,9	69,6	-148,4	-527,7	-694,5
9			276,7	392,6	555,8	-584,6	-863,9	-698,3
10			989,2	737,8	611,6	896,3	517,1	583,7
11			5458,1	1192,1	2005,9	-594,2	-1053,5	-1125,5
12			606,7	848,3	434,8	563,2	-64,3	-52,9

Sujeitos	Fases do Experimento: Erro Variável							
	Aquisição		Retenção			Transferência		
	A1	A2	R1	R2	R3	T1	T2	T3
1			96,4	171,0	58,9	295,0	257,6	97,1
2			1514,1	377,8	154,3	300,9	449,0	452,5
3			270,7	335,7	92,9	573,9	145,5	571,8
4			495,9	172,5	126,2	1886,2	184,6	258,4
5			980,0	97,5	123,9	271,8	462,7	82,3
6			728,6	623,4	84,7	309,1	227,6	397,9
7			953,4	280,5	345,8	548,7	238,0	366,9
8			540,2	210,3	58,4	468,4	275,8	147,1
9			475,6	102,5	371,2	342,0	161,2	387,1
10			213,6	18,4	131,0	81,2	119,7	135,2
11			4069,4	1007,1	2268,5	506,3	236,0	206,8
12			173,4	130,5	90,8	150,0	169,8	281,9

ANEXOS

**ANEXO A – Parecer de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da
Universidade Federal de Minas Gerais – COEP/UFMG**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP**

Parecer nº. ETIC 213/08

**Interessado(a): Prof. Rodolfo Novellino Benda
Departamento de Educação Física
EEFFTO - UFMG**

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 4 de junho de 2008, o projeto de pesquisa intitulado "**Efeitos da prática mental na aquisição de habilidades motoras: eficaz, insuficiente ou inexistente?**" bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

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