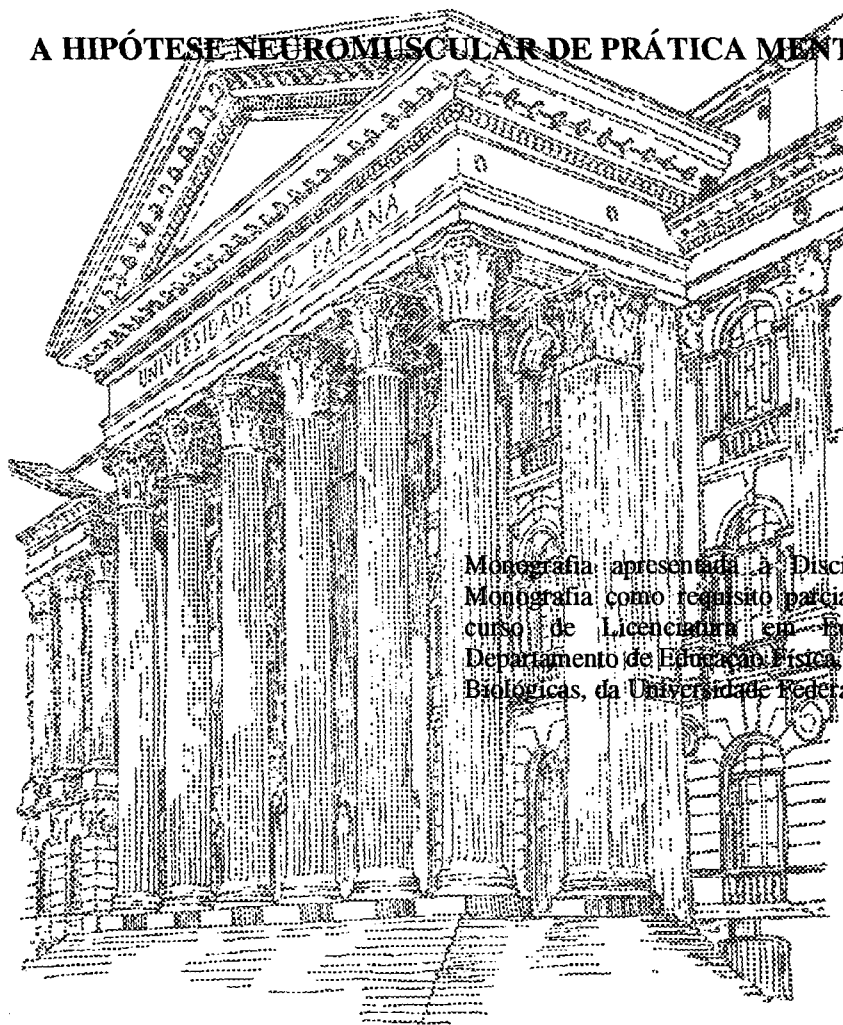


REGINA CÉLIA POLEZA

A HIPÓTESE NEUROMUSCULAR DE PRÁTICA MENTAL



Monografia apresentada à Disciplina Seminário de Monografia como requisito parcial para conclusão do curso de Licenciatura em Educação Física, do Departamento de Educação Física, do Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná.

CURITIBA
1999

REGINA CÉLIA POLEZA

A HIPÓTESE NEUROMUSCULAR DE PRÁTICA MENTAL

Monografia apresentada à Disciplina Seminário de Monografia como requisito parcial para conclusão do curso de Licenciatura em Educação Física, do Departamento de Educação Física, do Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Professor Claudio Portilho Marques, Ms.

AGRADECIMENTOS

No decorrer da realização deste trabalho, muitas dificuldades e barreiras foram superadas. Para isto, muitas pessoas especiais me acompanharam.

Agradeço, inicialmente, ao Professor Ms. Claudio Portilho Marques pelo tempo, apoio e conhecimentos a mim dedicados;

Ao Professor Wagner de Campos e à Rose Mari Ciriano Castellano, que me forneceram alguns importantes materiais bibliográficos;

Ao Gilberto e aos meus pais, por estarem sempre presentes, por seu companheirismo e amor;

À Alessandra Danielle Mota, que auxiliou muito na organização final deste trabalho;

A Deus, por me dar forças para prosseguir.

SUMÁRIO

RESUMO	v
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA.....	1
1.2 JUSTIFICATIVA.....	3
1.3 OBJETIVOS.....	4
2. REVISÃO DE LITERATURA	5
2.1 APRENDIZAGEM MOTORA.....	5
2.2 HABILIDADES MOTORAS.....	12
2.3 PRÁTICA MENTAL.....	16
2.4 HIPÓTESES EXPLICATIVAS DE PRÁTICA MENTAL.....	23
2.5 HIPÓTESE NEUROMUSCULAR DE PRÁTICA MENTAL.....	28
3. METODOLOGIA	34
4. CONCLUSÕES	35
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38

RESUMO

A prática mental constitui-se em um procedimento que tem recebido muita atenção por parte de autores devido à sua ampla aplicabilidade na área de Educação Física. O presente trabalho apresentou conceitos, estudos e hipóteses explicativas de prática mental, enfocando a hipótese neuromuscular de prática mental proposta por JACOBSON (1932). Este autor propôs que a prática mental influencia a aprendizagem e o desempenho de habilidades motoras pelo fato que durante a imaginação mental ocorrem inervações ou contrações mínimas, porém reais, na musculatura envolvida no movimento propriamente dito. Para isto, posicionou eletrodos no braço direito dos sujeitos, que imaginavam-se executar uma flexão deste braço. Posteriormente, outros experimentos obtiveram conclusões diferentes das apresentadas e, por esta ser uma das hipóteses explicativas pioneiras, autores como FELTZ & LANDERS (1983) e RICHARDSON (1967b) analisaram e questionaram os procedimentos e conclusões desta hipótese. Este trabalho objetivou discutir os efeitos da hipótese neuromuscular sobre a aprendizagem de habilidades motoras, além de analisar materiais bibliográficos recentes relativos à mesma, como os acima citados. A fundamentação teórica e prática da hipótese neuromuscular de prática mental foi considerada válida, porém, muito específica e limitada. Por fim, apresentaram-se algumas sugestões para futuros estudos a respeito deste tema.

1. INTRODUÇÃO

1.1 DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA

O paradigma básico de um grande número de estudos de prática mental constitui-se por, no mínimo, três etapas. Inicialmente, os sujeitos são avaliados em uma determinada habilidade. Então, eles são aleatoriamente distribuídos em três grupos, um grupo executa a prática física; outro grupo executa prática mental e; o último grupo, denominado grupo controle, não participa de nenhuma prática. Os grupos são avaliados novamente durante a execução da habilidade e os resultados de melhora são registrados. Muitos estudos, dentre eles encontram-se os de SACKETT (1935) apud WEINBERG (1982) e RICHARDSON (1967b) demonstraram que a prática mental apresenta escores significativamente mais altos do que a não-prática, enquanto a prática física apresenta resultados significativamente melhores em desempenho que a prática mental. Outros estudos, como o de CLARK (1960), demonstraram que a prática física não apresenta resultados diferentes quando comparada à prática mental, obtendo escores mais altos em comparação à não-prática (ou grupo controle). Um terceiro conjunto de pesquisas (LEITE, 1981; ALBERTINI, 1985; MARQUES, 1989) avalia a prática física combinada com a prática mental, obtendo, então, resultados melhores em performance do que a prática física isolada.

Compreende-se, através destes resultados, que a prática mental, a qual consiste na “... repetição simbólica de uma habilidade física na ausência de movimentos manifestos” (MAGILL, 1984, p.231) ou “... repetição implícita ou introspectiva que ocorre dentro do indivíduo” (OXENDINE, 1969, p.222), apresenta resultados positivos em relação à sua influência na aprendizagem e desempenho de habilidades motoras. Existem algumas hipóteses explicativas propostas por autores, que procuram explicar as causas de tal influência da prática mental sobre as habilidades. MARQUES (1989) propôs uma classificação das

hipóteses por psicológicas e fisiológicas. Por hipótese psicológica entende-se aquela que busca explicar a influência da prática mental recorrendo a fatores tais como a capacidade de imaginação, atenção seletiva ou motivação, sem se preocupar com as bases fisiológicas envolvidas. As hipóteses fisiológicas são aquelas que relacionam os efeitos da prática mental a fatores orgânicos, assim como o despertar sensorial do organismo ou a estimulação subliminar da musculatura envolvida no movimento (MARQUES, 1989). JACOBSON (1932) propôs a hipótese relacionada a este último fator, desenvolvendo um trabalho pioneiro a respeito da prática mental e trouxe neste, muitas conclusões que geraram posteriores questionamentos. Esta hipótese é denominada hipótese neuromuscular da prática mental e propõe que ao se imaginar um movimento, os músculos envolvidos no desempenho real deste movimento entram em ação, ainda que de um modo implícito e não percebido conscientemente pelo sujeito. Em seu trabalho, JACOBSON (1932) utilizou-se da eletromiografia. Posicionou eletrodos no braço direito dos sujeitos avaliados, os quais imaginavam-se fazer uma flexão do mesmo.

SHAW (1940) apud KELLER & SCHOENFELD (1968) realizou um estudo similar em que introduziu eletrodos em vários locais do corpo dos sujeitos. Obteve o resultado de que ocorreu um aumento no potencial de ação também nestes locais. HALE (1982) confirmou tais resultados inserindo eletrodos no braço direito dos sujeitos testados e verificou que durante a imaginação da flexão de braço houve aumento no potencial de ação muscular no bíceps e também no tríceps dos indivíduos.

FELTZ & LANDERS (1983, p.43) fizeram uma proposição na qual afirmam ser “... duvidoso que os efeitos da prática mental sejam produzidos por um pequeno aumento na inervação dos músculos que serão utilizados durante o desempenho real”. Segundo MARQUES & LOMÔNACO (1992), a hipótese neuromuscular da prática mental é também denominada psiconeuromuscular e esta, talvez, tenha sido a primeira tentativa de explicar a

influência da prática mental na aprendizagem e desempenho de habilidades motoras, sendo assim, muito discutida e questionada em revisões e estudos, tais como os apresentados por RICHARDSON (1967b), WEINBERG (1982) e FELTZ & LANDERS (1983).

Portanto, o presente trabalho delimita o seguinte problema:

Há, na literatura, sustentação suficiente para confirmar a hipótese neuromuscular de prática mental como causa de melhora na aprendizagem e/ou desempenho de habilidades motoras?

1.2 JUSTIFICATIVA

A prática mental constitui-se, resumidamente, em uma técnica de treinamento que influencia a aprendizagem de habilidades motoras, conforme alguns autores como ALBERTINI (1985), LEITE (1981), MARQUES (1989) e MELO (1993) comprovaram em seus estudos. Então, a constante busca pela melhora na aprendizagem de uma habilidade, reflete na melhora de sua performance e isto interessa não apenas aos profissionais envolvidos com o treinamento desportivo de alto nível, mas também àqueles que trabalham com indivíduos de todas as faixas etárias que estão no processo de prática ou aprendizagem de alguma atividade física.

A prática mental constitui-se em um amplo conteúdo da aprendizagem motora, sendo que muitos estudos a respeito da mesma passaram a focar seus conceitos; experimentos em relação à sua influência sobre a aprendizagem e desempenho de habilidades motoras e cognitivas e, ainda, surgiram hipóteses explicativas a respeito desta influência. Alguns estudos, citando por exemplo o de JACOBSON (1932), foram realizados há certo tempo e mantêm conclusões que são consideradas válidas e pioneiras no tema em questão. Portanto, vê-se a necessidade de se realizar uma pesquisa mais aprofundada destes materiais bibliográficos, comparando-os com outros referenciais para fundamentar uma análise de sua

validade e obtendo conclusões mais específicas a respeito deste tema. JACOBSON (1932), HARRIS & ROBINSON (1986) e outros autores realizaram estudos elaborando as hipóteses explicativas da prática mental, procurando explicar diferentes razões para a influência da prática mental sobre a aprendizagem e desempenho de habilidades motoras. FELTZ & LANDERS (1983) e RICHARDSON (1967b) discutiram a validade e a fidedignidade dos resultados obtidos em alguns destes estudos explicativos, dentre eles o de JACOBSON (1932), o qual será analisado e discutido neste trabalho.

1.3 OBJETIVOS

- Analisar materiais bibliográficos mais recentes em relação à hipótese neuromuscular de prática mental e compará-los com os estudos pioneiros da mesma.
- Discutir os efeitos da hipótese neuromuscular de prática mental na aprendizagem e desempenho de habilidades motoras.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 APRENDIZAGEM MOTORA

O movimento pode ser considerado um aspecto fundamental na vida humana. Ele envolve o desenvolvimento geral do homem, desde aspectos cognitivos, emocionais e motores. Os movimentos podem ser executados de vários modos, sendo alguns relacionados à genética, como o controle de nossos membros e outros podem ser compreendidos como 'adquiridos', assim como para dirigir um automóvel, digitar textos, dentre outros. Estes, movimentos aprendidos ou adquiridos são também denominados habilidades. Eles não demonstram ser herdados, mas sim, requerem determinado tempo de prática e experiência para serem bem dominados. Tanto os movimentos geneticamente determinados quanto as habilidades podem ser simples ou complexos. A forma que estes diversos movimentos são controlados; como o sistema nervoso organiza-se para coordenar músculos e articulações; como a informação sensorial é utilizada para o controle dos movimentos e como tal informação permite que os indivíduos selecionem e executem os movimentos, são alguns dos conteúdos estudados por uma área científica denominada controle motor. Já a aprendizagem motora enfoca a compreensão de como os movimentos são aprendidos, como estes são produzidos por consequência de prática e/ou experiência (SCHMIDT, 1988).

Então, inicialmente, por compreender-se que o movimento é um fundamento de diversas áreas relacionadas à Educação Física, é impreterível aprofundar-se na sua área de estudo. Para isto, é necessário compreendermos melhor os conceitos de aprendizagem, aprendizagem motora e alguns de seus princípios e conteúdos. MAGILL (1984, p.26) define aprendizagem como "... uma mudança no estado interno do indivíduo, que é inferida de uma melhora relativamente permanente no desempenho como resultado da prática". ANDRADE (1990, p.6) define a aprendizagem motora como sendo "... área específica de estudos que

busca descrever, analisar e prever os processos e mecanismos neurológicos de aquisição, controle e manifestação de movimentos, bem como os fatores onto-genéticos que influenciam tal aprendizagem.”

PELLEGRINI (1985) afirma que a aprendizagem motora é considerada uma sub-área de estudos da Educação Física, que procura compreender os fatores e mecanismos que influenciam na aquisição e execução de habilidades motoras. Assim, sintetizando, pode-se compreender a aprendizagem motora como uma área de estudo que busca estudar processos de aquisição de habilidades motoras.

SCHMIDT (1991) reafirma estes conceitos anteriores citando a aprendizagem motora como o conjunto de processos associados à prática ou experiência, levando-se à mudanças ou alterações relativamente permanentes na capacidade de executar uma performance habilidosa. Conforme o mesmo autor, a aprendizagem consiste em um efeito da prática ou experiência; a aprendizagem não é diretamente observável, mas seus produtos ou resultados o são, sendo que as mudanças na aprendizagem são inferidas nas mudanças da performance; a aprendizagem envolve um conjunto de processos no sistema nervoso central (SNC); a aprendizagem produz uma capacidade adquirida para a performance habilidosa e as mudanças na aprendizagem são relativamente permanentes, não transitórias e reversíveis, ou seja, a capacidade adquirida alterada passa a estar disponível ao indivíduo assim que for solicitada.

Existem muitos termos utilizados para tratar da aprendizagem motora, como aprendizagem psicomotora, aprendizagem sensório-motora ou aprendizagem perceptivo-motora, de acordo com MAGILL (1984). Dados alguns conceitos de aprendizagem motora, é importante saber que existem teorias de aprendizagem que divergem em aspectos de sua compreensão. Por exemplo, as teorias behavioristas ou comportamentalistas enfocam o comportamento observável, no caso da aprendizagem motora, o movimento ou habilidade motora. Nesta concepção, compreende-se que os estímulos modificam o comportamento e é

nisto que existe o enfoque. Psicólogos behavioristas explicam o processo da aprendizagem pelo processo de condicionamento operante. Segundo tal explicação, o organismo emite uma resposta (R) diante de um estímulo (S), sendo que para que o aprendiz alcance um padrão de desempenho consistente, são necessárias várias associações de estímulos e respostas. Nesta teoria, a aprendizagem pode ser definida como "... uma mudança de comportamento resultante de prática ou experiência anterior" (LOMÔNACO, 1984, p.2).

Contrapondo-se ao behaviorismo, aparecem as teorias cognitivistas, que enfocam os processos que antecedem o movimento e consideram, então, o desempenho apenas um subproduto da aprendizagem. Entende-se basicamente, que a aprendizagem não consiste em uma mudança comportamental, mas sim, em processos que possibilitam tais mudanças (MARQUES, 1989).

MELO (1993) cita que os cognitivistas postulam que determinados aspectos da execução de uma habilidade motora são similares ao processo de pensamento lógico requisitado para resolver problemas intelectuais. Os aspectos cognitivos envolvidos na execução e aprendizagem de habilidades motoras englobam operações mentais onde o executante capta, armazena informações e toma decisões para solucionar um problema motor. Através das informações produzidas pelo próprio movimento, durante e após sua execução, o executante faz uma avaliação do seu sucesso ou insucesso, isto é, faz o 'feedback' para realizar as correções devidas. No entanto, é necessário que se forneça ainda, uma explicação da organização interna do executante para utilizar as informações do seu próprio corpo e do ambiente, ou seja, como as respostas são selecionadas, iniciadas e controladas pelo sistema nervoso central.

SCHMIDT (1975) elaborou a teoria de esquema, onde propõe a existência de um programa motor generalizado, o qual se constitui em uma estrutura abstrata acionada antes do movimento ser produzido. Este esquema é fornecido através da relação das condições iniciais,

das especificações da resposta, das conseqüências sensoriais e do resultado do movimento. Através destas relações, forma-se o esquema de lembrança e o de reconhecimento. O primeiro é resultado da revelação entre as especificações da resposta e o resultado real do movimento em função das condições iniciais, sendo responsável pela produção do movimento. O esquema de reconhecimento forma-se a partir da relação entre as conseqüências sensoriais e o resultado real, a partir das mesmas condições iniciais e é responsável pela avaliação do movimento. Outros autores elaboraram teorias com as mesmas bases, onde a questão central está no princípio de que a execução de uma habilidade motora deve ser compreendida como um conjunto de operações mentais, através das quais as informações são processadas e são armazenadas para sua posterior utilização. Considera-se, então, o ser humano como um processador de informações que recebe, processa, transmite, armazena e utiliza as mesmas.

Apesar das divergências nas concepções de autores, é relevante ressaltar que o estudo da aquisição de habilidades motoras enfoca os mecanismos de aprendizagem e os fatores que podem influenciá-la para que seja mais eficiente, como a motivação, condições de prática, transferência de aprendizagem, dentre outros.

Uma das variáveis relevantes da aprendizagem motora é o 'feedback', que consiste na "... informação que o indivíduo recebe sobre um movimento realizado" (ANDRADE, 1990, p.44). 'Feedback' é definido por MAGILL (1984) como "... a informação sensorial acerca de uma resposta (...) e refere-se a dados disponíveis à pessoa através de seu próprio sistema sensorial" (p.171). O 'feedback' pode se classificar, de acordo com CASTRO (1988) apud ANDRADE (1990) em intrínseco e extrínseco. MAGILL (1984) denomina o 'feedback' extrínseco como CR (conhecimento de resultados) e o intrínseco simplesmente como 'feedback'. Outros autores utilizam o termo CR para ambos os termos, mas no presente trabalho considerar-se-ão os termos 'feedback' intrínseco e extrínseco. O primeiro, é a informação recebida pelo executante durante ou após o movimento, através de seu próprio

sistema sensorial. O 'feedback' extrínseco é a informação recebida pelo indivíduo durante ou após a execução do movimento, através de uma fonte externa, sobre o resultado final ou sobre a execução propriamente dita do movimento, comparando-se o padrão motor executado com o padrão de referência. O 'feedback' extrínseco é geralmente fornecido através de informações do meio externo, como por 'videotape' ou através de pessoas como técnicos, professores ou colegas. O 'feedback' intrínseco é fornecido também por via cinestésica, avaliando a execução do gesto motor em si. O 'feedback' é um instrumento considerável para a aquisição ou melhora no desempenho de habilidades motoras. GUZMAN (1987) apud ANDRADE (1990) afirma que o 'feedback' extrínseco é fundamental no início do processo de aprendizagem de uma habilidade motora pelo fato que o aprendiz (criança) nesta etapa, não consegue perceber seus erros por si próprio e corrigi-los.

Outro componente intrinsecamente envolvido no processo de aprendizagem de habilidades motoras é a atenção. Um fator importante e esclarecedor da atenção é explicado por ANDRADE (1990, p.55): "Potencialmente, o homem pode fazer um grande número de movimentos, mas destaca e seleciona poucos movimentos para realizar as habilidades, inibindo os outros". O fator considerado o mais importante influenciador da atenção de um aprendiz é a motivação, estando esta relacionada com o nível de dificuldade da tarefa. A dificuldade da tarefa relaciona-se à capacidade do executante selecionar informações relevantes e combinar à ação, alguns padrões motores complexos. Em relação à motivação, situações extremamente difíceis ou fáceis, tendem a desinteressar o aluno, diminuindo a motivação e, conseqüentemente, a demanda de atenção para a ação. A atenção estabelece ligação com a memória durante o processamento de informações.

A memória constitui-se em outro fator interveniente da aprendizagem. MAGILL (1984, p.101) comenta a memória citando HOWE (1970) que afirmou que a palavra memória "é usada para denotar uma capacidade de recordar; não é explicação do recordar-se".

SCHMIDT (1988) define a memória como a persistência da capacidade adquirida de responder. Através de registros sensoriais, isto é, fontes visuais, auditivas, ou táteis, obtém-se informações, as quais armazenam-se na memória a curto ou a longo prazo. No processo de armazenamento à curto prazo, ativa-se a memória temporária, na qual o estímulo memorizado permanece por vinte a trinta segundos. O armazenamento de longo prazo se estende à memória permanente conforme o modelo de ATKINSON e SCHIFRIN (1971) do fluxo de informação através do sistema de memória, citado por MAGILL (1984). A memória motora curta, conforme CLARK (1978) apud ANDRADE (1990) constitui-se como parte do sistema de memória, na qual informações do ambiente são manipuladas ou organizadas para um armazenamento definitivo. O espaço nesta estrutura de memória é limitado. A memória motora permanente constitui-se na relação de esquemas motores, que são sistemas desenvolvidos pela prática ou experiência, e a memória de longa duração.

Como afirmado anteriormente, a aprendizagem requer tempo e prática, sendo que à medida que um indivíduo passa da condição de novato à de habilidoso, ele passa gradativamente por estágios de aprendizagem. Dois modelos mais conhecidos podem ser encontrados na literatura, sendo estes o modelo de FITTS e POSNER (1967) e o de ADAMS (1971), citados por MAGILL (1984). O modelo de FITTS & POSNER (1967) prevê três estágios de aprendizagem. O primeiro estágio de aprendizagem foi denominado cognitivo. Este se caracteriza por uma maior quantidade de erros no desempenho e os mesmos apresentam-se de natureza grosseira. O desempenho é caracteristicamente inconsistente neste estágio e, apesar do praticante saber que algo está sendo executado incorretamente, ele não sabe, no geral, o que é. Assim, necessita determinadas informações para o auxílio na correção dos erros. O segundo estágio de aprendizagem denomina-se associativo. Neste, os erros são menos freqüentes e menos grosseiros pelo fato de que muitos elementos ou mecanismos básicos da habilidade já foram aprendidos. Inicia-se o refinamento da habilidade e o aprendiz

já detecta alguns de seus erros. A variação de desempenho nesta fase passa a decrescer. O terceiro estágio é chamado autônomo, no qual a habilidade torna-se quase automática e o aprendiz detecta seus próprios erros e seleciona os ajustes para corrigi-los. "O estágio autônomo é resultado de uma quantidade enorme de treinamento e permite ao indivíduo produzir uma resposta sem ter que se concentrar no movimento inteiro" (MAGILL, 1984, p.43). Pode-se citar um exemplo para a aprendizagem a cada estágio. Um praticante de voleibol executa o saque de maneira relativamente grosseira no estágio cognitivo. É natural que em algumas tentativas o praticante erre a bola ou execute o saque para direções diversas. No estágio associativo, os erros são menos freqüentes, o praticante ainda os comete, mas passa a perceber basicamente o que errou. Por exemplo, o executante percebe se lançou a bola muito alto ou se bateu muito forte. No estágio autônomo o praticante já possui a habilidade bem treinada, então, pode adequar técnicas e concentrar-se em fases mais críticas da rotina, como, por exemplo, buscando executar um saque em que a bola caia em determinado local da quadra adversária ou atinja determinada velocidade. Neste último estágio, cessa-se a necessidade de dirigir atenção consciente para o ato motor, fazendo com que haja possibilidade de se focar em fundamentos específicos da atividade em questão.

De acordo com o modelo proposto por ADAMS (1971) apud MAGILL (1984), existem apenas dois estágios de aprendizagem, sendo o primeiro o verbal-motor. Este estágio é similar aos estágios cognitivo e associativo. O segundo estágio é denominado estágio motor, o qual envolve o estágio autônomo, mas existe um componente cognitivo na resposta, mesmo esta podendo ser gerada quase que automaticamente. Por estes modelos apresentados é importante perceber que os estágios de aprendizagem diferenciam-se de acordo com a quantidade e a natureza da atividade cognitiva associada à geração da resposta.

LEITE (1981) apresenta as fases da aprendizagem motora como cognitiva, intermediária ou organizadora e fase de aperfeiçoamento. A fase cognitiva é onde inicia-se a

aprendizagem motora e o praticante não se dedica diretamente a muita prática física, mas percebe a natureza da habilidade. Nesta fase, "... é construído um modelo interno para desempenho" (p.1). Os erros são muitos, o 'feedback' é elementar, as respostas não são estáveis e a habilidade motora está sob controle voluntário. Na fase intermediária, há menos ênfase no aspecto cognitivo e o controle é transferido para um programa interno. O 'feedback' torna-se mais instantâneo, a coordenação e a velocidade melhoram e o desempenho torna-se mais estável. Na fase final, ou de aperfeiçoamento, ocorre uma melhora progressiva por um longo período de tempo. Aumenta-se a habilidade de execução até o ponto em que esta possa ser considerada perfeita.

2.2 HABILIDADES MOTORAS

Para que seja possível estudarmos mais especificamente conceitos, princípios e conteúdos da aprendizagem motora, torna-se impreterível compreender um de seus principais termos-chave: habilidade motora. O termo habilidade é utilizado em diversos contextos. A habilidade pode ser compreendida como um ato ou tarefa. Por exemplo, o arremesso é uma habilidade fundamental do basquetebol; tocar piano, dar um saque no voleibol e outros, são considerados habilidades do domínio motor. Estas habilidades motoras têm em comum a propriedade de que precisam ser aprendidas para que sejam executadas corretamente. Pode-se então citar as habilidades motoras neste contexto como "... atos ou tarefas que requerem movimento e devem ser aprendidos a fim de ser executados corretamente" (MAGILL, 1984, p.9).

Por outro lado, a habilidade pode ser compreendida como um indicador de qualidade de desempenho, ou seja, constitui-se em uma expressão qualitativa de desempenho. Geralmente, a habilidade neste sentido, conota um grau de competência, que pode ser relativo à produtividade ou a características do executante. A regularidade no bom desempenho

também revela se um executante é ou não um praticante habilidoso. No caso de um central, jogador de posicionamento defensivo no futebol de salão, se ele geralmente antecipa-se às jogadas do adversário, apresenta-se como um bom marcador ou executa passos precisos e seguros, é considerado um jogador habilidoso.

SCHMIDT (1991, p.4) define habilidade como "... capacidade adquirida de atingir um resultado final com um máximo de certeza e um mínimo de dispêndio de energia ou de tempo e energia". A principal característica em muitas habilidades seria atingir algum objetivo definido pela maximização da precisão, minimização do custo energético físico e mental da performance e minimização do tempo utilizado. Para a execução de habilidades, são realizadas complexas combinações de processos mentais e motores que interagem, sendo que existem elementos fundamentais em quase todas as habilidades, as quais são perceber os aspectos relevantes do meio ambiente; decidir o que fazer, onde e quando fazê-lo e produzir atividade muscular organizada para gerar movimentos.

Basicamente, existem três tipos de componentes envolvidos na produção de muitas habilidades, os quais constituem-se em posturais, que sustentam as ações; de locomoção do corpo, que levam o corpo e/ou membros até a ação e os componentes de manipulação, que produzem a ação. As ações são diferenciadas e os princípios de aprendizagem e performance humanas dependem do tipo de habilidade envolvida. As habilidades classificam-se de acordo com a estabilidade do ambiente, em abertas e fechadas. "Uma habilidade aberta é aquela para qual o ambiente é variável e imprevisível durante a ação" (SCHMIDT, 1991, p.6). Isto significa que é difícil prever as ações futuras, ou seja, em uma luta de wrestling, é difícil prever o próximo golpe ou movimento do adversário e, sendo assim, o executante necessita adaptar seus processos associados à percepção, padrão de reconhecimento e tomada de decisão, de modo que a ação se ajuste ao ambiente em que ele se encontra. As habilidades fechadas são aquelas para as quais o ambiente é previsível e estável, por exemplo,

executando-se uma série de ginástica olímpica. O executante pode avaliar as demandas do ambiente e organizar o movimento sem a pressão direta do tempo, realizando a ação sem a necessidade de fazer alterações rápidas enquanto a executa.

Outra classificação das habilidades, ainda de acordo com SCHMIDT (1991), relaciona-se à continuidade do comportamento na execução do movimento ou pontos iniciais e finais definidos. A habilidade pode ser discreta, que "... normalmente tem um início e fim facilmente definidos, freqüentemente com uma duração de movimento muito breve" (p.7). Exemplos destas habilidades discretas seriam o chutar, o rebater, arremessar e receber, que são habilidades comuns nas mais diversas modalidades esportivas. As habilidades podem ser contínuas, com início e fim não definidos e o comportamento flui por um maior período de tempo. Um exemplo é o dirigir, onde a ação é mais permanente.

A habilidade pode ser classificada ainda como seriada, que consiste em um grupo de habilidades discretas seqüenciadas para tornar-se uma ação habilidosa nova e mais complexa. Martelar um prego, fazer um série de ginástica ou fazer uma tarefa de linha de montagem são consideradas habilidades seriadas por constituírem-se de uma seqüência de habilidades, onde esta ordem é importante para o sucesso da performance.

Além destas classificações, pode-se avançar à uma terceira e mais ampla dimensão. As habilidades classificam-se em cognitivas e motoras. As cognitivas envolvem a decisão para a execução dos movimentos adequados para uma tarefa. Não se dá direta importância à natureza do movimento, mas sim, à decisão de que movimento fazer. Ao jogar xadrez, o executante não enfoca a velocidade de movimentação das peças, mas sim, como e quando fazê-lo para obter vantagem sobre o oponente. As habilidades motoras objetivam as qualidades do movimento, "... onde a percepção e subseqüentes decisões sobre o movimento estão quase ausentes" (p.8). O controle motor é maximizado. Toda a habilidade, por mais cognitiva que pareça, exige no mínimo, uma resposta motora e toda a habilidade motora exige

alguma tomada de decisão anterior. Então, as habilidades constituem-se fundamentalmente, da combinação complexa da tomada de decisão e da produção de movimento.

Especificando-se às habilidades motoras, tem-se ainda o conceito citado por MAGILL (1984) de que habilidade motora consiste na simples execução de um ato motor, variando de iniciante a um alto nível de eficiência. Existem as habilidades motoras globais e as finas, classificadas de acordo com a musculatura envolvida e a precisão de movimento. As habilidades motoras globais têm por característica a utilização de grandes grupamentos musculares. A coordenação do movimento para a boa execução da habilidade é fundamental, no entanto, muita precisão não é necessária. Andar enquadra-se nesta categoria. As habilidades motoras finas requerem controle dos músculos pequenos do corpo, exigindo boa precisão para a execução da habilidade. Geralmente envolvem a coordenação óculo-manual, assim como escrever, tocar piano e desenhar (ANDRADE, 1990).

Por fim, classifica-se as habilidades motoras pelo controle por 'feedback', isto é, como o retorno de informações é utilizado no controle do movimento. As habilidades motoras podem ser de circuito fechado ou de circuito aberto. As habilidades motoras de circuito fechado ocorrem quando utiliza-se informações para ajustar ou modificar o movimento durante a sua execução. Estas habilidades são normalmente mais lentas, como o saque do tênis. Habilidades motoras de circuito aberto ocorrem quando tais informações não podem ser usadas durante a execução do movimento. Os movimentos são, geralmente, rápidos, como o salto em distância ou arremesso de dardo.

Existem muitas variáveis que têm sido associadas ao desempenho e à aprendizagem de habilidades motoras em seus diversos estágios. Algumas relacionam-se à quantidade de prática efetuada, à distribuição desta prática, aos métodos utilizados para se praticar uma habilidade, dentre outros, conforme ALBERTINI (1985). Além destas variáveis que envolvem a aprendizagem, é muito significativo ressaltar que existem fatores que podem

influenciar diretamente a aprendizagem de habilidades motoras, tais quais a motivação, transferência de aprendizagem e prática mental, sendo esta última o enfoque desse trabalho por constituir-se em um "... elemento que pode facilitar a aquisição dessas habilidades" (MELO, 1993, p.5). A prática mental será o assunto do próximo tópico, no qual procurar-se-á conceituar, considerar pesquisas e clarificar hipóteses explicativas a seu respeito.

2.3 PRÁTICA MENTAL

Há muitos anos, autores têm buscado analisar meios de aprimorar ou auxiliar a aprendizagem de habilidades motoras. A prática mental, segundo MARQUES & LOMÔNACO (1992), constitui-se em uma técnica ou estratégia de preparação mental, sendo um procedimento para o ensino e aprendizagem de habilidades motoras. Estes autores citam outros termos utilizados para a prática mental, assim como treinamento mental, prática imaginária, recapitulação simbólica e prática conceptual.

Pode-se entender prática mental ainda como "... a aprendizagem ou aperfeiçoamento de uma seqüência de movimentos, mediante a repetição mental da mesma sem nenhuma repetição prática simultânea", segundo VOLKAMER & THOMAS (1969) apud TIWALD (1973, p.87). Outros conceitos podem ainda ser citados. MAGILL (1984, p.231) refere-se à prática mental como "... repetição simbólica de uma habilidade física na ausência de movimentos físicos manifestos".

SCHMIDT (1988, p.422) define a prática mental como "... um método de prática no qual a performance de uma tarefa é imaginada ou visualizada sem prática física aparente". Outra definição é dada por RICHARDSON (1967a, p.95), o qual cita que "... a prática mental se refere à recapitulação simbólica de uma atividade física na ausência de quaisquer movimentos musculares manifestados", aproximando-se bastante da definição proposta por MAGILL (1984).

Comparando-se as definições acima citadas, pode-se observar que são muito semelhantes por conceituarem a prática mental tendo por base dois componentes fundamentais. O primeiro relaciona-se à atividade imaginativa desenvolvida, na qual ocorre a repetição cognitiva ou mental de uma seqüência de movimentos; o outro componente refere-se à atividade realizada na ausência de movimentos musculares manifestos ou sem a realização prática simultânea. Esta concordância por parte de diversos autores possibilita o estudo da prática mental mais aprofundadamente (ALBERTINI, 1985).

Em quase um século de estudos sobre a prática mental, pode-se observar uma certa inconstância na periodicidade na publicação dos mesmos. Até o final da década de 60, muitos artigos foram produzidos sobre este tema, sendo que até o início da década de 80 houve um declínio no número de artigos desenvolvidos e apresentados em revistas científicas especializadas. A partir de 1980, alguns autores voltaram a dedicar seus estudos à prática mental e, além de livros referentes à área, surgiram periódicos como o 'International Journal of Sport Psychology' e o 'Journal of Sport Psychology', que passaram a estimular a divulgação dos trabalhos existentes. WEINBERG (1982) afirma que a origem dos estudos que se referem à prática mental provém dos escritos de WASHBURN (1916) apud MELO (1993), que afirmou que movimentos de pequena magnitude poderiam ocorrer quando alguém imaginasse executar uma tarefa motora. Então, alguns estudos passaram a ser desenvolvidos a partir desta afirmação e o primeiro deles foi realizado por JACOBSON (1932). Utilizando a eletromiografia, este autor demonstrou que ocorre atividade muscular durante a imaginação de um movimento. No entanto, seu trabalho não relatou se a prática mental melhorou a execução de uma tarefa motora, mas serviu como ponto de partida para estudos neste sentido.

Após os estudos que podem ser considerados pioneiros da prática mental, muitos autores passaram a estudar a mesma objetivando compreendê-la melhor, verificar a sua influência sobre a execução de tarefas cognitivas e motoras e analisar como tal influência

poderia ser explicada (hipóteses explicativas). As hipóteses explicativas da prática mental serão apresentadas com mais detalhes no próximo tópico.

As aplicações da prática mental podem objetivar o desenvolvimento de diferentes capacidades, assim como a aquisição e/ou melhora na performance de uma habilidade já bem aprendida, como preconiza MAGILL (1984). Podem ter como objetivos, ainda, facilitar a aquisição de uma habilidade motora, obter um auxílio na retenção da habilidade ou melhorar o desempenho imediato de uma habilidade já dominada (RICHARDSON, 1967a). É válido, então, apresentar alguns estudos a respeito da prática mental para compreender alguns de seus objetivos e resultados em relação à sua influência sobre a aprendizagem ou execução de habilidades.

SACKETT (1935) apud WEINBERG (1982) realizou um dos primeiros trabalhos a respeito da prática mental. Ele enfocou habilidades de natureza mais simbólica que motora, como o desenho ao espelho, traçado no labirinto e seleção de cartões. Em um desses estudos, ele pesquisou a aprendizagem de labirinto em três grupos diferenciados. Os sujeitos do grupo de prática física foram orientados a desenhar cinco reproduções de labirinto a cada noite. Os sujeitos do grupo de prática mental foram instruídos a pensar sobre o labirinto o quanto fosse possível e a ensaiar mentalmente cinco vezes por noite. Já os sujeitos do grupo sem prática foram instruídos a não pensar ou desenhar o labirinto. Os resultados, após uma semana, indicaram que a prática mental apresentou efeitos benéficos tanto no desempenho quanto na retenção da habilidade, apesar de que a prática física tenha facilitado o desempenho em maior extensão que a prática mental.

PERRY (1939) apud WEINBERG (1982) comparou a efetividade da prática física e da prática mental em cinco tarefas diferenciadas ('tapping', seleção de cartões, prancha de pinos, traçado ao espelho e substituição de dígitos), dividindo os sujeitos em grupos de prática física (PF), prática mental (PM) e não prática (NP). Os resultados obtidos evidenciaram que o

grupo PF desempenhou as cinco tarefas significativamente melhor que o grupo NP em todas as tarefas, exceto no 'tapping'. O grupo PF obteve resultados significativamente melhores que o grupo de prática mental na seleção de cartões, traçado ao espelho e substituição de dígitos. Através desses resultados, concluiu-se que a prática mental é realmente efetiva em tarefas predominantemente cognitivas.

CORBIN (1967) investigou o efeito da prática mental em trinta sujeitos adolescentes que não possuíam conhecimento da habilidade motora a ser aprendida. Concluiu que a prática mental constitui-se em um excelente meio complementar na aprendizagem e aperfeiçoamento de uma seqüência de movimentos, contanto que a prática física seja bem controlada antes da aplicação da prática mental.

ULICH (1971) apud LEITE (1981) testou cinquenta sujeitos utilizando cinco unidades de um exercício chamado 'tabela de encaixe'. Este, consiste em encaixar em uma tábua com orifícios um maior número de varetas de metal em determinado período de tempo. As melhoras obtidas, em percentuais para os praticantes com combinação de prática física e prática mental foram de 99,1%. O grupo de prática física obteve a melhora de 96,6%. O grupo de prática mental obteve 63,2%; os observadores, 47,4% e o grupo controle, ou seja, sem prática, obteve 20,3% de melhora. A comprovação prática do processo mental permite introduzir correções em todo programa de movimento, sendo esta a razão pelo qual o grupo de combinação de prática física e prática mental obteve melhoras mais significativas. Ainda, o autor concluiu que os movimentos treinados prática e mentalmente apresentam uma fixação ou retenção mais duradoura.

LEITE (1981) investigou os efeitos da prática mental como um meio de facilitar a aprendizagem da habilidade de lance livre de basquetebol. Ele utilizou setenta e cinco sujeitos do sexo masculino entre doze e catorze anos. Seus experimentos tiveram a duração de cinco semanas onde dividiu-se este período em duas etapas. Na primeira, todos os alunos se

familiarizaram com a habilidade através da prática física. Este período teve a duração de uma semana. Na segunda fase, os alunos foram divididos arbitrariamente em três grupos experimentais: grupo de prática mental, grupo de prática física e grupo de combinação de prática física e mental. Por quatro semanas, cada grupo passou por dez sessões práticas com a duração de vinte minutos cada uma. Os resultados obtidos apresentaram diferenças significativas entre os grupos de prática física e de combinação de prática física e mental, comparados ao grupo de prática mental. O grupo de combinação de prática física e mental apresentou escores mais altos, mas não significativos, em relação ao grupo de prática física. Os sujeitos do grupo de combinação apresentaram, em sua execução, que seus movimentos eram mais coordenados e precisos que os movimentos realizados pelos sujeitos dos outros grupos. Este estudo indica que a prática física de uma habilidade motora a ser adquirida deve ser muito bem controlada antes de se aplicar a prática mental, para que os principiantes tenham a correta experiência do movimento a ser aprendido.

ALBERTINI (1985) desenvolveu um estudo específico comparando grupos de prática combinada (GPC) e prática física (GPF). Avaliou a influência da prática mental na aprendizagem e retenção da habilidade motora específica do basquetebol, o arremesso de lance livre. Utilizando trinta e um sujeitos na faixa etária de dezessete a vinte e quatro anos, divididos em dois grupos, o GPF e o GPC, foram realizadas nove sessões duas vezes por semana. Seguiu-se uma seqüência cronológica determinada por uma fase de familiarização do praticante com a habilidade; pré-teste para obtenção do desempenho inicial; treinamento específico da habilidade por cinco sessões; pós-teste para obtenção do desempenho após o treinamento e, por fim, após duas semanas, foi feito um reteste para avaliar o grau de retenção. É importante citar que somente após a primeira sessão, os componentes do grupo de prática combinada foram submetidos à aplicação da prática mental. Os procedimentos entre os grupos foram similares, distinguindo-se apenas pela aplicação da prática mental.

Inicialmente, nos procedimentos destes estudos, foi feita a leitura da descrição da habilidade para os sujeitos, que em seguida, imaginavam-se executando o movimento. Nesta fase, havia outra leitura para que os sujeitos se imaginassem executando a habilidade passo-a-passo. Este procedimento era feito antes e depois da prática física. O desempenho foi avaliado pela comparação dos escores dos três testes (pré, pós e reteste). Verificou-se que o GPC apresentou escores mais altos que o GPF, contudo, as diferenças não foram estatisticamente significativas.

MARQUES (1989) avaliou a influência da prática mental na aprendizagem de uma habilidade específica da ginástica artística, o 'kippe'. Utilizou na sua pesquisa dezesseis sujeitos do sexo masculino, na faixa etária de dezenove a vinte e sete anos, separados aleatoriamente em grupos de prática física e prática combinada. Na primeira e segunda sessões, realizou-se a fase de familiarização com a habilidade, que constituiu-se pela projeção de filme e gravuras do 'kippe', além da demonstração prática do mesmo. Na terceira sessão, os sujeitos executaram a habilidade duas vezes para se verificar o seu desempenho inicial (fase de pré-teste). Da quarta à décima primeira sessão foram empregados dois procedimentos diferenciados: o grupo de prática física executou o 'kippe' de corrida e foi submetido a um período de relaxamento nos três minutos iniciais e finais de cada sessão; o grupo de prática combinada seguiu os mesmos procedimentos de treino, porém, nos três minutos iniciais e finais, foi submetido à prática mental. Na décima segunda sessão, os sujeitos executaram o 'kippe' de modo a se verificar o seu desempenho após o treinamento (fase de pós-teste). Na décima terceira sessão, que se fez após duas semanas sem prática, os sujeitos executaram a habilidade duas vezes para se verificar o grau de retenção da habilidade aprendida (fase de reteste). Por fim, MARQUES (1989) realizou entrevistas com os sujeitos do grupo de prática combinada, a fim de avaliar os procedimentos da prática mental. Os resultados apresentaram que no pré-teste os dois grupos obtiveram desempenho semelhante na execução da habilidade

do 'kippe'. No pós-teste, o grupo de prática combinada se demonstrou superior ao grupo de prática física, sendo que tais diferenças não foram estatisticamente significativas. Os sujeitos do grupo de prática combinada afirmaram em entrevista que a prática mental os auxiliou na aprendizagem do 'kippe'. O autor acima citado deixa claro que considera a prática mental um procedimento relevante na aprendizagem de habilidades motoras, citando que tanto a literatura por ele consultada, quanto os resultados de seus experimentos "... indicam efeitos benéficos na aprendizagem de habilidades motoras, principalmente, quando a prática mental é associada com a prática física do movimento" (p.89).

MELO (1993) investigou os efeitos da prática mental na aquisição de uma habilidade motora fina com diferentes níveis de envolvimento cognitivo. Para isto, utilizou sessenta sujeitos do sexo feminino com idade entre dezoito e trinta anos, divididos aleatoriamente em seis grupos de dez indivíduos cada um, sendo estes: dois grupos de prática física (GPF), dois grupos de prática mental (GPM) e dois grupos controle (GC). Foi utilizado um aparelho de coordenação de manual e duas tarefas foram empregadas, uma de baixo e outra de alto envolvimento cognitivo. O estudo compreendeu-se em duas fases de aprendizagem: de aquisição e retenção. Os grupos de prática física executaram vinte e quatro tentativas na primeira fase e seis tentativas na fase de retenção, com intervalo de trinta segundos entre as tentativas. Os grupos de prática mental; executaram três tentativas de prática física e, em seguida, dezoito tentativas de prática mental nas duas fases. No final da fase de aquisição, executaram mais três tentativas de prática física. Os grupos de controle executaram três tentativas de prática física e, em seguida, um período de repouso relativo ao tempo total gasto pelos sujeitos do grupo de prática física, da quarta à vigésima primeira tentativas. Foram utilizadas duas medidas de performance: o tempo de execução e erros. Os resultados do tempo de execução mostraram que houve maior efeito da prática mental na tarefa de alto envolvimento cognitivo na fase de aquisição. Não houve diferença significativa em relação ao

erro. Os resultados, referentes à aquisição da habilidade, demonstraram a freqüente superioridade do grupo de prática física em relação ao grupo de prática mental. Todavia, em ambas as tarefas e grupos, houve a ocorrência de aprendizagem, o que comprova a influência positiva da prática mental na aprendizagem de habilidades.

Os resultados dos experimentos feitos pelos autores citados e por outros, citam determinada vantagem em se aplicar a prática mental na aprendizagem e/ou retenção de habilidades motoras. FELTZ & LANDERS (1983) esclarecem que nos estágios iniciais da aprendizagem, a prática mental pode dar ao executante um esquema grosseiro dos elementos cognitivos da tarefa. Citam também que as tarefas tipicamente cognitivas apresentam-se mais sensíveis às influências da prática mental.

Alguns autores procuraram compreender as causas desta influência da prática mental sobre a aprendizagem e desempenho de habilidades. Para isto, elaboraram hipóteses explicativas que especificam-se, conforme MARQUES (1989), em psicológicas e fisiológicas, as quais serão melhor detalhadas no tópico a seguir.

2.4 HIPÓTESES EXPLICATIVAS DE PRÁTICA MENTAL

Em relação aos aspectos cognitivos das tarefas, a prática mental é associada como elemento facilitador do desempenho motor apenas na medida em que fatores cognitivo-simbólicos sejam inerentes às habilidades a serem aprendidas. Esta associação fundamenta uma das hipóteses explicativas da prática mental, dentro da classificação proposta por MARQUES (1989) como hipótese psicológica. As hipóteses psicológicas são: hipótese do quadro de referências; de atenção seletiva; motivacional; de imagem interna e externa e, como citada acima, a hipótese da aprendizagem de elementos simbólicos. Esta fundamenta-se em estudos pioneiros da prática mental, incluindo o de MORRISETT (1956) apud MARQUES & LOMÔNACO (1992), que comparou o efeito da prática mental na aprendizagem de

habilidades perceptivas, simbólicas e motoras, concluindo que “... em tarefas de natureza caracteristicamente motora, o efeito da prática mental é irrelevante” (p.73).

FELTZ & LANDERS (1983) concluíram também em seus estudos que a prática mental tem um efeito maior em tarefas como seleção de cartões, aprendizagem de labirinto e substituição de dígitos, que são tarefas ricas em elementos cognitivos; do que em tarefas predominantemente motoras, como o estabilômetro. Estes autores chamam a atenção para o fato que, “... embora as tarefas tipicamente cognitivas tenham sido mais sensíveis à influência da prática mental, tarefas consideradas como predominantemente motoras, ainda que em menor grau, também revelam sensibilidade à sua influência” (MARQUES & LOMÔNACO, 1993, p.97).

A hipótese do quadro de referências foi proposta por LAWATHER (1968) apud CORBIN (1972) e postula que no início da aprendizagem, o aprendiz deve voltar mais a sua atenção à formação do esquema geral da habilidade, sem atentar aos detalhes específicos da mesma. CORBIN (1972) afirma que a prática mental auxilia o aprendiz a montar este quadro de referências. No entanto, comenta a necessidade de uma experiência prévia da habilidade para a efetiva aplicação da prática mental, pois esta experiência conceitualiza inicialmente a habilidade a ser aprendida.

A hipótese da atenção seletiva propõe que a prática mental repetida da habilidade a ser aprendida beneficia a aprendizagem por chamar a atenção do aprendiz para detalhes importantes do movimento desejado. A repetição mental serve para reforçar alguns detalhes específicos de um movimento, evitando o esquecimento de detalhes. A atenção seletiva auxilia o aprendiz a eliminar os estímulos irrelevantes para a tarefa e selecionar as mais relevantes.

Outra hipótese explicativa da prática mental é a hipótese motivacional. De acordo com alguns autores, a motivação é a principal responsável pelo desempenho dos grupos

submetidos ao procedimentos da prática mental. RICHARDSON (1967b) comentou os trabalhos de STEEL (1958), citando que o mesmo testou grupos de prática física, mental e controle e sugeriu que aprendizagem determinou a superioridade do grupo da prática física e que a motivação determinou as diferenças entre o grupo de prática mental e de controle por considerar que os sujeitos do grupo prática mental estavam mais ego-envolvidos do que o grupo controle, devido à maior atenção que lhes foi dedicada. CORBIN (1972) concorda com RICHARDSON (1967b) comentando que os procedimentos da prática mental podem criar um interesse maior ou elevar o nível de motivação do executante, levando-o a tentar efetivamente aprender a habilidade mentalmente praticada.

A hipótese que relaciona-se ao tipo de imagem mental formada pelo sujeito é a hipótese de imagem interna ou imagem externa. Quando um sujeito sente a sensação de estar executando o movimento, considera-se que ele formou uma imagem interna. Quando o indivíduo, durante a prática mental, visualiza a si próprio ou alguém realizando movimento, afirma-se que ele construiu uma imagem externa. HARRIS & ROBINSON (1986) propuseram que a imagem interna produz maior atividade muscular durante prática mental do que a imagem externa. Estes autores analisaram uma habilidade de karatê e seus resultados não apresentaram diferenças estatisticamente significantes. Todavia, os mesmos tenderam à hipótese proposta.

Em relação à classificação das hipóteses explicativas de prática mental proposta por MARQUES (1989), existem também as hipóteses fisiológicas, que atribuem os efeitos da prática mental a fatores orgânicos. Uma destas hipóteses é denominada por CORBIN (1972) de teoria conexionista da prática mental. Conforme esta teoria, o estímulo, que seria a prática mental (PM), estabelece uma conexão com o desempenho físico ao produzir respostas de baixa magnitude nos músculos. A repetição do estímulo (PM) com a resposta desejada resulta

em uma forte conexão entre o estímulo e a resposta, resultando em uma melhora do desempenho físico na tarefa que foi praticada mentalmente.

Outra hipótese explicativa fisiológica é a hipótese do 'feedback' neuromuscular ou cinestésico. Uma das funções do 'feedback' cinestésico é informar ao córtex cerebral como ocorreu o movimento. O córtex cerebral constitui-se no local em que as informações sensoriais são interpretadas. No caso de um erro no movimento, ele poderá ser corrigido antes de se fazer uma nova tentativa. CORBIN (1972) afirma que o 'feedback' apresenta envolvimento durante a prática mental pelo fato que o indivíduo, ao praticar mentalmente, desenvolve uma imagem real controlada da habilidade a ser adquirida. Esta imagem produz uma pequena, mas real contração muscular. A inervação dos músculos envolvidos na habilidade que está sendo imaginada pode proporcionar 'feedback' cinestésico necessário para fazer os ajustamentos nas futuras tentativas, melhorando o desempenho motor hábil. RYAN, BLAKESLEE & FURST (1986) realizaram um estudo para verificar tal hipótese. Os resultados indicaram que os sujeitos que imaginaram estar executando um movimento determinado precisamente, não apresentaram performance melhor que os sujeitos que se imaginaram executando o movimento menos corretamente. Deste modo, estes resultados não revelam compatibilidade com o que a hipótese do 'feedback' neuromuscular propõe.

A hipótese neuromuscular da prática mental tem por base os estudos pioneiros realizados por JACOBSON (1932), SHAW (1940) apud KELLER & SCHOENFELD (1968) e WASHBURN (1916) apud MELO (1993). Estes estudos comprovaram que, "... quando os sujeitos se imaginavam executando determinada resposta motora, ocorreria um aumento nos potenciais de ação elétrica nos músculos envolvidos na execução real do movimento" (ALBERTINI, 1985, p.10). Outro termo relacionado a tal hipótese é psiconeuromuscular. Resumidamente, esta hipótese propõe que a intensa imaginação de uma atividade física

provoca contrações nos grupos musculares envolvidos no movimento físico, resultando em uma prática que pode explicar a eficiência de tal procedimento imaginativo.

FELTZ & LANDERS (1983) afirmam que os resultados dos trabalhos acima citados da hipótese neuromuscular de prática mental não permitem que se haja uma conclusão definitiva em relação à sua veracidade. Isto por questionarem os procedimentos utilizados por JACOBSON (1932), que posicionou eletrodos apenas nos músculos envolvidos com o movimento (braço direito para a flexão de braço). HALE (1982), em sua pesquisa, obteve indícios que o aumento do potencial de ação elétrica ocorre em uma área maior do que apenas os músculos envolvidos na execução real da tarefa imaginada.

Baseando-se neste questionamento a respeito da localização efetiva do aumento de potencial de ação elétrica na estrutura corporal, surgiu uma outra hipótese que procura explicar a influência da prática mental sobre a aprendizagem ou desempenho de habilidades motoras. Esta hipótese denomina-se hipótese do despertar sensorial global, a qual afirma que a prática mental produz determinado aumento no nível de tensão global do organismo e não somente nos grupos musculares relacionados à execução real do movimento. Este aumento de tensão geral atua, segundo esta explicação, como um despertar sensorial global, preparando o organismo para a execução imediata ou efetiva do movimento imaginado (ALBERTINI, 1985; MARQUES, 1989; SCHMIDT, 1982).

Em suma, após a compreensão de cada hipótese explicativa de prática mental, é importante salientar que não é possível excluir nenhuma delas. Parece mais razoável, de acordo com ALBERTINI (1985), concluir que os efeitos da prática mental devem-se a um conjunto de fatores físicos e psicológicos que atuam em permanente interação. Ainda, SCHMIDT (1988) ressalta que existem importantes questões teóricas em relação à prática mental, todavia, seus experimentos críticos ainda não foram realizados. Desta maneira, não se

deve rejeitar nenhuma das hipóteses explicativas da prática mental, e sim, aprofundar-se os estudos referentes às mesmas.

O presente trabalho propõe-se a compreender melhor a hipótese neuromuscular de prática mental, verificando os estudos existentes a seu respeito e discutindo seus efeitos na aprendizagem e desempenho de habilidades motoras.

2.5 HIPÓTESE NEUROMUSCULAR DE PRÁTICA MENTAL

A aprendizagem de habilidades motoras envolve um longo e complexo processo de mudanças pelas quais o indivíduo-aprendiz passa. Portanto, sabe-se que a fragmentação das tarefas a serem aprendidas a partir de seus componentes simbólicos ou cognitivos, perceptuais e motores, distorce a realidade de sua aprendizagem. Se algum movimento dos músculos deve se tornar mais preciso, automaticamente requer-se determinado grau de aprendizagem. Para que o sujeito torne seus movimentos mais precisos, ele deve estar em uma condição em que ele possa utilizar informações do 'feedback', realizando distinções perceptuais. Por exemplo, quando um dardo é lançado ao alvo, o 'feedback' visual fornece informações relacionadas ao ângulo de desvio obtido e o 'feedback' cinestésico provê informações relacionadas às posições da musculatura envolvida com os diferentes ângulos de desvio. Como resultado destas informações, correções podem ser feitas e a precisão dos próximos lançamentos aumentará gradativamente. Existem estudos que sugerem que este processo pode ocorrer internamente, associando a imaginação do movimento com tal melhora.

JACOBSON (1932) e SHAW (1940) apud KELLER & SCHOENFELD (1968) demonstraram que a imaginação do movimento está associada à presença de correntes elétricas produzidas nos grupos musculares ligados ao movimento real. A partir disto, propõe-se a hipótese de que este processo de imaginação resulta em reais, mas mínimas inervações nos músculos utilizados no movimento propriamente dito.

A hipótese explicativa neuromuscular de prática mental provém do princípio ideomotor elaborado por CARPENTER (1894) apud FELTZ & LANDERS (1983) que afirma que o mínimo ou baixo ganho de padrões de eferência neuromuscular durante o movimento imaginado seria idêntico aos padrões gerados na execução do movimento real, mas reduzido em magnitude. Apesar de não haver movimento aparente, esta inervação indicada pelos potenciais de ação EMG transfere-se para uma situação de prática física. O paradigma utilizado nesta hipótese considera a prática mental como variável independente, o desempenho dos sujeitos como variável dependente e a inervação muscular como um processo que se supõe ocorrer entre estas variáveis.

Os objetivos das investigações de JACOBSON (1932) delimitaram-se em compreender e analisar o que ocorre no sistema nervoso ou neuromuscular, especificamente para diversas formas de atividade mental e, na medida do possível, medir os seus processos em termos físicos. Estes estudos procuraram tratar de potenciais de ação e não apenas de meras diferenças de resistência, tais como o reflexo galvânico, que depende do sistema nervoso autônomo e envolve uma mudança em resistência nos tecidos sob a pele para a passagem de corrente elétrica relativa aos aspectos sensoriais. Visando detectar e medir as mínimas mudanças nos potenciais no sistema nervoso ou muscular durante a imaginação mental, este autor utilizou-se da eletromiografia e desenvolveu equipamentos sensíveis e precisos. A amplificação termiônica foi utilizada com o galvanômetro, onde eletrodos foram posicionados estrategicamente para conectar os tecidos com os fios ligados ao amplificador. Os alunos testados foram previamente treinados para o relaxamento, o qual é considerado necessário porque movimentos tensos ou não relaxados que ocorram em indivíduos destreinados, ocasionam potenciais de ação que obscurem a obtenção de resultados referentes ao fenômeno da atividade mental. O relaxamento foi considerado um requisito para que os

testes de controle fossem efetivados e, de certo modo, para se isolar a atividade mental a ser investigada.

Os sujeitos foram requisitados para deitarem em um divã em uma sala escura, silenciosa e provida de isolamento acústico. Foram instruídos para manterem seus olhos fechados e foram avisados que os cliques de um telégrafo seriam sinais; o primeiro para se envolverem em uma atividade mental particular. O segundo sinal foi dado logo a seguir, para relaxarem qualquer tensão muscular presente. Por meio de um magneto, cada clique foi registrado em um relatório.

Para considerações estatísticas dos dados, uma instrução foi utilizada várias vezes com um sujeito e repetida para os outros. Os indivíduos avaliados deveriam imaginar-se flexionando o braço direito. Isto refere-se à uma flexão firme e persistente do braço ao invés da simples flexão e extensão do mesmo. Um eletrodo foi conectado ao músculo bíceps-braquial direito e outro conectou-se parcialmente a um ponto indiferente na pele ou sob a pele no cotovelo. Durante o período de relaxamento geral, o detector do galvanômetro com uma extremidade ligada ao bíceps imprimia uma linha reta, até o momento em que o sinal foi dado ao sujeito para imaginar as contrações musculares envolvidas na performance real do movimento em questão. Neste caso, o sujeito imaginava-se executando a flexão do braço direito. Em geral, em uma fração de segundo, o marcador cessou seu curso permanente e passou a apresentar com certa continuidade vibrações relativamente amplas, as quais interromperam-se assim que o sinal foi dado para os sujeitos relaxarem as tensões musculares presentes. Este teste foi aplicado em vinte indivíduos e os resultados obtidos foram similares entre si, sendo que as conclusões serão tratadas posteriormente.

Sob as condições acima descritas, tratando-se que o primeiro sinal seria para que os indivíduos se imaginassem flexionando o pé esquerdo, não ocorreram alterações no curso do marcador e este teste foi denominado teste controle 1. O marcador também permaneceu com

seu curso inalterado ao requisitar-se aos sujeitos para imaginarem estar flexionando o braço esquerdo (controle 2); flexionar realmente o pé esquerdo uma polegada (controle 3); flexionar o braço esquerdo uma polegada (controle 4); imaginar o braço direito totalmente relaxado ou imaginá-lo paralisado (controle 5); imaginar-se estendendo o braço direito (controle 6) e, por fim, ao receberem o sinal, não imaginar ação alguma (controle 7).

Os resultados negativos notados nos testes controle abrem a possibilidade que as deflexões do marcador verificadas no decorrer da imaginação seriam devidas aos efeitos do som sobre os indivíduos testados e, ainda, que o ato de imaginação envolve correntes de ação por todo o corpo.

Para confirmar a hipótese de que a imaginação do movimento provoca inervações nos grupos musculares envolvidos com sua execução real, certos procedimentos foram adotados pelo autor em questão. A descoberta que potenciais de ação manifestam-se em eletrodos conectados com músculos específicos durante cada processo de imaginação ou lembrança, leva ao questionamento se as fibras musculares realmente se contraem. Apropriadamente, um dispositivo (alavanca) foi instalado de modo que a flexão do braço pôde ser observada mais detalhadamente sob condições controladas. Os resultados mostraram que quando os sujeitos imaginavam-se estar flexionando firmemente o seu braço direito, o dispositivo registrava uma flexão do braço, mesmo que em dimensões microscópicas. Logo após o segundo sinal para os sujeitos relaxarem toda e qualquer tensão existente na musculatura, o dispositivo voltava imediatamente para a posição em que se encontrava no momento em que o braço estava em repouso. Contudo, nos testes controle, nos quais os indivíduos se imaginavam flexionar o braço esquerdo, nenhuma flexão microscópica do braço direito e nenhum potencial de ação na região do bíceps foram registrados.

Em testes posteriores, JACOBSON (1932) posicionou eletrodos próximos dos globos oculares dos sujeitos para testar a imaginação visual e a lembrança. Quando os indivíduos

foram instruídos a visualizarem-se flexionando o braço direito, mudanças de voltagem na região ocular foram registradas em quase todas as testagens. Porém, sob as mesmas condições, potenciais de ação estão ausentes da musculatura do braço em quase todos os casos. Isto indica que a flexão de braço pode ser imaginada, no mínimo, de duas maneiras fisiológicas sendo uma destas a visualização, onde ocorre a contração dos globos oculares. A outra maneira seria a sensação muscular, que ocorre com a contração dos músculos do braço direito.

JACOBSON (1932) obteve algumas conclusões nestes estudos explicativos referentes à prática ou imaginação mental, sendo que enfatizou que quando o indivíduo deita-se relaxado com os olhos fechados e envolve-se em uma atividade mental como a imaginação ou a lembrança, contrações comumente mínimas ocorrem em músculos específicos. Conclui, ainda, que durante esta prática mental de atos musculares por parte dos sujeitos, ocorrem contrações em algumas das fibras musculares que se envolveriam na performance do movimento real. Os músculos de um sujeito em condição de repouso e treinado para o relaxamento, permanecem inativos, exceto em sujeitos que, por características individuais não conseguem se desvencilhar da visualização de movimentos não pertinentes à habilidade que está sendo proposta.

FELTZ & LANDERS (1983) elaboraram uma revisão criteriosa de 60 estudos, utilizando um procedimento da meta-análise, que definem como "... combinação de resultados de estudos independentes com o propósito de integrar seus dados" (p. 27). Nesta meta-análise, afirmam que não há evidência direta nos estudos de JACOBSON (1932) de que a inervação esteja localizada nos músculos ligados ao movimento aparente. Isto pelo fato de que este autor colocou os eletrodos apenas em um local, sendo incerto se outras regiões do corpo não foram ativadas quando o sujeito imaginou a flexão do seu braço direito. Ainda, sugerem que "... é

mais provável que estas inervações diminutas associadas com a prática mental sejam mais gerais envolvendo o corpo inteiro ou o membro inteiro” (p. 50).

SHAW (1940) apud KELLER & SCHOENFELD (1968) estudou isto mais especificamente através da gravação dos potenciais de ação em diversos locais do corpo, quando os sujeitos imaginaram estar apertando um dinamômetro com a mão direita. Encontrou um aumento na atividade EMG no braço direito, mas inesperadamente, verificou o mesmo na perna direita. Este efeito se repetiu na imaginação de outras tarefas, como datilografar. Isto levou este autor a concluir que não havia certeza de quais musculaturas contraíam-se nestas condições.

HALE (1982) realizou experimentos similares, posicionando eletrodos no braço direito dos sujeitos, que se imaginavam fazer a flexão de bíceps. Além de encontrar o aumento da atividade EMG no bíceps, surpreendentemente verificou que ocorreram contrações também no tríceps. Apesar de obter tais resultados, este autor apoia a teoria neuromuscular, o que em sua meta-análise, FELTZ & LANDERS (1983) consideraram uma falha.

Tendo uma melhor compreensão dos conceitos e proposições da hipótese neuromuscular de prática mental, torna-se possível desenvolver conclusões a seu respeito, as quais são elucidadas mais adiante.

3. METODOLOGIA

3.1 CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA

Devido à especificidade do tema e da necessidade de uma atualização dos estudos referentes à hipótese neuromuscular da prática mental, este trabalho apresentou-se sob a forma de revisão bibliográfica, utilizando-se de artigos e publicações variados e importantes da área.

4. CONCLUSÕES

A autora do presente trabalho se propôs a consultar as literaturas referentes à prática mental verificando suas hipóteses explicativas e, mais especificamente, a hipótese psiconeuromuscular. Esta, fundamenta-se na questão que as inervações musculares ocorrem durante a imaginação mental do movimento real e os principais estudos relacionados à elaboração desta hipótese explicativa datam dos meados dos anos 30 e 40, sendo que posteriores aos mesmos, basicamente desenvolveram-se poucas investigações sobre o tema. Os estudos pioneiros de JACOBSON (1932) e SHAW (1940) apud KELLER & SCHOENFELD (1968) foram melhor detalhados no tópico anterior, no entanto, é cabível resumi-los para uma comparação com os trabalhos mais recentes relacionados à sua teoria, como citam-se CLARK (1960), FELTZ & LANDERS (1983) e RICHARDSON (1967b). Estes autores apresentaram suas conclusões principalmente em artigos publicados em revistas e jornais especializados da Educação Física e analisaram a prática mental amplamente, conceituando e observando a influência da mesma sobre a aprendizagem e desempenho de habilidades motoras.

RICHARDSON (1967b, p.266) afirmou, resumidamente, que a teoria neuromuscular postula que "... o processo imaginativo de um movimento resulta em uma inervação real, porém mínima dos músculos envolvidos na execução do mesmo". Ainda, este autor cita que as informações dadas pelo 'feedback' podem ser utilizadas de forma a permitir correções adequadas para as próximas tentativas e, em consequência, facilitar a coordenação neuromuscular do sujeito.

FELTZ & LANDERS (1983) apresentaram um estudo em forma de meta-análise, em que discutiram as bases teóricas da hipótese neuromuscular e questionaram sua validade. Consideraram duvidosos os procedimentos de JACOBSON (1932), o qual utilizou-se da eletromiografia, colocando eletrodos no braço direito dos indivíduos testados e verificou que

enquanto os sujeitos imaginavam-se fazendo uma flexão de braço, foram detectados aumentos nos potenciais EMG nos músculos envolvidos na execução real do movimento. Basicamente, suas dúvidas se reafirmaram ao verificarem os estudos de SHAW (1940) apud KELLER & SCHOENFELD (1968), que utilizou-se de uma metodologia de testes similar à de JACOBSON (1932), posicionando eletrodos em outros locais do corpo. Obteve a conclusão de que não é possível afirmar que as inervações ocorrem única e exclusivamente na musculatura envolvida, mas sim, como foi descrito anteriormente no presente trabalho, no corpo em geral ou membros inteiros. Esta conclusão é mais coerente, tendo por base que FELTZ & LANDERS (1983) fundamentaram seus questionamentos a partir da simples análise das conclusões destes estudos e não, apenas baseando-se em hipóteses vagas. Então, pode-se concluir que a hipótese neuromuscular de prática mental, proposta por JACOBSON (1932) é válida, porém, limitada pois seus procedimentos não testaram musculaturas mais amplas envolvidas no movimento real.

A literatura existente a respeito da hipótese neuromuscular de prática mental é relativamente escassa, sendo que não estão registrados estudos que tenham procurado comprovar sua validade. Oportunamente, FELTZ & LANDERS (1983) apresentam uma crítica à hipótese neuromuscular de prática mental citando que os estudos existentes não têm testado diretamente a explicação neuromuscular. Sugerem que os estudos sejam mais dirigidos em relação à hipótese neuromuscular propriamente dita, isto é, um teste direto desta hipótese deveria comparar grupos de sujeitos com diferentes graus de inervação muscular a fim de verificar efetivamente a atuação deste fator. Ainda, ressaltam que através de estudos nestes moldes, seria possível avaliar a relevância da hipótese neuromuscular como explicação para os efeitos da prática mental sobre a aprendizagem e desempenho motor.

Uma sugestão da autora do presente trabalho para os estudos relacionados tanto à hipótese neuromuscular de prática mental, quanto para as demais hipóteses explicativas, seria

que os mesmos buscassem repetir os procedimentos adotados pelos autores pioneiros, utilizando equipamentos de tecnologia mais avançada, o que asseguraria a precisão, fidedignidade e a possibilidade de alguns destes procedimentos serem aprimorados.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERTINI, P. **Influência da prática mental na aprendizagem de uma habilidade motora.** Dissertação de Mestrado. Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1985.
- ANDRADE, A. **Teoria e Prática da Aprendizagem Motora em Educação Física.** Dissertação de Mestrado. Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, 1990.
- CLARK, L. V. Effects of mental practice on the development of a certain motor skill. **Research Quarterly**, v.31, p.560-569, 1960.
- CORBIN, C. B. Effects of Mental Practice on the development after controlled practice. **Research Quarterly**, v.38, n.4, p.534-538, 1967.
- _____. Mental Practice. In: MORGAN, W. P. **Ergogenic aids and muscular performance.** New York, Academic Press, p.94-118, 1972.
- 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.
- HALE, B. D. The effects of internal and external imagery on muscular and ocular concomitants. **Journal of Sport Psychology**, v.4, p.379-87, 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.
- JACOBSON, E. **Electrophysiology of mental activities.** American Journal of Psychology, v.44, p.677-694, 1932.
- KELLER, F. S. & SCHOENFELD, W. N. **Princípios de psicologia.** São Paulo, Herder, 1968.
- LEITE, M. M. **Efeitos da prática mental na aprendizagem de uma habilidade motora.** Dissertação de Mestrado. Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1981.
- LOMÔNACO, J. F. B. A natureza da aprendizagem. In: WITTER, G.P. & LOMÔNACO, J.F.B. **Psicologia da Aprendizagem.** São Paulo, EPU, 1984.
- MAGILL, R. A. **Aprendizagem Motora: Conceitos e Aplicações.** São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1984.
- MARQUES, C. P. **A influência da prática mental na aquisição e retenção de uma habilidade da ginástica artística.** Dissertação de Mestrado. Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989.

- MARQUES, C. P. & LOMÔNACO, J. F. B. Prática mental e aprendizagem de habilidades motoras: conceituação, estudos pioneiros e hipóteses explicativas. São Paulo: **Revista Paulista de Educação Física**, v.6, n.1, p.67-74, jan./jun. 1992.
- _____. Prática mental e aprendizagem de habilidades motoras: uma visão das revisões. **Estudos de Psicologia**, v.10, n.1, p.93-101, 1993.
- MELO, J. M. **Efeitos da prática mental em tarefas motoras de diferentes envolvimento cognitivos**. Dissertação de Mestrado. Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.
- OXENDINE, J. B. Effect of mental and physical practice on the learning of three motor skills. **Research Quarterly**, v.49, n.4, p.735-763, 1969.
- PELLEGRINI, A. M. Aprendizagem Motora. In: ARAUJO, C. G. S.(coordenador). **Educação Física: Fundamentos Biológicos - Medicina Desportiva**. Rio de Janeiro, Ao Livro Técnico S/A, 1985.
- RICHARDSON, A. Mental Practice: a review and discussion. Part I. **Research Quarterly**, v.38, p.95-107, 1967a.
- _____. Mental Practice: a review and discussion. Part II. **Research Quarterly**, v.38, p.263-273, 1967b.
- RYAN, E. D.; BLAKESLEE, T. & FURST, D. M. Mental Practice and Motor Skill Learning: An Indirect Test of the Neuromuscular Feedback Hypothesis. **International Journal of Sport Psychology**, v.17, p.60-70, 1986.
- SCHMIDT, R. A. **Motor Skills**. New York, Harper & Row, 1975.
- _____. **Motor control and learning: a behavioral emphasis**. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers, 1988.
- _____. **Motor learning and performance: from principles to practice**. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers, 1991.
- TIWALD, H. Sobre la teoria del entrenamiento mental. **Novedades en Psicopedagogia III**, 87-98, 1973.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Biblioteca Central. **Normas para a apresentação de trabalhos: estilo e orientação para datilografia e digitação**, v.8. Curitiba, 1995.
- _____. **Referências bibliográficas**, v.6. Curitiba, 1995.
- _____. **Teses, dissertações e trabalhos acadêmicos**, v.2. Curitiba, 1995.
- WEINBERG, R. S. The Relationship between mental preparation strategies and motor performance: a review and critique. **Quest**, v.33, p.195-213, 1982.