

UNIVERSIDADE CASTELO BRANCO  
VICE-REITORIA ACADÊMICA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

**EFEITOS DA IMAGÉTICA, ESTIMULAÇÃO FÓTICA E AUDITIVA E MÚSICA  
NA MELHORA DO ARREMESSO DE LANCE LIVRE NO BASQUETEBOL.**

MARCOS WELLIGTON SALES DE ALMEIDA

Rio de Janeiro, agosto de 2009

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

MARCOS WELLIGTON SALES DE ALMEIDA

Aluno do Curso de Mestrado da UCB

Matrícula 2006102005

**EFEITOS DA IMAGÉTICA, ESTIMULAÇÃO FÓTICA E AUDITIVA E MÚSICA  
NA MELHORA DO ARREMESSO DE LANCE LIVRE NO BASQUETEBOL.**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa Stricto Sensu em Ciência da Motricidade Humana da Universidade Castelo Branco como requisito à obtenção do título de Mestre em Ciência da Motricidade Humana.

Orientador: Professor Vernon Furtado da Silva (PHD).

Co-orientador: André Luis dos Santos Silva (Dsc).

Rio de Janeiro, agosto de 2009

UNIVERSIDADE CASTELO BRANCO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM CIÊNCIA DA  
MOTRICIDADE HUMANA

A Dissertação: “EFEITOS DA IMAGÉTICA, ESTIMULAÇÃO FÓTICA E AUDITIVA  
E MÚSICA NA MELHORA DO ARREMESSO DE LANCE LIVRE NO  
BASQUETEBOL”.

elaborada por: **MARCOS WELLINGTON SALES DE ALMEIDA**

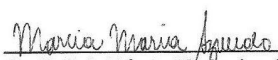
e aprovada por todos os membros da Banca Examinadora, foi aceita  
pela Universidade Castelo Branco e homologada pelo Conselho de  
Ensino, Pesquisa e Extensão, como requisito parcial à obtenção do  
título de

**MESTRE EM CIÊNCIA DA MOTRICIDADE HUMANA**

Rio de Janeiro, 11 de agosto de 2009.

**BANCA EXAMINADORA**

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Vernon Furtado da Silva  
Presidente

  
\_\_\_\_\_  
Prof.ª Dr.ª Márcia Maria dos Anjos Azevedo

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Walter Jacinto Nunes

## SUMÁRIO

Índice de tabelas-----	VII
Índice de figuras-----	VIII
Índice de anexos-----	IX
Resumo-----	XIII
Abstract-----	XIV

## CAPÍTULO I

1.0. Introdução -----	1
1.1. Objetivo do estudo-----	6
1.1.1. Objetivo geral-----	6
1.1.2. Objetivos específicos-----	7
1.2. Variáveis do estudo-----	7
1.2.2. Variável dependente-----	7
1.2.3. Variável independente-----	7
1.2.4. Variável interveniente-----	8
1.3. Justificativas do estudo-----	8
1.4. Relevância do estudo-----	9
1.5. Delimitação do estudo-----	10
1.6. Limitação do estudo-----	11
1.7. Hipóteses-----	11
1.8. Definição de termos-----	12

## CAPÍTULO II

2.0. Revisão de literatura-----	14
2.1. Sistema nervoso-----	14
2.1.1. Encéfalo-----	17
2.1.2. Cérebro-----	18

2.1.3. Cerebelo-----	19
2.1.4. Tronco encefálico -----	20
2.1.5. Neurônio-----	21
2.2. Aprendizagem motora-----	22
2.2.1. A integração sensorial no processo de aprendizagem motora-----	25
2.2.2. Processamento mental-----	30
2.3. Imagética-----	33
2.3.1. Integração sensorial no processo de imagética-----	40
2.4. Potencialização cerebral-----	44
2.4.1. Mecanismos e ritmos de ondas cerebrais-----	49
2.4.2. Foco de atenção-----	52
2.4.3. Plasticidade neural-----	56
2.5. Música -----	59

### **CAPÍTULO III**

3.0. Metodologia-----	67
3.1. Tipo de estudo-----	67
3.2. Seleção da amostra-----	68
3.2.1 Critério de inclusão-----	68
3.2.2 critério de exclusão-----	69
3.3. Instrumentos e tarefas-----	69
3.4. Procedimentos-----	70
3.4.1. Procedimentos relativos à execução da tarefa-----	70
3.4.2. Procedimento de testagem-----	71
3.4.3. Grupo controle-----	72
3.4.4. Grupo imagética e música-----	72

3.4.5. Grupo imagética e estimulação fótica e auditiva-----	73
3.5. Tratamento estatístico-----	74

#### **CAPÍTULO IV**

4.0. Apresentação dos resultados-----	76
4.1. Resultados inter grupos -----	76
4.2. Resultado intra grupo-----	79
4.2.1. Grupo controle-----	79
4.2.2. Grupo imagética e música -----	81
4.2.3. Grupo imagética e estimulação fótica e auditiva-----	83

#### **CAPÍTULO V**

5.0. Discussão dos resultados-----	86
------------------------------------	----

#### **CAPÍTULO VI**

6.0 Conclusões e recomendações-----	93
6.1. Conclusões-----	93
6.2. Recomendações-----	95

<b>REFERÊNCIAS</b> -----	96
--------------------------	----

<b>ANEXOS</b> -----	106
---------------------	-----

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Escores de acertos máximo, mínimo, média e desvio padrão nos arremessos de lance livre para o grupo controle, grupo imagética e estímulos fóticos e auditivos e grupo imagética e música nos momentos antes e depois das estimulações realizadas-----	77
Tabela 2. Apresentação da análise de variância dos dados obtidos através da ANOVA entre os grupos pesquisados, para a comparação antes das estimulações-----	77
Tabela 3: Apresentação da análise de variância dos dados obtidos através da ANOVA entre os grupos pesquisados, para a comparação depois das estimulações -----	78
Tabela 4. Apresentação descritiva do número total de indivíduos, com as respectivas media desvio padrão e escore mínimo e máximo obtidos antes e depois de três semanas de treinamento do grupo controle -----	80
Tabela 5. Apresentação descritiva do número total de indivíduos, com as respectivas médias, os desvios padrão e os limites inferiores e superiores do grupo imagética e música -----	81
Tabela 6. Apresentação descritiva do número total de indivíduos, com as respectivas médias, os desvios padrão e os limites inferiores e superiores do grupo imagética e estímulos fóticos e auditivos -----	83



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Plotagem das médias de acertos do grupo controle antes e após três semanas, realizando apenas treinos convencionais na ausência de treinos específicos de arremessos de lance livre: -----	80
Figura 2. Diferenças entre as médias de acertos do grupo música e imagética antes e após as estimulações realizadas-----	82
Figura 3. Diferença significativa entre a média de acertos nos momentos antes e após as estimulações-----	85

**LISTA DE ANEXOS**

1. Declaração de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (COMEP) da Universidade Castelo Branco-----	106
2. Termo de informação a instituição-----	107
3. Termo de consentimento livre e esclarecido-----	111
4. Planilha Neurosemiológica-----	117
5. Movement imagery questionnaire-revised (MIQ_R)-----	120
6. Questionário musical-----	124
7. Registro de frequência da imagética/estimulação-----	125

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao meu orientador, Professor Dr. Vernon Furtado da Silva, que me mostrou um novo caminho em busca do eterno conhecimento;

Aos meus colegas de estudo que na longa jornada se tornaram grandes amigos: Anderson, Edú, Nilo, Maurício e Sileno; ao Professor Ms Guilherme Côrtes, pela colaboração e a todos que diretamente e indiretamente participaram deste estudo; aos professores do passado, do presente e os de sempre que me incentivaram, acreditaram e acreditam em mim.

## DEDICATÓRIA

A DEUS, que nos momentos difíceis, nos guia mostrando o melhor caminho a seguir;

Aos meus pais, Geraldo e Ilce que me deixaram a maior das heranças: educação, honestidade e amor;

A minha amada esposa, que é a minha vida e me abastece de amor, tranqüilidade e paz;

Aos meus amados filhos, Caio e Pedro, que sofreram com a minha ausência durante todo o processo de estudo;

A minha irmã Tânia, sobrinhos André e Bruna, pelo amor e valorização;

As minhas avós, Idália e Maria por todas as boas recordações que me deixaram;

Ao meu sogro, Sr. Hélio, sogra D. Iza, cunhados Drausio, Bruno e Felipe pelo apoio e confiança;

A todos meus alunos pela força e valorização.

Às vezes as pessoas são egocêntricas, ilógicas e insensatas...

Perdoe-as assim mesmo!

Se você é gentil, as pessoas podem acusá-lo de egoísta e interesseiro...

Seja gentil assim mesmo!

Se você é um vencedor, terá alguns falsos amigos e alguns inimigos  
verdadeiros...

Vença assim mesmo!

Se você é honesto e franco, as pessoas podem enganá-lo...

Seja honesto e franco assim mesmo!

O que você levou anos para construir, alguém pode destruir de uma hora para  
a outra...

Construa assim mesmo!

Se você tem paz e é feliz, as pessoas podem sentir inveja...

Seja feliz assim mesmo!

O bem que você faz hoje pode ser esquecido amanhã...

Faça o bem assim mesmo!

Dê ao mundo o melhor de você, mas isso nunca pode ser o bastante...

Dê o bastante assim mesmo!

E veja você que, no final das contas...

É entre você e DEUS...

Nunca foi entre você e eles!

(Madre Tereza de Calcutá)

## Resumo

Evidências científicas tem, há muito, mostrado o efeito benéfico da estimulação cognitiva em inúmeras formas de aprendizagem motora. A focalização mental em estruturação de imagens associadas a uma tarefa de interesse é uma das formas de estimulação muito explorada. Como princípio natural, busca-se em parte destes estudos, uma associação com outras fontes de estimulação que pode ser chamada estimulação integrada. Uma forte noção que permeia a pesquisa nesta área é a que orienta para um maior benefício da estimulação quando esta é realizada através de vários canais sensoriais. Na presente pesquisa esta noção centraliza o foco da investigação, sob uma hipótese de que aumentando-se as formas de estimulação, a performance do grupo melhorará. A amostra incluiu (18) dezoito jogadores federados e participantes do campeonato estadual na categoria de basquetebol infantil, com experiência mínima de dois anos nessa modalidade e idade entre 13 e 15 anos. Eles compuseram três grupos nomeados, imagética/música (n=6), imagética/estimulação fótica e auditiva (n=6), e grupo controle (n=6). Os escores dos grupos foram obtidos em versão pré teste e pós teste aos programas conjugados vinculados à experimentação, que consistiu de 10 sessões aplicadas em 15 minutos cada uma, durante 3 semanas. Nenhum grupo realizou treino específico de arremesso de lance livre neste período, valendo-se apenas dos ganhos obtidos através dos treinos convencionais. O grupo controle realizou apenas a prática técnica. Os dados oriundos da prova de arremesso (lance livre) foram tratados através de uma análise de variância paramétrica (ANOVA). Na comparação antes se encontrou  $F=8.44$ , gl 1 (2), gl 2 (15),  $p < 0.05$  e na comparação depois das intervenções,  $F=0.24$ , gl 1 (2), gl 2 (15),  $p > 0.05$ . Na análise intra grupos, feita através do teste t de *student*, o grupo que recebeu o treinamento combinado imagética e estimulação fótica e auditiva, obteve melhoras significativas no aproveitamento dos arremessos, comparados o pré e pós teste ( $p < 0,003$ ). Concluiu-se que o treinamento combinado imagética e estimulação fótica e auditiva, podem ser utilizados como um meio de intervenção para uma aprendizagem motora na ausência de treinamento específico.

**Palavras-chave:** imagética, estimulação fótica e auditiva, plasticidade neural, aprendizagem

## ABSTRACT

For a long time scientific evidence has shown the beneficial effect in relation to the cognitive stimulation in several ways of motor learning. The mental focus on the setting up of images associated with a task of interest is one of the stimulation ways which is so explored. As a natural principle, it is searched in some parts of this study a kind of association with other sources of stimulation which may be called integrated stimulation. A strong notion which directs this research in this area is that it leads to a greater benefit of the stimulation when it is accomplished through several sensory mechanisms. In the present research this notion focuses on a sort of investigation whose hypothesis refers to the way that if the number of the stimulation points will be increased, consequently the performance of the group will be also improved. The sample includes 18 (eighteen) federate players and participants from the state championship in the junior basketball category with at least two years' experience in this modality as well as the age that range from 13 to 15 years old. They formed three groups which were named imaged music (n=6), audiovisual imaged stimulation (n=6) and control group (n=6). The scores of these groups were gotten in pre and post version to the conjugated programs which were linked to experiment that consisted of 10 sessions which were applied in 15 minutes in each one throughout 3 weeks. No group did specific training of free kick throwing in this period which only the scores that were gotten through the conventional exercises could be considered. The control group only did the technical practice. The data which came from the throwing test (free kick) were analyzed through the parametric variance (ANOVA). In the first comparison it could be collected  $F=8.44$  gl 1 (2), gl 2(15),  $p<0.05$  and in the last one of the intervention,  $F=0.24$ , gl 1 (2), gl 2 (15),  $p>0.05$ . In the intra-group analysis which was done through the test t of student, the group that received the exercise combining imaged and audiovisual stimulation obtained meaningful improvement in relation to the throwing compared to the pre and post test ( $p<0,003$ ). In this way it may be concluded that the combined imaged exercise and the audiovisual stimulation can be used as a way of intervention for a motor learning in the absence of specific exercise.

**Key words:** imaged, cortical stimulation, neural plasticity, learning

## CAPÍTULO I

### 1. INTRODUÇÃO

O ser humano sobreviveu a todas as intempéries da vida graças a sua grande capacidade de adaptação. Desde a pré história, quando foi necessária uma grande aprendizagem para sobreviver num ambiente inóspito, até os dias de hoje, quando ainda é necessário aprender e se adaptar a novas situações do nosso cotidiano, o ser humano se mostra cada vez mais apto a receber novos estímulos em sua caminhada rumo à evolução. O processo evolutivo resultou em cérebros com uma abundância de circuitos neurais que podem ser modificados pela experiência através de um fenômeno denominado plasticidade neural (CARLSON, 2000).

Com relação à aprendizagem motora, pode-se buscar estas novas experiências para modificá-lo, podendo assim facilitar a correspondência de custo e benefício desta. De uma forma quase que tradicional, o trabalho que é feito para este fim, é exclusivamente pensado apenas nas questões físicas do movimento, esquecendo, no entanto, o principal que é o cérebro, visto que através dele toda e qualquer aprendizagem voluntária pode ser aperfeiçoada.

Busca-se hoje, exatamente, pesquisar este novo campo da aprendizagem, que é o campo cognitivo, com todas as suas possibilidades que se fazem presente no nosso dia-a-dia e direcionadas ao homem como um ser global e não unicamente físico. Para melhor explicar sobre este tema, poder-se-ia dizer que, quando o sistema nervoso encontra-se em vias de promover um movimento, a sua parte bio operacional o processa, depois o implementa e procede no controle do mesmo. Para tanto, utiliza os neurônios de alta ordem



cognitiva para pensar, analisar, comparar e definir sobre o movimento adequado ao momento. Relacionam-se a esta sofisticação condições de processamento rápido, estratégico e oportuno que, eventualmente, se refletem em eventos de coordenação motora avançada (SILVA, 2002). Estas considerações fortalecem a necessidade de todo processo de ensino e aprendizagem esportivo não privilegiar qualquer dos fatores sobre o outro. Ou seja, ter contingências de ações que façam interagir de forma proporcional, conteúdos da prática física com os de natureza intelectual ou tático e estratégico.

A busca por novas formas de conhecimento é inata a espécie humana e talvez por isso, todo o avanço alcançado, na natureza e nos preceitos relacionados ao âmbito tecnológico e da saúde, mostrando a infinita criatividade da espécie, através de descobertas que vieram a facilitar nossas vidas. Assim, novas formas técnicas e pedagogias foram formuladas mostrando a enorme capacidade da mente para auxiliar o processo de aprender.

Este estudo tem como finalidade experimentar estas novas formas na aprendizagem do ser humano, através de alternativas para a aprendizagem motora a qual ainda são usadas formas que funcionam, mas que podem ser aceleradas melhorando assim a eficácia deste tipo de treinamento. Para este trabalho, buscaram-se novos conceitos, que é a imagética, a estimulação fótica e auditiva e a música na busca da melhora hábil, motriz e cognitiva.

A conjugação entre estímulos ambientais e internos pode propiciar, quando devidamente explorados, a facilitação da aprendizagem em que área for. Esta capacidade é denominada de plasticidade neural, que está presente

tanto nas fases da ontogenia como na fase adulta e também durante o processo de envelhecimento. De acordo com Pia (1985), o termo plasticidade foi introduzido por volta de 1930 pelo fisiologista alemão Albrecht Beethe.

Plasticidade dentro desta visão desenvolvimentista significa a capacidade do organismo em adaptar-se às mudanças ambientais e internas, graças à ação sinérgica de diferentes órgãos, coordenados pelo sistema nervoso central.

Assim, a aprendizagem requer um número suficiente de estímulo para que aja adaptação e conseqüentemente aprendizagem. Animais criados em ambientes enriquecidos desenvolvem um córtex cerebral mais espesso, quando comparados aos outros animais que vivem em ambientes pobres e isoladamente (BEAR, CONNORS e PARADISO, 2002). Situações de mera exposição à estimulação ambiental da mesma forma que situações de treinamento formais em aprendizagem, resultam em alterações no comportamento e nos circuitos neurais (ROSENZWEIG, 1996). Bilhões de células nervosas compõem o cérebro e, ao longo de sua trajetória se organizam e se reorganizam na busca do equilíbrio e desenvolvimento de várias funções (SILVA, 1998).

O cérebro trabalha por disparos neuroeletroquímicos que dão padrões de funcionamento ao córtex que podem ser notados através de ondas correspondentes. Cada uma destas ondas trabalha em uma faixa de frequência diferente e é responsável por um determinado estado de consciência. Em todo o córtex existem produções de todos os ritmos cerebrais, e quando alguma frequência está predominando, significa que existe uma grande quantidade de neurônios que entram em ressonância, sendo que quanto maior for o número

de células neurais arregimentadas, maior será a amplitude ou voltagem (SIEVER, 1999).

Foster (1990) relacionou as atividades corticais aos estados de consciência que influenciam diretamente na aprendizagem, formação de memórias, estados depressivos, estresse entre várias outras situações. Através de experiência e prática com o mundo, o cérebro humano é capaz de promover mudanças estruturais nos seus circuitos neurais e estas mudanças são de fundamental importância para a sua vida, incluindo o desenvolvimento de memória, percepção, aprendizagem e todas as outras funções inerentes ao seu organismo como um todo.

Álvaro Pascual-Leone (2003 apud Sacks 2007) observou estudos sobre o fluxo regional de sangue no cérebro e indica que a simulação mental de movimentos ativa algumas das estruturas neurais centrais requeridas para a execução dos movimentos reais. Ao fazê-lo, a imagética por si só parece ser suficiente para promover a modulação de circuitos neurais envolvidos nas etapas do aprendizado de habilidades motoras. Essa modulação não só resulta em acentuada melhora na execução, mas também parece deixar o indivíduo em vantagem para aprender a habilidade com menos prática física. A combinação da prática física e mental acrescenta o autor acima citado, pode resultar em aperfeiçoamento na execução do ato pretendido melhor que a prática física sozinha.

Considerando-se que os padrões corticais expressam ritmicidade de frequência (Hz), certos ritmos musicais podem ser pensados sob uma ampla margem de dispersão, compondo-se harmoniosamente. Por exemplo, da música clássica ao hip-hop parece haver uma variedade de estimulações em

freqüências disparadas entre si, cujo desdobramento no cérebro é, possivelmente, ainda, desconhecido. Há hoje na ciência, várias formas de se aplicar a música, desde instrumento motivacional ou relaxante nas atividades do cotidiano até sob formas de terapias em pessoas com AVC ou Alzheimer.

A música, parece ter um grande poder no cérebro em termos de facilitar uma maior integração sensorial, agindo, desta forma, como um agente facilitador para uma maior aprendizagem e memorização. Nos seres humanos, escutar música pode ter efeitos sobre uma rede bilateral difusa nas regiões do cérebro como a área frontal, temporal, parietal e sub cortical, relacionadas à atenção, ao processo semântico, a memória, a funções motoras e ao processo emocional (SARKAMO, TERVANIEMI, LAITINEN, et al, 2008).

E neste mesmo viés, a estimulação fótica e auditiva é uma tecnologia que promove mudanças de padrões cerebrais por condicionamento e/ou interação consciente, concebidos através do uso de aparelhos eletrônicos que emitem estímulos fóticos e auditivos (luz e som), podendo promover a facilitação de aprendizagem motora (HUTCHISON, 1986; SIEVER, 1999).

A estimulação fótica e auditiva permite o condicionamento da atividade cortical quando se objetiva, por exemplo, a melhora de um determinado desempenho ou performance (HUTCHINSON, 1986).

Partindo dos pressupostos teóricos de que o cérebro tem capacidade de processar informações, a um só tempo, com os dois hemisférios, pode-se conceber este cérebro como sendo uma estrutura altamente plástica, capaz de utilizar estímulos externos, auto promovendo um balanceamento vertido ao seu equilíbrio. Este equilíbrio, permeando suas diversas áreas no desempenho de variadas funções, associadas a atividades elétricas gerada pelos seus

neurônios, ocorrendo esta de uma forma proporcional, coerente e adequada, traduz-se em harmonia e equilíbrio psicofísico, conseguindo assim pressupostos para uma efetiva otimização da aprendizagem e memorização.

Portanto, a expectativa teórica deste trabalho subserve a noção de que a conjugação da imagética com estímulos fóticos e auditivos, como também com a anexação da ritimicidade musical, possam vir a produzir efeitos diferenciais em equilíbrio hemisférico, proporcionando aprendizagem e memorização, isto direcionado a novas formas de impulso para o desenvolvimento neuro plástico dos neurônios e como facilitador de competência de aprendizagem para que atletas/indivíduos possam obter ganhos mais proporcionais em termos de suas operacionalizações hábeis motrizes. Assim sendo, os objetivos que orientam esta pesquisa são descritos a seguir.

## **1.1. OBJETIVO DO ESTUDO**

### **1.1.1. OBJETIVO GERAL**

Baseado nestas perspectivas, o presente estudo, que foi desenvolvido dentro das ciências da motricidade humana na linha de pesquisa de aprendizagem neural, teve como objetivo investigar os efeitos da imagética como um meio para facilitar a aprendizagem de uma habilidade motora, o lance livre do basquetebol, usando para isso duas linhas metodológicas: imagética e música e imagética concomitante com estímulos fóticos e auditivos.

### **1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

O presente estudo apresenta como objetivos específicos que têm como função metodológica, proporcionar uma ligação e lógica no desenvolvimento das etapas da pesquisa em pauta.

- Estimular os efeitos da imagética em conjunto com a música na melhora do arremesso de lance livre no basquetebol;
- Realizar a imagética concomitante com a estimulação fótica e auditiva na melhora do arremesso de lance livre no basquetebol;
- Comparar os resultados inter grupos e intra grupo.

### **1.2. VARIÁVEIS DO ESTUDO**

Para esta pesquisa, as variáveis de interesse principal são as dependentes, independentes e intervenientes, considerando que para as intervenientes, procurou-se controlar no decorrer de toda a pesquisa.

#### **1.2.1- VARIÁVEL DEPENDENTE**

Acertos de arremessos de lance livre.

#### **1.2.2. VARIÁVEIS INDEPENDENTES**

A não realização dos treinos específicos de arremessos de lance livre durante a execução do estudo;

Freqüência semanal;  
Freqüência total das sessões;  
Tempo das sessões;  
Ambiente claro, agradável e silencioso.

### **1.2.3. VARIÁVEIS INTERVENIENTES**

Noites mal dormidas;  
Motivação dos atletas;  
Alimentação inadequada.

### **1.3. JUSTIFICATIVAS DO ESTUDO**

As teorias recentes de aprendizagem têm se preocupado com a interação entre a questão cognitiva e a questão física do movimento. Estudos sobre o cérebro, como os relatados por Bear, Connors e Paradiso (2002), têm provado que se podem desenvolver intervenções que permitam tanto melhorar a qualidade de um determinado treinamento, como também melhorar o rendimento hábil, motriz e cognitivo.

A ciência do cérebro, chamada de neurociência, é uma área em plena expansão, e que pode auxiliar de sobremaneira ao trabalho físico, pois, experimentos cada vez mais consistentes têm demonstrado que com a estimulação cognitiva pode-se obter resultados que somados com a prática física, maximizam determinadas respostas motoras. Pode-se partir do princípio de que muitos problemas de natureza física possam ser resolvidos melhor de

uma forma que se dê mais atenção a questão cognitiva, programando um determinado gesto motor, a fim de que um movimento seja executado com sucesso.

Os movimentos não são controlados unicamente por programas motores, tendo sido esquecido a questão cognitiva pela maior parte dos educadores, desta forma então pode-se supor que quando o trabalho é pensado sob estes aspectos, o cognitivo e o motriz, melhores resultados podem ser alcançados. A importância deste trabalho dá-se em função das formas para a melhora da aprendizagem hábil/motriz e cognitiva estar de certo modo, calcadas em procedimentos que funcionem, mas que necessitam de um longo tempo para a sua fixação. Desta forma esta pesquisa busca aperfeiçoar os resultados, procurando no conhecimento científico produzido, subsídios para que possa colaborar de forma adequada para a melhora do rendimento do educando. Existem novas possibilidades para que se melhore esta aprendizagem, procura-se através da ritimicidade musical concomitante a imagética neural ou do programa de luz e som, também junto com a imagética neural, possibilitar uma nova forma de se ter esta aprendizagem facilitada, preenchendo dessa forma uma lacuna que existe na ciência, desenvolvendo esta pesquisa para aumentar as informações nesta área de conhecimento e nas suas áreas correspondentes.

#### **1.4. RELEVÂNCIA DO ESTUDO**

A motricidade humana é desenvolvida através da aprendizagem hábil/motriz, e qualquer estudo para o aumento dessa capacidade acomodará



concomitantemente, aumento de produção científica e criação de novas possibilidades para a aprendizagem que podem estar ao alcance de todos os profissionais desta área e áreas correlatas, proporcionando assim um dos objetivos principais da ciência, que é a troca de experiência, conhecimentos e descobertas. O trabalho em questão mostra a importância da prática de formas variadas de estimulação cerebral, sob forma de luz e som, sob forma da imagética e sob forma da música como possibilidades reais de potencializadores cerebrais em atletas. Após todos os dados colhidos, através deste trabalho, profissionais de áreas afins e correlatas, poderão desenvolver novas bases para se ensinar, pesquisar e aplicar os resultados colhidos.

### **1.5. DELIMITAÇÃO DO ESTUDO**

As delimitações podem influenciar qualquer pesquisa, por isso é vinculado à natureza da amostra e dos instrumentos de intervenção e análise usadas pelo pesquisador. Desta forma, todos que venham a usar estes dados, como leitura ou em busca do conhecimento que foi aplicado, devem interpretar que os resultados da mesma devem ser vistos como associados de forma direta, a amostra que foi aqui utilizada, ao tipo de experimentação e aos instrumentos de mensuração de interesse deste estudo e a outros indivíduos, aos quais os participantes da amostra possam estar associados. O estudo foi realizado com atletas do sexo masculino, praticantes da modalidade basquetebol em nível competitivo, com idade entre 13 e 15 anos, tendo no mínimo dois anos de experiência na modalidade, com um percentual mínimo de 50% de capacidade imaginativa, baseado no questionário aplicado

Movement Imagery Questionnaire-Revised (MIQ-R), (HALL C. R; MARTIN K. A. 1997). Este grupo foi selecionado tendo em vista as características homogêneas físicas e técnicas dos atletas, uma vez que os mesmos fazem parte da equipe de basquetebol infantil do Automóvel Clube de Campos dos Goitacazes, em plena disputa de campeonato estadual da respectiva categoria, no período de junho e julho de 2008.

### **1.6. LIMITAÇÃO DO ESTUDO**

Os resultados e a conclusão deste estudo estão limitados a fatores de ordem orgânica e instrumental. Os procedimentos que antecederam a pesquisa procuraram torná-las nula: ineficácia dos instrumentos escolhidos para a coleta de dados, que possam vir a não atender, em virtude do acaso, os detalhes relacionados à precisão no registro do mesmo; afastamento por problema de saúde de componente do grupo de amostra e tamanho da amostra.

### **1.7. HIPÓTESES DO ESTUDO**

HO - Um programa de imagética concomitante com a música, na ausência de treinos específicos de arremessos de lance livre, influencia a aprendizagem hábil/motriz.

H1 - Um programa de imagética concomitante com a música, na ausência de treinos específicos de arremessos de lance livre, não influencia a aprendizagem hábil/motriz.

H2 - Um programa de imagética e estimulação fótica e auditiva influencia a aprendizagem hábil motriz numa ausência de treinos específicos de arremessos de lance livre do basquetebol.

H3 - Um programa de imagética e estimulação fótica e auditiva não influencia a aprendizagem hábil motriz numa ausência de treinos específicos de arremessos de lance livre do basquetebol.

### **1.8. DEFINIÇÃO DE TERMOS**

**IMAGÉTICA:** A imagética é a recapitulação cognitiva ativa de uma habilidade física na ausência de movimentos físicos explícitos no que se refere à aprendizagem de habilidades e de desempenho (MAGILL, 1998 e SCHIMIDT, R. A. e WRISBERG, C. A., 2001). É a aprendizagem ou aperfeiçoamento de uma seqüência de movimentos, mediante a representação mental intensiva da mesma, sem uma simultânea realização prática (VOLKAMER e THOMAS, 1969). É definida também como um processo mental dinâmico no qual um sujeito simula uma tarefa motora sem que ocorra o movimento de quaisquer segmentos corporais associados a esta tarefa (DECETY J, INGVAR DH, 1990, GENTILI R, PAPAXANTHIS C, POZZO T, 2006).

**ESTIMULAÇÃO FÓTICA E AUDITIVA:** É uma tecnologia que promove mudanças de padrões cerebrais por condicionamento e/ou interação consciente, concebidos através do uso de aparelhos eletrônicos que emitem

estímulos fóticos e auditivos (luz e som), podendo promover a facilitação de aprendizagem motora (HUTCHISON, 1986; SIEVER, 1999). Processo de equilíbrio do cérebro em suas diversas áreas no desempenho de suas variadas funções, no que tange à atividade elétrica gerada pelos neurônios de forma proporcional, coerente e adequada, traduzindo-se em harmonia e equilíbrio psicofísico, conseguindo assim a otimização da aprendizagem e memorização (SIEVER 1999).

**MÚSICA:** Arte e ciência de combinar os sons de modo agradável ao ouvido. Qualquer conjunto de sons (FERREIRA, 1977).

**PLASTICIDADE NEURAL:** É a capacidade do cérebro humano em apresentar mudanças estruturais de caráter duradouro desde que estimulado para isso MARQUES et al, (2005). Pode ser entendida como modificações vitalícias na estrutura cerebral, mostrando que este é adaptável, portanto, plástico (BALDISSIN, 2002).

**APRENDIZAGEM E MEMÓRIA:** Aprendizado pode ser entendido como sendo uma alteração do comportamento resultante da experiência e a memória é a capacidade de armazenar e se lembrar (evocar) experiências aprendidas (COHEN, 2001)

## **CAPÍTULO II**

### **2. REVISÃO DE LITERATURA**

Neste capítulo será apresentado o referencial teórico que norteará esta pesquisa. O capítulo será dividido em cinco itens e seus respectivos subitens, que tentarão explicar os meandros relativos ao sistema nervoso, aprendizagem motora, imagética, potencialização cerebral e música.

O crescente progresso na área das ciências está permitindo um mapeamento extremamente minucioso do cérebro, mostrando cada vez mais as suas interdependências nas suas funções. Presenciam-se cada vez mais experiências e novos estudos sendo concluídos, confirmando ou contradizendo os resultados.

Desta forma, resta cautela para interpretar essas informações e sabedoria para analisar as questões advindas deste novo saber. No que se refere ao ser humano, especificamente ao cérebro, muitas possibilidades se mostram para novas descobertas e conhecimentos.

#### **2.1. SISTEMA NERVOSO**

Na concepção sistêmica, o Sistema Nervoso é considerado um sistema vivo altamente complexo e de múltiplos níveis. O Sistema Nervoso possui duas divisões, o Sistema Nervoso Central (SNC) e o Sistema Nervoso Periférico (SNP). O Sistema Nervoso Central é formado pelo encéfalo e pela medula

espinhal. As três partes principais do encéfalo são o cérebro, o cerebelo e o tronco encefálico.

O SNP consiste de nervos e células nervosas que se localizam fora do encéfalo e da medula espinhal (BEAR, CONNORS & PARADISO, 2002).

O Sistema Nervoso Central realiza o comando de todas as atividades nervosas. É formado pelo encéfalo e pelo tronco cerebral, que comanda os movimentos involuntários, a respiração e controla a temperatura central do corpo; pelo cerebelo, que coordena a contração dos músculos e assegura o equilíbrio; e pela medula espinhal, o centro das atividades reflexas e o canal onde ocorre a difusão das mensagens do cérebro à periferia e vice-versa.

Segundo Damásio (2006), além do cérebro, com o hemisfério esquerdo e direito unido pelo corpo caloso (um conjunto espesso de fibras nervosas que liga bidirecionalmente os hemisférios), o SNC inclui o diencefalo (um grupo central de núcleos nervosos escondidos sob os hemisférios, que inclui o tálamo e o hipotálamo), o mesencéfalo, o tronco cerebral, o cerebelo e a medula espinhal.

Como relata Bear et al (2002) o Sistema Nervoso Periférico é composto por um conjunto de nervos que conduz as informações colhidas através dos órgãos dos sentidos ao Sistema Nervoso Central, as quais, depois de analisadas, são devolvidas pelos nervos motores aos músculos.

Damásio (2006) explana que o Sistema Nervoso Central está “neuralmente” ligado a praticamente todos os recantos e recessos do resto do corpo por nervos, que no seu conjunto constituem o sistema nervoso periférico e desta forma os nervos transportam impulsos do cérebro para o corpo e do corpo para o cérebro.

A parte do Sistema Nervoso que controla o funcionamento dos órgãos internos, coordenando as funções involuntárias do organismo é chamada de Sistema Nervoso Vegetativo ou Autônomo. Divide-se em Sistema Nervoso Simpático e Sistema Nervoso Parassimpático, os quais realizam funções opostas: se um estimula, o outro, por sua vez, inibe. O Sistema Nervoso Somático transmite as mensagens provenientes da estimulação da pele, dos músculos e das articulações.

O Sistema Nervoso detecta estímulos externos e internos tanto físicos quanto químicos, desencadeando respostas musculares e glandulares. É responsável pela integração do organismo com o seu meio ambiente. É formado, basicamente, por células nervosas, que se interconectam de forma específica e precisa, formando os chamados circuitos neurais.

O Sistema Nervoso expande o domínio de interações do organismo acoplando as superfícies sensoriais e motoras mediante uma rede de neurônios cuja configuração pode ser muito variada, permitindo uma imensa variedade e diversificação de domínios comportamentais.

Todos esses órgãos são formados por uma substância cinzenta e uma substância branca. A substância cinzenta produz ou recebe os estímulos nervosos, enquanto a substância branca é responsável pela transmissão dos estímulos nervosos do Sistema Nervoso para os órgãos e vice versa (BEAR et al, 2002).

Damásio (2006), em seu livro “O erro de Descartes”, nos diz que a massa cinzenta corresponde em grande parte a grupos de corpos celulares dos neurônios, enquanto a massa branca corresponde em larga medida aos

axônios, ou fibras nervosas, que saem dos corpos celulares da massa cinzenta.

### **2.1.1. ENCÉFALO**

Por definição, é a parte do Sistema Nervoso Central, contida na caixa craniana, consistindo de cérebro, cerebelo, tronco encefálico e retina (BEAR, CONNORS & PARADISO, 2002).

Na Grécia antiga, acreditava-se que o coração era o grande centro do intelecto. O famoso filósofo grego Aristóteles (384-322 a C.), pensava desta forma e propunha que o encéfalo era um radiador para resfriar o sangue que era superaquecido pelo coração. O temperamento racional dos humanos era explicado pela grande capacidade de resfriamento do encéfalo.

Hipócrates (469-379 a C.), o pai da medicina ocidental, disse acreditar que o encéfalo não estava apenas envolvido nas sensações, mas também, era a sede da inteligência. Por volta do final do século XVIII, o Sistema Nervoso já havia sido completamente dissecado, e sua anatomia grosseira escrita em detalhes. Foi reconhecido que o Sistema Nervoso tinha uma divisão central, que consistia do encéfalo e da medula espinhal, além de uma divisão periférica, que consistia na rede de nervos que percorre o corpo.

Um importante passo na neuroanatomia foi a observação de que o mesmo tipo de padrão de saliências (os giros) e sulcos (ou fissuras) podia ser identificado na superfície cerebral de cada indivíduo. Este padrão, que permite a divisão do cérebro em lobos, foi a base da especulação de que diferentes



funções estariam localizadas em diferentes saliências do cérebro. Desta forma, os cientistas estavam prontos para a era da localização cerebral.

### **2.1.2. CÉREBRO**

O cérebro é uma estrutura bem definida: ele é uma entidade material localizada dentro do crânio, que pode ser visualizado, tocado e manipulado. É composto por enzimas, substâncias químicas e hormônios que podem ser medidos e analisados. O cérebro humano é um órgão dinâmico e plástico, capaz de se reestruturar em função de novas exigências ambientais ou das limitações funcionais impostas por lesões cerebrais.

Segundo Pelaez apud Damásio (1996), o funcionamento do cérebro pode ser resumido, tendo como função global estar bem informado sobre o que se passa no resto do corpo, sobre o que se passa em si próprio, e sobre o meio ambiente que rodeia o organismo, de modo que se obtenham acomodações de sobrevivência adequadas entre organismo e meio. Sua arquitetura é caracterizada por células neuronais, vias neurais e sinapses. Seu funcionamento depende de neurônios, trocando substâncias químicas através de suas membranas, e mantendo estados de polarização elétrica interrompidos por breves períodos de despolarização.

Para Marques et al (2005) o cérebro humano é formado por bilhões de neurônios, que funcionam 24 horas por dia. O córtex cerebral se situa na parte mais alta dos hemisférios, ele é uma capa de substância cinzenta, de 0.3 centímetros de espessura. Seus sulcos e fissuras definem as regiões do lobo frontal, temporal, parietal e occipital. Ele é dividido ao meio em dois hemisférios

cerebrais, separados pela profunda fissura sagital. Em geral, o hemisfério cerebral direito recebe sensações e controla movimentos do lado esquerdo do corpo. De modo semelhante, o hemisfério cerebral esquerdo está envolvido com as sensações e os movimentos do lado direito do corpo (BEAR, CONNORS & PARADISO, 2002). Cérebro e corpo, segundo Damásio (2006),

“encontram-se indissociavelmente integrados por circuitos bioquímicos e neurais recíprocos dirigidos um para o outro, através de duas vias principais: Pelos nervos motores e sensoriais periféricos, que transportam sinais de todas as partes do corpo para o cérebro, e do cérebro para todas as partes do corpo; pela corrente sanguínea, que transporta sinais químicos, como os hormônios, os neurotransmissores e os neuromoduladores.

O cérebro é visto não como um mecanismo que recebe e analisa passivamente informações que vem do mundo exterior, mas como um explorador dinâmico, que procura ativamente os estímulos que lhe interessam na construção de seus contextos de percepção. O cérebro recebe sinais não apenas do corpo, mas em alguns setores de partes de sua própria estrutura, as quais recebem sinais do corpo, interagindo com o ambiente como um conjunto, corpo/cérebro.

Organismos complexos como os nossos fazem mais do que interagir ou gerar respostas conhecidas por comportamento. Eles geram respostas internas, algumas das quais constituem imagens visuais, auditivas, olfativas, ou somatossensoriais”.

Damásio (2006) postula que essas imagens são a base para a mente e que a estrutura do cérebro à qual a neurociência tem dedicado a maior parte de seu esforço de investigação é o córtex cerebral. Esse pode ser visualizado como um manto envolvente do cérebro cobrindo todas as superfícies, incluindo as que se encontram localizadas nas profundezas das fendas conhecidas como fissuras e sulcos, as quais conferem ao cérebro sua aparência enrugada característica.

### **2.1.3. CEREBELO**

Situado atrás do cérebro, está o cerebelo. Enquanto o cerebelo é, de fato, menor que o cérebro, sabe-se, atualmente que ele contém tantos neurônios quantos ambos os hemisférios cerebrais juntos. O cerebelo é primariamente um centro para o controle do movimento que possui extensivas conexões com o cérebro e a medula espinhal. Situa-se embaixo e na parte posterior do cérebro, dividindo-se em duas massas denominadas lobos cerebelares. Os lobos são ligados no centro pelo verme cerebral.

Ao contrário dos hemisférios cerebrais, o lado esquerdo do cerebelo está relacionado com os movimentos do lado esquerdo do corpo, enquanto o lado direito, com os movimentos do lado direito do corpo (BEAR, CONNORS & PARADISO, 2002).

O cerebelo tem sido tradicionalmente visto como uma parte do sistema nervoso central motor responsável pela iniciação e regulação dos movimentos padrões, recebendo estímulos primariamente do córtex motor, órgãos vestibulares e dos receptores proprioceptivos.

### **2.1.4. TRONCO ENCEFÁLICO**

A porção restante do encéfalo é o tronco encefálico. Ele forma o “talo” de onde os hemisférios cerebrais e o cerebelo “originam-se”. O tronco encefálico é um conjunto complexo de fibras e células, que, em parte, serve para enviar informações do cérebro à medula espinhal e ao cerebelo, assim como de ambos ao cérebro. No entanto, o tronco encefálico é também uma

região que regula funções vitais, como a respiração, o estado de alerta consciente e a temperatura corporal.

Pode-se sobreviver a lesões no cérebro e no cerebelo, no entanto lesões no tronco encefálico em geral significam morte rápida (BEAR, CONNORS e PARADISO, 2002).

### **2.1.5. NEURÔNIO**

O nosso corpo é formado por bilhões de células. Células que fazem parte do sistema nervoso são os neurônios e são especializadas em transmitir mensagens através de um processo que mistura a transmissão elétrica e química.

Segundo Lent (2001), no cérebro há 100 bilhões de neurônios, como é confirmando também por Bear, Connors & Paradiso (2002), que relatam, porém, que é utópico termos esperança de um dia compreender como cada um deles contribui individualmente para as funções do encéfalo.

Os neurônios são as células especializadas mais importantes para as funções únicas do encéfalo, são eles que percebem as modificações no meio ambiente, comunicam tais mudanças a outros neurônios, e são responsáveis por ordenar as respostas corporais a estas sensações. Recebem sinais nervosos de axônios de outros neurônios e acredita-se que estes são os grandes responsáveis pelo processamento das informações no encéfalo.

Este aglomerado conjunto de estruturas funcionais, através de processos psicofisiológicos, operacionaliza, controlam e guardam (memória) os

conteúdos de todas as aprendizagens inerentes a vida humana, vista novas perspectivas de movimento, se classificando como aprendizagem motora.

## **2.2. APRENDIZAGEM MOTORA**

Aprendizagem é a aquisição da informação que faz a mudança de comportamento e a memória retém ou armazena essa informação (GANONG, 2003).

De acordo com Fitts e Posner (1967), durante a aprendizagem de uma habilidade um indivíduo passa por três estágios: cognitivo, associativo e autônomo. Realizando a prática física, a capacidade de seleção e retenção de informações relevantes à atividade que estamos realizando, é aperfeiçoada. A melhora na seleção de informações relevantes poderá facilitar a antecipação da resposta, aperfeiçoando a execução. Assim, a aprendizagem de qualquer habilidade motora requer a seleção de informações que podem estar contidas no meio ambiente e/ou fornecidas pelo professor. Para que esta informação seja retida, e armazenada na memória, a atenção é de fundamental importância.

“Quando ensinamos algo, o que desejamos é que o indivíduo assimile a informação, retendo-a para uso posterior. Durante o processo de aprendizagem de qualquer atividade, passamos por estágios em que ocorrem diversas mudanças, entre elas, nas exigências nos processos da atenção.

Estas mudanças vão desde o momento em que estamos sendo expostos pela primeira vez a atividade e não temos a menor idéia do que fazer primeiro, até o momento em que já conseguimos realizar a atividade quase sem nenhum esforço cognitivo” (LADEWIG, 2000).

A influência do comportamento motor nas reatividades neurofisiológicas, e vice-versa, mostra como é rico e vasto o caminho da pesquisa cognitiva em aprendizagem motora. Desde a demanda motivacional que envolve emoção, seguindo pelo processamento cognitivo e aí passando pela orientação, planejamento, programação, seleção, até o movimento propriamente dito, que vem a ser a execução pelo sistema músculo esquelético, muitos níveis do sistema nervoso estão envolvidos.

Segundo Schmid e Wrisberg (2001 *apud* Caçola et AL 2004), a prática é essencial para que a aprendizagem ocorra, e aprender é essencial à existência humana, pois praticamente todo o comportamento humano é aprendido, propiciando ao indivíduo adaptar-se as características particulares em seu ambiente e tirar proveito de suas experiências.

A aprendizagem motora, também conhecida como memória de procedimentos, é resultante do aumento da performance e, proporcionalmente, do incremento da precisão do gesto motor (GUISE et al, 1999). O aprendizado gradualmente produz diminuição no erro embutido na tarefa, aumento da coordenação e maior agilidade e velocidade na execução do movimento (KARNI et al, 1995).

Com a prática, a capacidade de seleção e retenção de informações relevantes a uma determinada atividade que se está executando naquele momento, é aperfeiçoada. A combinação entre memória sensorial (estímulos sensoriais), memória de curto prazo (memória de trabalho) e memória de longa duração representada no sistema nervoso através da consolidação e a execução do gesto motor levaria a um novo ordenamento na configuração neural (COHEN et al,1993; DONOGUE 1995).

O desenvolvimento motor é uma contínua alteração no comportamento ao longo da vida que acontece por meio das necessidades de tarefa, da biologia do indivíduo e fundamentalmente, do ambiente em que vive. Ele é viabilizado tanto pelo processo evolutivo biológico quanto pelo processo ambiental. Desta forma, considera-se que uma evolução neural proporciona uma evolução ou integração sensório/motora que acontece por meio do sistema nervoso central (SNC) em operações cada vez mais complexas (FONSECA, 1988).

O processo de aprendizagem começa com uma confrontação por uma determinada tarefa pela pessoa que vai executá-la, que requer no caso da aprendizagem motriz, uma forte ação da musculatura para que o objetivo seja atingido. Após ser conhecida a tarefa, através dos comportamentos cognitivos, o processo passa ao estágio motor para refinar a habilidade e organizar eficientemente os padrões de movimentos, desenvolvendo coordenação e controle motor. Logo, após a prática extensiva, quanto mais complexa a atividade motora, os novos padrões que surgirem durante a experiência são memorizados e automatizados.

Fonseca (1988) relata que em cada idade o movimento toma características significativas e a aquisição ou aparição de determinados comportamentos motores tem repercussões importantes no desenvolvimento do ser humano. Cada aquisição influencia na anterior, tanto no domínio mental como no motor, através da experiência prática e troca com o meio. O controle motor fino é uma habilidade que requer uma grande capacidade de atenção e concentração durante a prática, a precisão do movimento implica numa melhora da preparação para este movimento.

No estágio final de automatização dos movimentos aprendidos, existe aumento na eficiência, autoconfiança capacidade para detectar, reconhecer e corrigir erros decorrentes de uma seleção muscular imperfeita que gera a execução inapropriada do comportamento pretendido frente à tarefa (SCHIMIDT e WRISBERG, 2001).

Como explana Romanelli (2003), a aprendizagem resulta da recepção e da troca de informações entre o meio ambiente e os diferentes centros nervosos.

### **2.2.1. A INTEGRAÇÃO SENSORIAL NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM MOTORA**

A integração sensório/motora é necessária para modular o sistema efetor no sentido de produzir os padrões locomotores adaptativos à tarefa (GOBBI e PATLA 1997).

A questão da aprendizagem do ponto de vista puramente motor tem sido historicamente estudada com bases científicas pela biomecânica e pelas análises estatísticas dos dados. Pode-se observar que, apesar da visão biomecânica não levar em consideração o processamento neuroglial das informações necessárias para a decisão e o comando interno ao movimento, desde a sua origem, o aspecto cognitivo está proposto.

Desde os anos de 1970, estudiosos como Bear, Connors e Paradiso (2002), interessados no controle dos movimentos vêm mostrando que o potencial humano pré motor ocorre sobre o córtex sensório motor, aproximadamente, 0,8 segundos antes do movimento do corpo; que a



consciência do desejo de iniciar o movimento ocorre, aproximadamente, 3 segundos antes do sinal do Eletromiograma; que programas e instruções (resultado da cognição) são modificados de acordo com a retroalimentação.

O impulso, transportado pela inervação sensitiva, passa pelo tronco cerebral, via tálamo, e chega até um centro nervoso do córtex cerebral correspondente a natureza do estímulo. Desta forma, o estímulo visual termina no lobo occipital, o auditivo no temporal, o tátil ou somestésico no lobo parietal (BEAR et al, 2001).

Na região anterior do cérebro (lobos frontais) é que acontece o planejamento, organização e execução do movimento. Outras áreas também participam da ação motora, enviando mensagens, dosando a força, agilidade, fornecendo feedback visual, tátil e auditivo, permitindo desta forma o ajuste constante do movimento (KOLB e WHISHAW, 2001).

Segundo Kolb e Whishaw (2001), na região frontal, o movimento acontece da seguinte forma: num primeiro momento há uma intenção de movimento, um planejamento elaborado no córtex pré-frontal; em seguida essa informação passa para a área pré-motora que é responsável por organizar a seqüência motora; posteriormente esta é projetada na área motora primária (que fica no giro précentral) que enviará os impulsos (via medula) para a musculatura a fim de executar o movimento planejado. Esse processo é dosado por muitas outras estruturas que dosam a força, a velocidade, e dão feedback de forma ininterrupta ao movimento.

Durante a fase da adolescência, o comportamento motor esperado é caracterizado pela fase de habilidades motoras especializadas. Após se alcançar o estágio maduro de um determinado padrão motor fundamental,

poucas alterações ocorrem. Estas mudanças ocorrem na precisão, na exatidão e no controle, porém não no padrão motor.

O início da adolescência é marcado pela transição e a combinação dos padrões motores maduros, onde os jovens começam a enfatizar a precisão e a habilidade de desempenho em jogos e movimentos relacionados aos esportes, onde habilidade e a competência são limitadas.

A segunda fase da adolescência é marcada pela autoconsciência dos recursos físicos e pessoais e suas limitações, e por isso concentra-se em determinados esportes. A ênfase está na melhora da competência. Nesta fase, onde provavelmente as áreas corticais estão mielinizadas, maduras, as mudanças no comportamento motor são decorrentes da modulação da atividade neural em função da experiência motora.

As vivências motoras modularão a atividade neural tornando-a mais sincronizada e eficiente caracterizando, através destas experiências, a aprendizagem motora do indivíduo.

A atenção continua sendo importante para a aprendizagem motora, porém, o significado do estímulo passa a ser cada vez mais determinante do que este indivíduo vai ou não aprender com eficiência. Considerando o papel essencial das emoções e da memória na atenção, e a importância da atenção na aprendizagem, destaca-se aqui a importância do significado no processo de aprendizagem.

A memória está associada ao sistema límbico que está intimamente ligado as emoções. A tendência de armazenar o que nos é emocionante, e/ou relevante, é maior, ou que de alguma forma, seja importante para a nossa sobrevivência. Pela associação do lobo límbico com o córtex pré frontal,

tendemos a programar e planejar baseados no que sentimos e no que nos foi passado, pois essa região frontal é responsável pela nossa subjetividade, valores e significados.

Desta forma, aprende-se o que for relevante e tiver um significado. O movimento é construído e planejado baseado em nossas motivações, valores e experiências. Como o aprendizado depende da atenção, e esta está associada com aquilo que nos é importante, o significado influenciará no grau de atenção (GRAY et al, 2003).

O controle motor fino está entre as habilidades que requer mais atenção e concentração durante a execução, a precisão do movimento implica num aumento da preparação para o movimento. Prejuízo na prontidão contribui e fatores emocionais negativos interferem na resposta prejudicando o grau de atenção da pessoa (MAGILL, 2001 apud ANDRADE et al, 2004).

Como ainda relata Andrade et al (2004) há uma estreita relação entre desenvolvimento motor e maturação cortical. Ao investigar as estruturas corticais, pode-se observar a relação entre sistema sensorial e motor, entre a maturação do córtex de associação e as etapas do desenvolvimento.

Destacou-se neste estudo a relação entre atenção, maturação frontal, aprendizagem motora, de forma a evidenciar a importância do desenvolvimento do córtex préfrontal na aprendizagem e eficiência motora.

Considerando que o córtex préfrontal é o grande responsável pela consciência do eu, pela estruturação social de valores e significados pessoais e está intimamente relacionado à história do indivíduo, destaca-se a participação e a importância da subjetividade no planejamento e execução dos movimentos.

O desenvolvimento do movimento se diferenciará de acordo com a

intencionalidade, que é equivalente ao planejamento do movimento estruturado no córtex préfrontal, mediado pelos valores e a história do sujeito.

Prosseguindo com Andrade et al, (2004), dado o grau de complexidade, a área pré frontal é a última a ser totalmente mielinizada, sofrendo assim um grande impacto das experiências pessoais na sua construção. A eficiência do movimento depende em grande parte desta estrutura, por isso os movimentos especializados e complexos que exigem muito desta função executiva, evoluem gradativamente conforme a maturação desta área e de acordo com a história do sujeito. A aprendizagem motora ocorre, conforme toda essa explanação, a partir do momento que é desenvolvida de forma sistemática e coerente.

De acordo com Bompa (2002) o que diferencia uma habilidade motora específica, são os elementos e estruturas técnicas envolvidas na execução correta e eficiente de um movimento. Portanto, para aprender e aperfeiçoar um determinado movimento técnico implica em modificações de comportamentos, que são gerados a partir de muitas repetições, e mudança do nível de habilidade.

Para todas as formas de aprendizagem, acontecem processos inerentes ao organismo, mostrando toda a capacidade do ser humano de programar, definir e planejar atividades e estratégias.

O processamento mental ao qual será explanado a seguir mostra esta capacidade para exercer determinada capacidade/função motora, no intuito de se selecionar a melhor resposta para o problema apresentado naquele momento.

## 2.2.2. PROCESSAMENTO MENTAL

Processamento mental tem como definição o ato de operacionalizar conteúdos da mente. O homem é um processador permanente de informações ambientais e/ou interiores e o faz através de estágios mentais.

O cérebro se divide, de acordo com suas funções, em área sensitiva, motora e área associativa. A área predominantemente sensitiva serve para o recebimento, a decodificação, a análise e o processamento de estímulos; a área predominantemente motora serve para o comando dos movimentos conscientes voluntários (conhecido como sistema piramidal). Já a área associativa integra as informações dos diferentes sistemas sensitivos e motores e, por conseguinte, deixa-os à mercê de uma complexa coordenação do planejamento de movimentos e/ou comportamentos. Estas áreas tratam da conversão da percepção em reação. Os neurônios sensitivos do córtex reagem com impulso elétrico quando os receptores periféricos são estimulados. Estes neurônios somente reagem a excitações determinadas e limitadas. A limitação depende tanto da localização do estímulo (estimulação sobre determinada região), quanto da qualidade do mesmo (velocidade, ritmo).

Os seres humanos assimilam e transformam as informações que recebem do meio ambiente. O processamento da informação no ser humano é um processo dinâmico e complexo (PFROMM NETTO, 1987).

Assim, conforme relata Dembo (1994), psicólogos cognitivos desenvolveram modelos de processamento da informação não só para identificar como os seres humanos obtêm, transformam, armazenam e aplicam

essa informação, mas também para explicar o papel das estratégias de aprendizagem na aquisição, na retenção e na utilização do conhecimento.

Segundo Boruchovitch (1999), os processos executivos de controle são parte do sistema de processamento da informação. Esses processos controlam os processos cognitivos envolvidos no ato de aprender monitorando e dirigindo o progresso das atividades cognitivas. O funcionamento dos processos executivos de controle está baseado na metacognição, que tem dois aspectos separados, porém relacionados.

O primeiro aspecto da metacognição é relativo ao conhecimento dos próprios processos cognitivos e diz respeito ao conhecimento sobre si mesmo (pontos fortes, pontos fracos, preferências pessoais), e ao conhecimento sobre a tarefa (níveis de dificuldade, demandas) e ao conhecimento sobre o uso de estratégias (quais, quando, por que e para quê).

O segundo aspecto da metacognição refere-se à regulação e ao controle do comportamento, considerando-se a existência de três tipos de controle: planejamento, monitoramento e regulação.

A emoção pode ser funcionalmente considerada como uma disposição à ação que prepara o organismo para comportamentos relacionados à aproximação e esquiva. Para preparar uma saída motora apropriada, o organismo tem que ser eficiente na codificação de estímulos relevantes. No estudo da velocidade de processamento de informação têm sido utilizadas diferentes tarefas diferenciadas entre si no volume e natureza da informação a processar, nomeadamente se apela ou não à informação retida na memória de curto prazo.

No paradigma de Hick (1952), avalia-se o tempo de reação a estímulos auditivos ou visuais em função da quantidade de informação transmitida.

A capacidade do ser humano, segundo Costa (2008), para programar atividades, definir estratégias e planejar, está integrada em todas as suas atividades.

O processo de informações do homem passa por etapas que vão desde a percepção, seleção de resposta, decisão e programação, e por fim a resposta. A percepção é a fase que se conhece e identifica o estímulo, estudando a informação por meio de sentidos como a visão, audição, olfato, cinestesia e propriocepção. A seleção de resposta é a fase em que será decidida qual a resposta deverá ser conhecida. Quando o indivíduo recebe informações suficientes sobre os estímulos, em conjunto com a fase anterior, decide qual a resposta a ser realizada, selecionando um movimento. O estágio de programação de respostas é o que se organiza o sistema motor para que o movimento a ser feito seja produzido.

Após passar pelo estágio anterior, decidindo qual o movimento a ser realizado, o sistema motor se organiza para a ação, dando direção a contração muscular, adequadamente, com níveis de força e sincronismo para acontecer o movimento desejado.

O quarto estágio é a resposta, sendo o término dos três estágios. O processamento mental está ligado à memória, tendo um compartimento com a função específica de receber as informações, analisar e processar. Quanto mais memórias houver, melhor será todo o sistema. A teoria do processamento de informação sugere que os seres humanos possuem um arcabouço inato, permitindo assim processar internamente a informação extraída do meio

ambiente para a resolução de problemas apresentados em determinado momento. Quanto melhor funcionar o processamento de uma atividade pelo cérebro, melhor também será a sua resposta.

Algumas formas de ordenamento cerebral têm sido estudadas e aplicadas buscando novas possibilidades em busca de resultados efetivos para uma melhor aprendizagem hábil e motriz. Uma dessas possibilidades é a imagética, a qual tem a função de preparar o cérebro melhorando funções motoras subseqüentes, facilitando o processamento mental direcionado a aprendizagem e memória, como está descrito a seguir.

### **2.3. IMAGÉTICA**

A imagética em sua essência são exercícios cognitivos que estimulam a capacidade cerebral de criar, abstrair situações e ter soluções para os problemas surgidos durante a execução. Esta simulação mental de movimentos pode-se definir como um estado dinâmico no qual o sujeito imagina ativamente uma determinada ação, sem executá-la de fato.

Nas décadas de 60 e 70 pesquisadores se interessavam em aplicar treinamento com prática mental e compará-los com o treinamento com prática física ou associar os dois treinamentos. Os resultados se mostraram positivos e vieram a valorizar este método. Também entre as décadas de 60 e 70, as representações mentais retornaram a ser um importante elemento de interesse científico, com o intuito de compreender como elementos cognitivos e somáticos, eram influenciados pelas imagens mentais.



Em estudos realizados no final dos anos 70, foi demonstrado que a imaginação estava envolvida no raciocínio visual e espacial, com propriedades espaciais inerentes (THOMAS, 2003, *apud* OLIVEIRA, 2007).

Baseado no relato de Becker (1996), no período clássico, cinco séculos (a.C.), em Atenas, nos ginásios existia zonas com todas as facilidades para que treinadores e atletas realizassem o treinamento, tanto do corpo quanto da mente e segundo ainda Becker (1996), os filósofos Platão e Descartes davam uma grande importância à utilização de técnicas mentais, como formas de aprendizagem e memorização. Logo, já se sabia que através de auxílio de estratégias imaginativas, a performance esportiva podia ser influenciada.

A imagética, conhecida também por vários outros nomes, dentre eles, prática mental, repetição mental, prática conceptualista e aprendizagem mental, é a recapitulação cognitiva ativa de uma habilidade física na ausência de movimentos físicos explícitos no que se refere à aprendizagem de habilidades e de desempenho (MAGILL, 1998 e SCHIMID, e WRISBERG, 2001).

Por Volkamer e Thomas (1969), tem por definição, como a aprendizagem ou aperfeiçoamento de uma seqüência de movimentos, mediante a representação mental intensiva da mesma, sem uma simultânea realização prática. É definida também como um processo mental dinâmico no qual um sujeito simula uma tarefa motora sem que ocorra o movimento de quaisquer segmentos corporais associados a esta tarefa (DECETY J, INGVAR, 1990, GENTILI, PAPAXANTHIS, POZZO 2006).

A mente constantemente está criando imagens de figuras, experiências emocionais, produzindo e reproduzindo sensações corporais de experiências esportivas ou movimentos desejados.

Segundo Schimid, Wrisberg (2000 *apud* Oliveira 2007) a imaginação pode ajudar no foco de atenção da performance durante tarefas relevantes, podendo influenciar performances físicas subseqüentes. As estruturas neuronais (córtex motor) são otimizadas não só pela realização do movimento em si, mas também pelo treinamento mental (PASCUAL-LEONE et al, 1995).

Segundo Álvaro Pascual-Leone (2003 *apud* Sacks 2007), estudos sobre o fluxo regional de sangue no cérebro indicam que a simulação mental de movimentos ativa algumas das estruturas neurais centrais requeridas para a execução dos movimentos reais. Ao fazê-lo, a prática mental por si só, parece ser suficiente para promover a modulação de circuitos neurais envolvidos nas primeiras etapas do aprendizado de habilidades motoras. Essa modulação não só resulta em acentuada melhora na execução, mas também parece deixar o indivíduo em vantagem para aprender a habilidade com menos prática física. Portanto a combinação da prática física e mental leva a um aperfeiçoamento da execução mais acentuado do que a prática física sozinha.

No que diz respeito à aprendizagem de habilidades motoras de acordo com Magill (1998), a primeira etapa da aprendizagem motora envolve um alto grau de atividade cognitiva e muito dessa atividade está relacionada à questão sobre o que fazer com essa nova tarefa, assim o treinamento mental pode ajudar nas respostas referentes à performance sem a pressão que acompanha o desempenho físico da habilidade, além de ser benéfico na consolidação das estratégias e na correção de erros em várias etapas da aprendizagem,

principalmente nas etapas finais, que seriam as fases associativa e autônoma.

A imaginação é um processo cognitivo individual, o qual acontece de maneira impar entre as pessoas, sendo esta influenciada por fatores como os sentidos, percepção, memória e a atenção seletiva. Para um melhor resultado obtido através do treinamento da imaginação, Denis (1985), relata que o mesmo necessita de vivacidade (o mais próximo do real), controle (capacidade de gerar imagens específicas da performance) e referencial exato (execução de imagens de forma correta).

Coelho et al (2005) relata que a imagética quando é realizada concomitante ao treinamento real, melhores resultados são alcançados. A imaginação não substitui a prática técnica, e a imaginação por si só não garante o sucesso da performance.

Outros estudiosos sobre o tema, dentre eles, Schmidt e Wrisberg (2000); Coelho et al (2005); Oliveira et al (2006) afirmam que a repetição física é superior a mental quando relacionada à aprendizagem da habilidade motora, porém quando realizadas simultaneamente apresentam resultados significativos de melhora. Em um estudo sobre aprendizagem de uma habilidade motora, Leite (1981), relatou que a combinação de prática física e mental (imagética), produziu melhores resultados que a prática mental realizada de forma isolada.

A imagética utiliza a mesma engrenagem neural utilizada durante o processamento do seu comparativo perceptual, ou seja, no contexto do controle motor, postula-se que a simulação mental de um determinado movimento emprega os mesmos mecanismos neurais utilizados na sua execução. No sistema motor, estudos recentes utilizando técnicas

comportamentais e de neuroimagem mostram, comprovando assim, um forte paralelismo entre a imaginação e a execução de um determinado movimento.

Estudos de Jeannerod, (2002), mostram, por exemplo, que o tempo gasto na imaginação de um movimento é similar ao gasto durante a sua execução, onde respostas autonômicas similares são desencadeadas nas duas circunstâncias e finalmente, regiões cerebrais correspondentes são ativadas quando o indivíduo imagina ou executa um determinado movimento.

O pensamento é uma atividade mental organizada, com alto grau de liberdade, não limitada ao mundo físico. É um processo organizado de representação neural que forma um modelo mental para o planejamento, definição de estratégias, previsões e soluções de problemas. Este processo envolve a correlação e a integração de eventos críticos no tempo e no espaço. Gaiarsa (2001 *apud* Silva, Souza 2006) se referiu em seus estudos que:

“sentir, mais do que o fazer é o item mais importante em uma proposta corporal, pois, quanto mais delicadamente elaboramos a ação, mais adequado, preciso e poderoso se torna o movimento”.

Ainda sobre a prática mental, esta envolve a percepção e visualização do próprio, nos eventos biomecânicos e neurofisiológicos que estão sujeitos a alterações pela sua prática (ROURE et al, 1999). Pode ser trabalhada sob dois aspectos: quando solicitado a simular mentalmente um movimento, o voluntário pode se “ver” ou se “sentir” realizando o movimento.

No primeiro, o indivíduo participa como espectador, utilizando a técnica de projeção mental ou tela mental para projetar seu treinamento desportivo ou terapêutico (treino de uma nova habilidade) e observá-lo como um filme de

cinema. Esta técnica é baseada na percepção visual do movimento imaginado (estratégia de imaginação externa ou em perspectiva de terceira pessoa).

No segundo, o indivíduo participa diretamente por introspecção, podendo promover efeitos neurofisiológicos e cognitivos. A simulação ocorrerá a partir de informações somato/motoras (estratégia de imaginação interna ou em perspectiva de primeira pessoa). É de conhecimento dentro da neurociência, que o pensamento não é um simples organizador da ação, ele produz sinapses e neurotransmissores que por conseqüência produz neuroplasticidade.

Franco (2000 *apud* Souza, Escalon 2004) afirma que é comprovado cientificamente, que um movimento imaginado e exercitado mentalmente produz microcontrações e conseqüentemente uma melhoria da coordenação neuromuscular, promovendo um efeito fisiológico significativo, pois uma maior irrigação de sangue é constatada na musculatura envolvida. A visualização de movimentos ativa estruturas neuronais equivalentes àquelas envolvidas na realização prática de movimentos (córtex pré motor, área 6 e córtex motor primário, área 4) (ROTH et al, 1996, EHRSSON et al, 2003).

O treinamento mental tem uma influência positiva sobre as estruturas neuronais que têm a capacidade de realizar força (córtex motor primário, área 4) (YUE & COLE 1992, RANGANATHAN et al, 2004).

Conforme Fleury (1998 *apud* Souza, Escalon 2004) a Teoria Psiconeuromuscular afirma que existe relação neurofisiológica direta entre a experiência artificial imaginada e o desempenho real, quando uma pessoa imagina estar desempenhando determinada atividade pequenas quantidades de atividade neural podem ser medidas por todo o nosso corpo, em outras

palavras, ao imaginar fortemente uma situação específica, pode-se criar marcas neurológicas que atuam como se o atleta/indivíduo, estivesse vivendo realmente aquela experiência (SOUZA, ESCALON, 2004).

Baseado nas funções da imaginação no esporte, a mesma pode acontecer em três estágios temporais: o antecipatório (em relação à ação a ser realizada, envolvendo os aspectos técnicos, táticos e psicológicos); o integrativo (durante a competição integrando aspectos cognitivos, motores e psicológicos) e o retroativo (em forma de feedback positivo, para futuras ações) (SAMULSKI, 2002).

Oliveira (2007) verificou em estudo realizado com adolescentes escolares praticantes de ginástica artística, que o período de cinco semanas de treinamento da imaginação, foram positivos no desenvolvimento da habilidade de imaginar. Da mesma forma, Oliveira (2007), indicou que o treinamento da imaginação associado ao treinamento físico e técnico através da análise biomecânica do “flic com as mãos” na ginástica olímpica, é um eficiente método de refinamento e de mudança do comportamento de habilidades motoras, e que o mesmo apresentou melhores resultados do que o treinamento técnico isolado.

Alguns autores falam sobre inúmeras utilizações e vantagens relacionadas ao treinamento mental, dentre estas podemos citar Magill (1988), Franco (2000), e Schmidt e Wrisberg (2001), que relatam: aquisição e reaprendizagem de habilidades motoras; melhoria no desempenho de uma habilidade motora bem aprendida; programas de reabilitação; diminui a carga física, menos cansaço; diminui a carga psíquica, situação sob total controle; menor gasto de tempo; maior chance de concentração; pode envolver a prática

de aspectos cognitivos, simbólicos e de tomada de decisão da habilidade; tem a capacidade de permitir ao aprendiz imaginar ações possíveis e estratégias, estimulando os resultados prováveis na situação real; pode ser acompanhado por atividade muscular mínima, muito longe da necessária para produzir a ação, que envolve os músculos que são utilizados durante o movimento real; auxilia na focalização da atenção dos executantes, nas dicas relevantes da tarefa, o que pode ser útil para a performance física posterior.

### **2.3.1. INTEGRAÇÃO SENSORIAL NO PROCESSO DA IMAGÉTICA**

Segundo Stecklow, Infantosi e Cagy (2007), a imagética tem origem visual e cinestésica, sendo a modalidade visual correspondente à simulação mental de uma determinada tarefa motora como se estivesse observando um "vídeo mental", enquanto que, na imagética cinestésica, o aluno/atleta deve "sentir" como se o seu corpo estivesse em movimento, procurando obter sensações relacionadas às contrações musculares e da posição dos diversos segmentos corporais no espaço.

Sirigu e Duhamel (2001) indicam, através de estudos relacionados às modalidades de imagética, que algumas tarefas envolvem a informação de imagem e percepção, requerendo uma alternância das modalidades ou a utilização de ambas. Embora o hemisfério esquerdo, especialmente o córtex parietal posterior, seja responsável pelo planejamento de movimentos, a realização da imagética em diferentes modalidades tem demonstrado ativação de áreas distintas do córtex, como já indicado em estudos com sujeitos doentes e sadios. A construção e manipulação espacial de imagens corporais têm

origem basicamente visual e somato/motora. No entanto, a contribuição relativa de cada modalidade sensorial nos processos de simulação mental pode variar.

Sirigu e Duhamel (2001) propõem que a estratégia utilizada durante a simulação mental de movimentos produziria a ativação de circuitos neurais distintos.

De acordo com Souza, Escalon (2004 *apud* Becker 1996) durante uma sessão de treinamento mental é possível atuar sobre os sistemas sensoriais em quatro dimensões distintas: visual, cinestésica, auditiva e emocional.

Na dimensão visual o atleta se imagina executando uma determinada ação esportiva que pode produzir diferenças na perspectiva, ou seja, além das informações externas, a imaginação visual pela sua característica de colocar a atenção em todos os detalhes possíveis da ação (posição corporal e seqüência motora), tem a possibilidade de proporcionar ao aluno/atleta informações internas sobre modelos de ação motora.

Na dimensão cinestésica, como relata Becker (1996), se trata da imaginação da percepção interna que o atleta vivencia, antes, durante e depois da ação motora, seria o atleta se sentir fazendo determinado movimento, e desta forma, juntamente com a dimensão visual é a mais utilizada.

Os mecanismos proprioceptivos recebem informações importantes dos músculos, ossos e do sistema responsável pelo equilíbrio e os mecanismos interoceptivos recebem também informações das vísceras.

Para a dimensão auditiva, explica-se, que durante a execução real das ações motoras, segundo ainda Becker (1996), os atletas registram ruídos que ocorrem tanto em si mesmo, como no objeto ou objetos que maneja e no ambiente esportivo que o rodeia tornando o momento vivenciado, o mais



próximo possível da realidade objetivada. Assim, com a utilização da imaginação auditiva, adicionada a visual como também a cinestésica, pode contribuir para a melhora do rendimento dos atletas e ou indivíduos.

Na dimensão emocional, ainda segundo Becker (1996), com toda a preparação feita para um atleta direcionado a uma competição esportiva, é muito difícil não sentir emoção relacionada ao movimento.

Qualquer ação quer seja de aprendizagem, quer seja de memória, trabalha-se com um cérebro integrado nas suas nuances micro e macro, surgindo assim uma resposta eficiente para o problema a ser resolvido.

Segundo Damásio (2006),

“cada parte individual do cérebro, não é independente, mas uma contribuição para o funcionamento de sistemas mais vastos, compostos por essas partes individuais. Não existem centros individuais para a visão, para a linguagem ou ainda para a razão ou para o comportamento social. O que existe na realidade são sistemas formados por várias unidades cerebrais interligadas”.

Parece que quando se busca um trabalho cognitivo, esta integração sensorial é de grande importância para um melhor aproveitamento em forma de aprendizagem e memória.

Luria (1980) relata alternativa à questão das localizações cerebrais. Distingue a função como funcionamento de um tecido particular e a função como sistema funcional complexo:

“os processos mentais, dentre eles sensações, linguagem, percepção, memória e pensamento, não podem e não devem ser definidos como simples faculdades que se localizam em áreas particulares e concretas do cérebro, mas como todo um sistema funcional complexo. Devem antes se organizar em sistemas de zonas que trabalham de modo combinados, em

papéis diferentes, e até mesmo distanciados. É indispensável à participação dos mais variados centros nervosos motores e sensoriais para a organização de programas motores, como também para a intervenção das mais variadas sensações oriundas de receptores sensoriais, cutâneos e articulares e de determinado membro requerido naquele momento”.

As atividades que são de fundamental importância para a realização de um determinado movimento, segundo discorre Rosa Neto (2001), incluem interpretar as propriedades físicas do objeto, buscar antigas referências sobre ele, mandar impulsos para os músculos aplicarem uma força determinada, contrair e parar de fazer contração nos músculos, soltar determinado objeto no momento certo para ele não cair nem bater com muita força na mesa.

Especificamente, em relação à aprendizagem cognitiva, cada pensamento, cada palavra dita e ouvida, cada olhar, ou imaginação, cada ação na qual o ser humano se engaja, o próprio sentido que tem de si mesmo e da sua conexão com os outros, é registrado no sistema nervoso, o qual filtra, armazena ou não estas experiências, em curto ou em longo prazo, e tem capacidades para aprender a lidar com o seu meio interno e externo, controlando ou não, todas as variáveis, consciente ou inconscientemente (ROSSINI e PAURI, 2000; RASIA-FILHO, 2006).

Pode-se assim perceber, a importância de se proporcionar, através da integração dos sentidos, uma melhor possibilidade para a realização de movimentos, seja do mais simples, passando pelo médio, até o mais complexo, procurando adaptações e respostas para que “o problema” seja solucionado de uma forma, sendo esta a melhor maneira possível para aquele momento.

Desta forma, pode-se concluir que a mente invariavelmente está criando imagens de figuras, experiências emocionais, produzindo e reproduzindo

sensações corporais de experiências esportivas ou movimentos desejados. Segundo Schmidt e Wrisberg (2000 *apud* Oliveira 2007) a imaginação pode ajudar no foco de atenção da performance durante tarefas relevantes, podendo influenciar performances físicas subseqüentes.

A imagética, relatada através desta revisão, é uma forma que pode aperfeiçoar a aprendizagem e conseqüentemente a memória, podendo melhorar uma determinada habilidade motora.

Outra possibilidade de ordenar o cérebro, e que vai ser relatada a seguir, é a potencialização por estímulos fóticos e auditivos (luz e som), mostrando também ser capaz de facilitar novas plasticidades neurais, podendo ser usada de forma concomitante ou não a imagética, na busca de uma melhor equalização cerebral.

## **2.4. POTENCIALIZAÇÃO CEREBRAL**

Partindo dos pressupostos teóricos de que o cérebro tem capacidade de processar informações, a um só tempo, com os dois hemisférios, Siever (1999), esclarece que o cérebro é uma estrutura altamente plástica, e que é possível, por meio de estímulo externo auditivo, promover um balanceamento cerebral, que é o nome dado ao processo de equilíbrio do cérebro em suas diversas áreas no desempenho de suas variadas funções, no que tange à atividade elétrica gerada pelos neurônios de forma proporcional, coerente e adequada, traduzindo-se em harmonia e equilíbrio psicofísico, conseguindo assim a otimização da aprendizagem e memorização.

Possuímos muitas qualidades e capacidades distribuídas em localizações diferenciadas entre os hemisférios cerebrais. Assim sendo, se uma pessoa está "utilizando" mais um hemisfério que o outro, seja pela atividade profissional ou por temperamento, passa a ter dificuldades causadas pela ausência de disponibilidade das qualidades e capacidades localizadas no hemisfério com menor atividade (DE PAULA 1998).

O cérebro humano é formado por bilhões de neurônios, sendo o córtex cerebral o nome dado à parte mais alta dos hemisférios. Os dois hemisférios são divididos por uma substância chamada corpo caloso, separando assim o hemisfério direito e o esquerdo. Estes hemisférios, apesar de aparentemente idênticos, possuem características anatômicas e funcionais distintas. O hemisfério esquerdo controla o lado direito do corpo e o hemisfério direito controla o lado esquerdo do corpo. Processam informações diferentes apesar de interagirem. Este fenômeno leva o nome de Hemisfericidade.

Marques et al, (2005) relata que em uma população qualquer, normalmente 25% a 30% são hemisféricos direito ou esquerdo, e 75% a 80% são bi hemisféricos esta característica torna cada indivíduo único no que diz respeito ao processamento mental: os monos hemisféricos, que utilizam predominantemente um ou outro hemisfério (direito ou esquerdo) e os bi hemisféricos que utilizam os dois hemisférios neste processo.

Conhecida na literatura como brain machines, tecnologia de luz e som ou simplesmente sintetizadores de ondas cerebrais, a estimulação fótica e auditiva é uma tecnologia que promove mudanças de padrões cerebrais por condicionamento e/ou interação consciente, concebidos através do uso de aparelhos eletrônicos que emitem estímulos fóticos e auditivos (luz e som),

podendo promover a facilitação de aprendizagem motora (HUTCHISON, 1986; SIEVER, 1999).

A potencialização cerebral por estímulos fóticos e auditivos se caracteriza pelo bombardeio na retina com luz estroboscópica e a recepção da frequência pelo núcleo olivar e sua percepção pelo tálamo que é a estrutura responsável por receber e filtrar estímulos externos (BEAR, CONNORS e PARADISO 2002). O treino se operacionaliza através de fluxos de luz convergindo à retina, daí, até ao núcleo olivar e, posteriormente até ao tálamo (estrutura responsável por receber e filtrar estímulos externos). Através da ativação do sistema reticular, a frequência em operação é então enviada ao córtex, ocorrendo, em seguida, uma aderência cortical à frequência imposta (BRADY, 2002). Paralelamente á estimulação pela frequência fótica, a frequência auditiva adentra ao córtex, reforçando os estímulos visuais e ao mesmo tempo, o seu próprio padrão em ritimicidade sonora.

O pressuposto que encerra os benefícios da estimulação, nas funções encefálicas é de que, com as atividades estimuladoras, sobre o córtex, os hemisférios cerebrais entram em harmonia entre si, condição que pode ser definida como equalização cerebral. Esta equalização propicia, (Marques et al, 2005), um melhor “ponto” de operações perceptivas, de memória e processamento mental, entre outros.

Desta forma a aprendizagem produz uma melhor performance nos objetivos propostos, através de tarefas motoras. Aprendizagem e memória são processos correlatos e indissociáveis. Aprendizagem corresponde à aquisição de novos conhecimentos e conseqüente modificação do comportamento,

enquanto a memória pode ser entendida como a retenção deste conhecimento (MAXUEL et al, 2003, *apud*, CARDOSO, MACHADO e DA SILVA 2006).

Do mesmo modo que o comportamento altera a probabilidade de outros comportamentos (Catania 1999, *apud* Ferrari, Toyoda, Faleiros e Cerutti 2001), a atividade neural altera a probabilidade das funções neurais. Uma das evidências para este fato é que tanto as situações de mera exposição à estimulação ambiental quanto às situações de treinamento sistemático em aprendizagem resultam em alterações no comportamento e nos circuitos neurais (ROSENZWEIG 1996, *apud* FERRARI, TOYODA, FALEIROS e CERUTTI 2001, CARDOSO et al, 2006).

Segundo Hutchison (1986), estimulações através de interferências fóticas e auditivas permitem condicionar a atividade cortical para melhorar um determinado desempenho. O aprendizado gradualmente produz diminuição no erro embutido na tarefa, aumento da coordenação e maior agilidade e velocidade na execução do movimento (KARNI et al, 1995, *apud* CARDOSO, MACHADO e DA SILVA 2006).

O cérebro trabalha por disparos neuroeletroquímicos formando a onda beta, alfa, teta e delta. Cada uma destas ondas trabalha em uma faixa de frequência diferente e é responsável por um determinado estado de consciência.

Segundo Pincton et al, (1978), o uso da aplicação de batidas binaurais pode contribuir para o estabelecimento de variação nos padrões psicofisiológicos homeostáticos individuais (padrões corticais), na qual podem precipitar alterações em processos cognitivos.

É possível com apenas alguns minutos de treinamento perceber alteração do traçado cortical por meio de EEG segundo Siever (1997), (1999), Foster (2002) e Marques (2004), o que traduz vários benefícios para o indivíduo que estiver em treinamento ou que tenha treinado com o método. Estes benefícios vão desde o aumento do fluxo sanguíneo cerebral, aumento da produção de determinados neurotransmissores, estímulo a neuroplasticidade, até o equilíbrio da atividade cortical entre os hemisférios cerebrais. Estes benefícios potencializam o cérebro de forma a abrir as portas para novas informações, aprendizagem, memória, por facilitar e acelerar o processamento mental (SIEVER, 1997, 1999, SADIGH e KOZICKI P. W. 2002 e MARQUES, 2004).

Os “binaural beats” ou como são conhecidos, batidas binaurais, emitem dois sons coerentes de frequências quase similares apresentadas com fones estéreos em cada ouvido. Originando-se no núcleo superior olivar, o sítio da integração contralateral de entrada auditiva, segundo Oster (1973), sendo a frequência de batidas binaurais neurologicamente transportada para a formação reticular, sendo esta a estrutura que regula e controla o nível de estresse, atenção e consciência (HUTCHISON, 1986), fatores preponderantes para se ter uma boa aprendizagem e memorização, através de informações (estímulos sensoriais internos e externos) na qual são dirigidas da formação reticular para o tálamo e o córtex.

Brady (2002 *Apud* Marques, Ribeiro, Borges, Guagliardi Jr 2005, Calomeni, Almeida, Bianchi e Silva, 2007), é possível se selecionar uma determinada faixa de frequência nos protocolos já consagrados para

estimulação fótica e sonora quando se pretende treinar um indivíduo, em termos de performance.

#### **2.4.1. MECANISMOS E RÍTMOS DE ONDAS CEREBRAIS**

A condução de informação entre um neurônio e outro é proporcionada por impulsos elétricos. O termo onda implica um sobe e desce contínuo da carga elétrica que é conduzida. A carga elétrica pode ser positiva ou negativa (quando não há nenhuma das duas diz-se que o neurônio está em repouso) e quantas vezes por segundo ela varia entre essas duas implica no termo frequência. A frequência, quantificada por Hz, implica em quantas vezes a cada segundo houve uma variação par de positivo e negativo. No corpo humano a condução nervosa é variada de acordo com o calibre do nervo, classificados em pequeno, médio e grande calibre (DE PAULA, 1998).

O cérebro trabalha por disparos neuroeletroquímicos rítmicos, também chamados de ondas. Segundo Bear, Connors e Paradiso (2002), estes disparos são categorizados pela sua faixa de frequência e cada faixa denominada com uma letra grega. Os ritmos (onda) Beta são os mais rápidos, maiores que 14 Hz, e sinalizam um córtex ativado. Ritmos Alfa situam-se aproximadamente entre 08 e 13 Hz e estão associados com estados de vigília, em repouso. Ritmos Teta situam-se de 4 a 7 Hz e ocorrem durante alguns estados de sono. Ritmos Delta são muito lentos, menores que 4 Hz, grandes em amplitude, e indicam sono profundo.

Em geral, ritmos (ondas) de baixa amplitude e alta frequência estão associados com vigília e estado de alerta ou com estágios de sono no qual



ocorrem os sonhos. Ritmos de amplitude com elevada e baixa frequência estão associados com estágios de sono sem sonhos e com estados patológicos de coma. Em um trabalho intitulado Neuroacústica estimulação e integração dos hemisférios cerebrais e suas habilidades, De Paula (1998), relata que a condução elétrica no cérebro pode variar entre 3 e 30 Hz ou entre 60 e 70 Hz. A variação da frequência das ondas cerebrais nos indica que tipo de atividade está predominando em dado momento.

Cada uma destas ondas trabalha em uma faixa de frequência diferente e é responsável por um determinado estado de consciência (MARQUES, RIBEIRO, BORGES, GUAGLIARD JR. 2005).

Ondas alfa oscilam na faixa de 8 a 13 Hz com uma amplitude de 20 a 60 $\mu$ V, representando oscilações entre uma área cortical e o tálamo. Ocorrem durante a fase sensorial como, por exemplo, quando se está em um quarto quieto com os olhos fechados, em relaxamento mental e profundo, em meditação ou deixando a mente vazia (dissociação). Predominância de ondas alfa é o resultado desejado de indivíduos que praticam meditação, sendo que os métodos tradicionais podem exigir 10 anos de prática para produzir ondas em amplitudes ideais. Sentimentos calmos, mãos e pés mornos, uma sensação de bem-estar, melhora do sono, melhora no desempenho acadêmico, aumento na produtividade no trabalho, menor ansiedade e melhora da imunidade é resultado natural da manutenção de uma grande amplitude alfa (SIEVER, 1999 *apud* CARDOSO, MACHADO, SILVA, 2006).

O ritmo alfa foi o primeiro ritmo de onda cerebral humana descoberto por Hans Berger, em 1924, e tem sido, desde então, objeto de intensa investigação.

O córtex cerebral é farto de ritmos elétricos. Segundo Siever (1999), balanceamento cerebral, é o nome dado ao processo de equilíbrio do cérebro em suas diversas áreas no desempenho de suas variadas funções, no que tange à atividade elétrica gerada pelos neurônios de forma proporcional, coerente e adequada, traduzindo-se em harmonia e equilíbrio psicofísico.

Quando existe uma grande atividade de um enorme número de neurônios produz-se oscilações sincronizadas de duas maneiras distintas: os neurônios podem obter as informações de um relógio central ou podem compartilhar ou distribuir a função de marcador de tempo entre eles, excitando ou inibindo um ao outro.

De acordo com Bear, Connors e Paradiso, (2002), o primeiro mecanismo é análogo a um regente e sua banda, com cada músico tocando em um tempo preciso de acordo com a batida da batuta. O segundo mecanismo é mais sutil, porque o ritmo surge do comportamento coletivo dos próprios neurônios corticais. Musicalmente, pode-se exemplificar este fenômeno fazendo uma analogia como se fosse uma sessão de improvisação no jazz, onde cada músico toca um ritmo, havendo uma grande harmonia no resultado final da melodia. Quando vários potenciais locais são registrados no EEG, em uma frequência particular, em um determinado lado do cérebro, modificações no potencial de membrana, de uma determinada população de neurônios, devem estar acontecendo.

Esse fluxo, produzido pelos potenciais pós-sinápticos a partir dos potenciais de ação dos axônios pode disparar tanto de forma simultânea como periódica, como um código, onde a informação parece estar integrada por uma rede cooperativa de neurônios interconectados que se manifestam em padrões

de modulação espaço-temporal através de oscilações entre frequências (BRESSLER, 1990; MACKAY, 1997; SHADLEN e NEWSOME, 1994, *apud* BONINI-ROCHA et al, 2008).

Quando de alguma forma se é colocado sob a uma possibilidade de stress, o cérebro entra em resposta de luta e fuga e normalmente durante esta resposta, o hemisfério direito “fecha-se ou se desmobiliza”, apresentando uma imagem do traçado cortical bem desbalanceado (MARQUES et al. 2005).

Nesta situação de desorganização cortical pode ter influência negativa na capacidade de atenção, concentração, surgindo daí dificuldade para resolver o “problema” apresentado naquele momento.

Cardoso et al, (2006), assim como Marques, Ribeiro, Borges e Guagliardi Jr., (2005), comprovaram a eficácia através da estimulação cerebral, fazendo com que o cérebro seja potencializado para as mais variadas situações e modalidades esportivas, obtendo com isso sucesso no objetivo proposto.

Através destes relatos, acredita-se que quando se busca harmonizar o cérebro para um melhor equilíbrio entre os seus hemisférios cerebrais, emparelhando-os na fundamental tarefa de processar estímulos que sejam relevantes, através da estimulação cerebral (fótica e auditiva), torna-se mais fácil qualquer processo de estímulo a aprendizagem e retenção da memória, proporcionada por um melhor foco de atenção, tema que será desenvolvido a seguir nas linhas que seguem.

#### **2.4.2. FOCO DE ATENÇÃO**

Avanços recentes nos estudos usando métodos de neuroimagem e outras medidas neurobiológicas têm permitido a investigação dos mecanismos específicos do sistema cerebral de atenção, como relata Lima (2005).

Diversos autores realizaram pesquisas relacionando o tipo de foco de atenção e o desempenho, dentre os quais destacam-se Robazza, Bortoli & Nougier (1998); Radlo, Steinberg, Singer, Barba & Melnikov (2002); Shea & Wulf (1999); Wulf, McConnel, Gärtner & Schwarz (2002) todos relacionam o foco de atenção com melhor desempenho nas tarefas executadas.

Segundo Abes (2006), o controle da atenção pode ser considerado como uma habilidade de grande importância na hora de desempenhar qualquer atividade. Samulski (2002) define a concentração como a focalização da atenção em um determinado objeto ou em uma ação.

A atenção pode ser definida como a capacidade do indivíduo responder predominantemente os estímulos que lhe são significativos em detrimento de outros. O sistema nervoso é capaz de manter um contato seletivo com as informações que chegam através dos órgãos sensoriais, dirigindo a atenção para aqueles que são comportamentalmente relevantes e garantindo uma interação eficaz como meio (Brandão, 1995).

Segundo Bear, Connors e Paradiso (2002) o processamento de fontes simultâneas de informação de forma diferenciadas é chamado de atenção seletiva, e segundo este mesmo autor, em estudos de percepção, foi demonstrado que a atenção acelera o tempo de reação.

A atenção é o processo que direciona nossa vigília quando as informações são captadas pelos nossos sentidos, ela também pode ser vista como um mecanismo que consiste na estimulação da percepção seletiva e

dirigida (Guallar & Pons, 1994; Martens, 1987; Samulski, 2002). Dentre seus diversos tipos destaca-se a concentração que pode ser definida como a focalização da atenção em um determinado objeto ou em uma ação (Samulski, 2002).

Moran (1999), afirma que a capacidade para atender seletivamente o estímulo apropriado é crítica na maioria das situações atléticas. O sucesso do atleta é dependente da capacidade de selecionar a atenção.

O estabelecimento do foco de atenção possui um valor adaptativo, na medida em que discriminamos os estímulos que são relevantes dos irrelevantes e os direcionamos seletivamente aos recursos limitados de processamento das informações de nosso encéfalo (Bear Connors & Paradiso, 2002). Ainda Bear, Connors e Paradiso, (2002) a atenção está relacionada ao processamento preferencial de determinadas informações sensoriais.

Jackson & Csikszentmihalyi (1999) destacam a concentração como uma das dimensões básicas do estado de fluxo. Segundo eles, aprender a excluir os pensamentos irrelevantes da consciência e estar sintonizado com a tarefa a ser executada é um sinal de uma mente disciplinada.

A atenção tem relação com o processamento preferencial de informação sensorial. No meio de visões, sons e paladares chegando ao encéfalo, pode-se atender alguma informação de forma relativa e ignorar o resto. A capacidade de detectar seletivamente uma conversa a ser ouvida dentre muitas outras que estão ocorrendo ao mesmo tempo é um exemplo de atenção (BEAR, CONNORS e PARADISO, 2002). No sistema visual, a atenção nos proporciona a concentração em um fato ou objeto dentre muitos outros em nosso campo visual.

A subdivisão da atenção é baseada na maneira como ela é operacionalizada: seletiva, sustentada, alternada e dividida.

A atenção seletiva é definida como a capacidade do indivíduo privilegiar determinados estímulos em detrimento de outros, ou seja, está ligada ao mecanismo básico que subsidia o mecanismo atencional.

A atenção sustentada descreve a capacidade de o indivíduo manter o foco atencional em determinado estímulo ou seqüência de estímulos durante um período de tempo para o desempenho de uma tarefa (Dalgalarondo, 2000; Sarter, Givens & Bruno, 2001).

A atenção alternada é a capacidade do indivíduo em alternar o foco atencional, ou seja, desengajar o foco de um estímulo e engajar em outro.

A atenção também pode ser dividida para o desempenho de duas tarefas simultaneamente. Um exemplo comum deste tipo de atenção é conversar enquanto se executa outra tarefa. Os estudos relacionados a este tipo de atenção indicam que para a divisão da atenção, uma das informações deve estar sendo mediada pelo processamento automático enquanto a outra, por meio de esforço cognitivo (processamento controlado).

Outro aspecto da atenção, o tipo de foco utilizado, é de grande importância para que o processamento seja adequado e eficiente. Para Cervelló (1999) pode-se identificar quatro tipos de focos: amplo interno, amplo externo, estreito interno e estreito externo.

Quando um indivíduo mantém o primeiro tipo de foco ele é capaz de organizar e integrar um grande número de pensamentos e percepções, é o estilo adequado para analisar e planejar ações. O segundo estilo permite ao sujeito explorar, perceber e organizar um grande número de estímulos externos

é o foco adequado frente a situações complexas e com um grande nível de informação. O terceiro tipo auxilia a pessoa a focalizar a atenção para uma determinada linha de pensamento, e é adequada para solucionar problemas concretos ou para meditar. O último estilo atencional ajuda o indivíduo a focalizar a atenção para uma atividade mais ou menos complexa evitando as distrações, com o objetivo de realizar uma determinada ação, e é adequado para um grande número de esportes.

A amplitude do foco faz referência à quantidade de estímulos aos qual o atleta deve prestar atenção a cada instante. Sendo que o foco amplo está relacionado com um grande número de estímulo e o foco estreito com apenas um ou dois estímulos mais importantes. Já a direção do foco faz referência a dirigir a atenção para aspectos externos ou internos do indivíduo.

### **2.4.3. PLASTICIDADE NEURAL**

Plasticidade neural é a capacidade do sistema nervoso em modificar as conexões sinápticas. É um conceito amplo que se estende desde as respostas às lesões traumáticas destrutivas até as sutis alterações resultantes dos processos de aprendizagem e memória.

Segundo Pia, (1985), o termo plasticidade foi introduzido por volta de 1930 pelo fisiologista alemão Albrecht Beethe. Plasticidade dentro desta visão desenvolvimentista significa a capacidade do organismo em adaptar-se às mudanças ambientais externas e internas, devido à ação sinérgica de diferentes órgãos, coordenados pelo sistema nervoso central.

O grau de neuroplasticidade varia com a idade do indivíduo. Durante o desenvolvimento ontogenético o sistema nervoso é mais plástico, não significando com isso, que a capacidade de aprendizagem e memória durante o processo de retrogenia neural, período que começa por volta dos 25 anos e se caracteriza por perdas cognitivas e motoras, não ocorra.

As interações entre os estímulos ambientais e as respostas de um organismo determinam as propriedades comportamentais que lhe garantem adaptação a diferentes situações vividas, esta interação diferencia e molda os circuitos neurais, que caracterizam a plasticidade e a individualidade neural do organismo. Estas experiências vivenciadas por um indivíduo determinam fundamentalmente a topografia e a função de suas respostas.

Neste sentido, pode-se afirmar que, como citam Bussab (2000), Catania (1999), Skinner (1981), o comportamento de um indivíduo é produto de sua história filogenética, ontogenética e cultural. O mesmo processo que conecta o cérebro antes do nascimento, também guia a explosão de aprendizado que acontece após, pois, cada um dos bilhões de neurônios fará uma trama de ligações com milhares de outros.

No estudo da conduta humana, um dos princípios básicos afirma que as propriedades funcionais desta conduta são determinadas pelas relações, simples ou complexas, entre os estímulos e as respostas de um organismo (SKINNER, 1981).

Desta forma, quando se é exposto a situações de estímulos ambientais ou quando se treina uma determinada situação de forma que seja sistematizada, mudanças ocorrem na conduta como também nos circuitos neurais. Esta interação diferencia e molda o cérebro, fato este que é



caracterizado como plasticidade neural. Cada indivíduo tem um padrão comportamental característico, resultante de sua história pessoal, assim como tem um sistema nervoso com características próprias, resultantes também de sua história de interação com o ambiente externo.

Carlson (2000) relata que o processo evolutivo resultou em cérebros com uma abundância de circuitos neurais que podem ser modificados pela experiência através deste fenômeno denominado plasticidade neural.

Para Marques et al, (2005), neuroplasticidade é uma capacidade do cérebro humano em apresentar mudanças estruturais de caráter duradouro desde que estimulado para isso.

Segundo Costa (2008), citando Silva, Do Céu & Da Silva (2002), o cérebro é uma estrutura consolidadora e integradora das múltiplas experiências corporais que o homem experimenta em relação ao seu ambiente circundante.

Deixa-se claro que o processo plástico do sistema nervoso não acontece somente em casos patológicos, mas tem muita importância no funcionamento normal do organismo. Portanto, as conexões cerebrais que dão origem a aprendizagem e memória, não podem ser determinadas apenas por um programa genético, mas também vão depender em grande parte, dos estímulos desencadeados pelo meio ambiente.

O próximo tópico discorrerá sobre outra possibilidade de aprendizagem, que é a música, onde novos estudos estão sendo desenvolvidos e em um primeiro momento, mostram que também podem proporcionar algum tipo de mudança neural, podendo haver assim também, uma grande facilitação para que ocorram melhores processos de plasticidade, proporcionando e facilitando todo o processo correlato aprendizagem e memória.

## 2.5. MÚSICA

Em "A Descendência do Homem", publicado em 1871, Charles Darwin, pai da teoria da evolução, sustenta que as notas musicais e os ritmos foram desenvolvidos pela espécie humana com o objetivo de atrair o sexo oposto, assim como fazem alguns pássaros.

Não há cultura humana que não tenha produzido músicas. Anthony Storr, *apud* Sacks (2007) em seu livro "Music and the mind", ressalta que em todas as sociedades a música tem uma função coletiva e comunitária essencial: reunir as pessoas e criar laços entre elas. As pessoas cantam e dançam juntas em todas as culturas, e podemos imaginar os humanos, há 100 mil anos, fazendo isso ao redor das primeiras fogueiras. A música é parte do homem, e não existe cultura humana na qual ela não seja altamente desenvolvida e valorizada. A música está presente no ser humano desde as primeiras fases do desenvolvimento neural.

De acordo com Zatorre (2005), os bebês humanos apresentam uma habilidade precoce de discriminação dos sons, como se já nascessem "mini-músicos sofisticados", com um cérebro pronto para vivências musicais. É impossível não reagir aos sons, ainda que não se tenha consciência de sua presença. A influência dos sons na nossa vida é de grande impacto já que a audição também está implicada reciprocamente com a visão e com o equilíbrio do corpo no eixo gravitacional (VIEILLARD, 2005).

A influência da música é tão grande, que ela atua constantemente sobre nós, acelerando ou retardando, regulando ou desregulando as batidas do coração, relaxando, motivando ou irritando, influenciando na pressão sanguínea e

no ritmo da respiração sendo assim comprovado o seu efeito sobre as emoções e desejos do homem. Segundo ainda este mesmo autor, a música produz, de fato, reações fisiológicas cuja amplitude parece depender do conteúdo emocional. O medo e a alegria suscitam uma forte reação cutânea (de transpiração), excitação fisiológico suscitado pelo andamento rápido e pela forte dinâmica musical. Ao contrário, trechos mais lentos e menos dinâmicos, que exprimem tristeza e serenidade, não acarretaram reação cutânea. O fato dessas reações fisiológicas serem independentes dos julgamentos subjetivos demonstra que a música exerce grande poder sobre o comportamento e que o ouvinte não está necessariamente consciente do efeito que a música exerce sobre ele.

Baseado nos relatos de Sacks (2007), sobre a imensa maioria de nós, a música exerce um grande poder, quer o busquemos, quer não, e isso ocorre inclusive com quem não se considera particularmente “musical”. A inclinação para a música se revela na primeira infância, é manifestada e essencial em todas as culturas e provavelmente remonta aos primórdios da nossa espécie.

Mais do que um fenômeno social destinado a manter as funções tradicionais em diferentes sociedades, no que diz respeito à evolução da espécie, a música exerce um papel fundamental, criando cenários para os relacionamentos humanos. O “gosto” pela música pode ser desenvolvida ou moldada pela cultura na qual vivemos, pelas circunstâncias da vida e pelos talentos ou até mesmo por deficiências que temos como indivíduos.

A música ativa as mesmas zonas cerebrais que participam do processamento de emoções. Deduz-se, e este é um ponto essencial, que a

música não evoca emoções apenas de acordo com a história pessoal de cada um, mas que ela de fato as provoca.

Segundo Sacks (2007), que escreveu vários livros sobre música e cérebro, nós, humanos, somos uma espécie musical além de lingüística. Isso assume muitas formas. Todos nós (com pouquíssimas exceções) somos capazes de perceber música, tons, timbre, intervalos entre notas, contornos melódicos, harmonia e, talvez no nível mais fundamental, ritmo.

Assim, a relação entre cognição e música pode ser explorada a partir de muitas facetas. A música é hierarquicamente organizada e faz uso seletivo de sistemas neurais complexos que interrelacionam o ouvido, a voz e o cérebro.

Integramos tudo isso e construímos a música na mente usando muitas partes deste cérebro. E a essa apreciação estrutural, em grande medida inconsciente, adiciona-se uma reação em sua maioria intensa e profundamente emocional. Ouvir música não é apenas algo auditivo e emocional, é também motor. “Ouvimos música com nossos músculos”, Nietzsche escreveu. Acompanhamos o ritmo da música, involuntariamente, mesmo se não estivermos prestando atenção a ela conscientemente, e nosso rosto e postura espelham a “narrativa” da melodia e os pensamentos e sentimentos que ela provoca.

O neurocientista Daniel Levitin (2006) realizou exames de ressonância magnética no cérebro de treze pessoas enquanto elas ouviam música e foi constatada que há uma “refinada orquestração entre várias regiões do cérebro” envolvidas na “coreografia musical”. No entanto, acredita-se que a percepção musical não é resultado do trabalho de uma área específica do cérebro, mas da colaboração simultânea de uma grande quantidade de sistemas neurológicos.

No laboratório, o cientista percebeu que, quando as pessoas ouvem uma música da qual gostam, uma área ativada é o cerebelo. Em termos de evolução, trata-se de uma das partes mais antigas do cérebro, responsável pela coordenação motora, não envolvida com as emoções. Ainda relato de Daniel Levitin (2006), o cerebelo é ativado quando se gosta da música devido ao fato de que durante o processo de audição, o ouvido envia o som não apenas para regiões especializadas do cérebro, mas também para o cerebelo, que se "sincroniza" com o ritmo da música, tornando possível acompanhar a melodia. Parte do prazer da música é o resultado de uma espécie de jogo de adivinhações: o cerebelo tenta prever a próxima batida e se acertar parece ser motivante. Melhor ainda se é surpreendido por uma mudança no ritmo, pois o cerebelo parece ter prazer no processo de sincronização.

As músicas que chamam nossa atenção possuem uma estrutura melódica e temporal complexa o suficiente para que os processos automáticos de análise de padrões que o cérebro faz desde a primeira nota tenham certo trabalho para criar expectativas sobre como a melodia deve prosseguir. Esse processo (não consciente) de tentar adivinhar as próximas notas e, eventualmente, acertar é um estímulo ao sistema de recompensa, que mantém o cérebro interessado em continuar a brincadeira e faz com que ele goste da música.

Para Sacks (2007), boa parte do que ocorre durante a percepção da música também pode ocorrer quando a música é "tocada na mente". A imaginação de uma música, mesmo nas pessoas relativamente não musicais, tende a ser notavelmente fiel não só ao tom e ao sentimento do original, mas também a altura e ao ritmo. A base disso é a extraordinária tenacidade da

memória musical, graças à qual boa parte do que ouvimos nos primeiros anos de vida pode ficar “gravado” no cérebro pelo resto de nossa existência.

A música relacionada à atividade física parece trazer uma série de benefícios e motivações. A atividade física acompanhada por música está ocorrendo com muita frequência, seja em situação de prática individual, como corrida, caminhada, musculação, através da utilização de fones de ouvidos, ou em salas de ginástica, fórmula esta, bastante difundida já há muito tempo.

O fato é que nosso sistema auditivo, nosso sistema nervoso, é primorosamente sintonizado para a música. Ainda não se sabe quanto isso se deve às características intrínsecas da música, seus complexos padrões sonoros tecidos no tempo, sua lógica, seu ímpeto, suas seqüências indecomponíveis, seus insistentes ritmos e repetições, o modo misterioso como ela incorpora emoção e vontade e quanto às ressonâncias especiais, sincronizações, oscilações, excitações mútuas, feedbacks etc. A música pode nos animar, acalmar, consolar, acompanhar e emocionar, pode nos ajudar a obter organização ou sincronia quando estamos trabalhando ou nos divertindo (SACKS, 2007).

Escutar música agradável ativa uma interconectada rede de regiões subcortical e cortical do cérebro, que inclui o striatum ventral, os accumbens do núcleo, a amígdala, a insula, o hipocampo, o hipotálamo, a área tegmental ventral, o cíngulo anterior, o córtex orbito frontal e o córtex pré frontal (BLOOD, ZATORRE, 2001; BROWN et al, 2004; MENON, LEVITIN, 2005; KOELSCH et al, 2006 *apud* SARKAMO et al, 2008).

Martins (1996) relata que pesquisadores estudaram a influência da música no exercício físico, incluindo seu ritmo (lento e/ou rápido) e intensidade

(volume alto ou baixo), sendo que os resultados obtidos indicam que a música realmente afeta a performance do indivíduo antes ou durante a prática de atividade física em crianças, adolescentes, adultos e idosos. Em ambas as situações, os movimentos executados pelos praticantes podem estar sincronizados com a música, ou esta funcionar simplesmente como fundo musical (MIRANDA, GODELI, 2003).

Zatorre (2005) argumenta que um grande número de pesquisas sugere que a música pode nos trazer informações valiosas sobre os mecanismos cerebrais. Ao contrário do que muitos pensam a música não é processada em uma única região do cérebro. Estudos recentes em pacientes com lesões cerebrais através de técnicas de neuroimagem sugerem que os dois hemisférios cerebrais desempenham funções diferentes e complementares no processamento dos sons. A região do córtex auditivo esquerdo, por exemplo, seria responsável pelo reconhecimento e discriminação de sutilezas do som (ex: perceber diferenças entre notas próximas). O hemisfério direito, por sua vez, estaria voltado para a identificação de padrões gerais ou superficiais dos sons, permitindo ao indivíduo analisar e responder rapidamente aos estímulos que se apresentam.

Com relação ao treinamento musical, as reações do cérebro dependem das experiências e do treinamento do ouvinte, mesmo um curto treinamento pode alterá-las rapidamente. Os estudos sobre o contorno melódico fizeram suspeitar que a afinação celular pudesse ser alterada durante um aprendizado, de modo que determinadas células se tornam extra-sensíveis a sons que atraem a atenção e são armazenados na memória.

Desta forma o aprendizado reafina o cérebro, para que mais células respondam a sons importantes em termo comportamentais. Este processo de ajuste celular se estende por todo o córtex editando o mapa de frequência para que uma área maior do córtex processe tons relevantes. Assim a reafinação deu origem a pesquisas científicas indicando que uma forma da mente armazenar a importância aprendida de um estímulo, é dedicando mais células cerebrais a seu processamento. Estudos de imagens cerebrais podem detectar mudanças na magnitude média das respostas de milhares de células em várias partes do córtex.

Como foi relatado, a música exerce um imenso poder em integrar o cérebro e novos estudos mostram esta integração como fator fundamental na melhora da atenção e memória. Dentre os autores, pode-se citar Sarkamo et al, (2008), onde relatam que nos seres humanos, escutar música ativa uma rede bilateral difundida das regiões do cérebro relacionadas à atenção, ao processamento semântico, a memória, a funções motoras e ao processamento emocional. Deste modo, a exposição da música realça também a função emocional e cognitiva. Escutar a música é um processo complexo para o cérebro, ele provoca componentes cognitivos e emocionais (PERETZ e ZATORRE, 2005).

Os estudos recentes da imagem latente do cérebro mostraram que a atividade neural associada com ouvir música vai bem além do córtex auditivo o qual envolve uma rede bilateral difundida das áreas frontal, temporal, parietal e sub cortical relacionadas ao processo de atenção, o semântico, a música sintática, memória e ao funcionamento motor. Recentes evidências sugerem que escutar música que seja agradável pode nivelar temporariamente melhoras



do desempenho nos testes de habilidades espaço temporal, atenção, fluência verbal, e criatividade (SARKAMO et al, 2008).

Oliver Sacks (2007), em seu livro “Alucinações Musicais”, transmite que a resposta emocional a música é bastante disseminada e provavelmente não apenas cortical, mas também sub cortical, de modo que uma doença difusa como Alzheimer, a música pode ser percebida, desfrutada e gerar respostas. O mais interessante nisto tudo, é que não é preciso ter conhecimentos formais de música, tão pouco ser uma pessoa altamente musical, para admirá-la e responder a ela nos níveis mais profundos. Como relata Sarkamo et al, (2008), para os animais, escutar conduz a uma maior síntese de dopamina no cérebro.

Ainda este mesmo autor acima citado, a música durante o desenvolvimento melhora funções tais como a aprendizagem, a memória e a função cortical auditiva. Importante também é que em animais criados em laboratórios, a exposição à música realçou a plasticidade do cérebro (KIM et al, 2006).

Baseado nesta revisão de literatura supõe-se que a música tem uma grande possibilidade de melhorar a concentração e memória, facilitando aprendizagens subseqüentes.

Após todo o relato descrito, através de literatura pertinente, acredita-se que servirá de embasamento teórico comprovado para o desenvolvimento da metodologia que se pretende aplicar e que será descrita nas laudas que se seguem, buscando desta forma, propiciar métodos sólidos para a pesquisa em questão.

## **CAPÍTULO III**

### **3. METODOLOGIA**

O presente capítulo vincula-se ao tratamento metodológico que foi necessário ao desenvolvimento da presente pesquisa. Considerando-se a natureza do fenômeno sob observação, o mesmo estruturou-se em composição a algumas regras comuns e outras específicas à referida natureza.

Fez-se, portanto, dos itens que permitiram proceder a investigação de forma segura e dentro dos critérios do método científico. Tipo de estudo, seleção da amostra, instrumento e tarefa, procedimentos e tratamento dos dados constituem, então, a base de referência a condução da pesquisa e do experimento nela designado. Apoiada na revisão de literatura, este capítulo, tem por objetivo descrever os sujeitos envolvidos na pesquisa, a elaboração do instrumento, a coleta de dados e o tratamento estatístico realizado.

#### **3.1. TIPO DE ESTUDO**

A pesquisa ora elaborada é de natureza experimental baseada em estudo com um grupo controle e grupos experimentais, com interferência na variável dependente arremesso de lance livre, demonstrando a mudança ocorrida durante as intervenções, numa situação de causa e efeito (THOMAS E NELSON, 2002) e, posteriormente, avaliada em concordância com as hipóteses levantadas e que nortearão todo o estudo.

### **3.2. SELEÇÃO DE AMOSTRA**

A amostra é uma parte representativa de população. Ao se definir como população os atletas praticantes de basquetebol competitivo, a amostra respectiva foi composta por alguns destes membros. Os componentes do estudo em pauta foram caracterizados por um total de 18 indivíduos do gênero masculino (N=18), 13 a 15 anos, participantes de uma equipe de basquetebol da categoria infantil. Estes 18 indivíduos foram separados de forma aleatória em três grupos de seis. Definiu-se uma obrigatoriedade na composição dos grupos em termos de fator de inclusão/exclusão. Como definição prioritária, os mesmos não poderiam apresentar qualquer distúrbio visual, auditivo, físico ou mental, ter uma vivência no esporte acima de dois anos, e ter a capacidade imaginativa acima de 50% (questionário MIQ-R) realizado através do teste real, visual e cinestésico, e idades condizentes com o perfil amostral. O MIQ-R, é uma versão revista do MIQ (Pongrac e Hall, 1983). Verificou-se também, através de uma planilha neurosemiológica, a condição individual de cada atleta para que pudesse estar apto, a aplicação dos estímulos fóticos e auditivos.

Todos os participantes foram voluntários, tendo-se solicitado, de forma obrigatória, a concordância dos pais ou responsáveis por eles.

#### **3.2.1 CRITÉRIO DE INCLUSÃO**

Os atletas deveriam estar participando fielmente dos treinamentos, ter pelo menos dois anos de vivência no esporte em questão, a idade compreendida entre 13 e 15 anos, estar devidamente registrado na federação

estadual de basquetebol, gozar de perfeita saúde física e mental, não sofrer quaisquer distúrbios visuais e auditivos.

### **3.2.2 CRITÉRIO DE EXCLUSÃO**

Não poderão participar do estudo indivíduos que se mostrarem inaptos pela planilha neurosemiológica para utilizar o aparelho de estimulação fótica e auditiva, ter a capacidade imaginativa abaixo de 50%, (questionário MIQ-R) realizado através do teste real, visual e cinestésico, ou que não cumpra alguma etapa da metodologia deste estudo.

### **3.3. INSTRUMENTOS E TAREFAS**

Os instrumentos necessários à operacionalização da presente pesquisa foram de várias naturezas:

Para verificar se os indivíduos da amostra estavam aptos a receber a estimulação fótica e auditiva aplicou-se uma planilha neurosemiológica desenvolvida especificamente para este fim e por profissional devidamente capacitado para tal tarefa;

Foi utilizado um questionário revisado de movimentos imaginários (MIQ-R) que tem como objetivo avaliar a capacidade do sujeito de ver (imagem visual) e sentir (imagem cinestésica) os movimentos;

Para saber as preferências musicais, foi realizado um questionário para detectar quais músicas estavam relacionadas com emoção e prazer;

Para o treinamento da imagética, utilizou-se uma sala devidamente preparada, livre de ruídos externos onde os avaliados pudessem realizar as mentalizações propostas acomodados em cadeiras o mais confortavelmente possível;

Para a potencialização cerebral utilizou-se aparelhos eletrônicos computadorizados denominado Sirius, fabricado pela Mindplace, composto por óculos escuro com 4 leds na face interna de cada lente, um fone de ouvido estéreo e um microprocessador onde podia-se determinar qual a frequência de onda que se desejasse estimular;

Para o treinamento musical, foi usado aparelhos de som (mp3), munidos com fones de ouvidos para todos os pesquisados;

Para o estudo, cada atleta executou 15 arremessos de lance livre no teste pré, e após trabalho experimental, o número de arremessos no teste pós foi repetido.

### **3.4. PROCEDIMENTOS**

#### **3.4.1. PROCEDIMENTOS RELATIVOS À EXECUÇÃO DA TAREFA**

Após a explicação da tarefa a ser executada, cada componente da amostra foi informado sobre a natureza da pesquisa e convidado a participar voluntariamente dos testes. Aos atletas foi explicado a função da pesquisa e os possíveis benefícios da participação trazendo subsídios para a melhora da eficiência do gesto motor, fornecendo novas informações à ciência, abrindo

novas oportunidades no desenvolvimento da motricidade humana. As dúvidas que tiveram em relação à pesquisa, antes, durante e depois, foram todas respondidas. Todos os participantes estavam conscientes de que poderiam retirar o consentimento e interromper a participação em qualquer momento. Foi solicitado que cada sessão fosse realizada com o máximo de atenção, concentração e empenho. Todo o processo do estudo ocorreu em ambiente confortável e com o mínimo de interferência possível.

### **3.4.2. PROCEDIMENTO DE TESTAGEM**

Todo o procedimento foi realizado em um clube localizado na cidade de Campos dos Goitacazes, RJ, onde todos os participantes preencheram o termo de livre consentimento à participação. A pesquisa investiga atletas do gênero masculino, na faixa etária entre treze (13) e quinze (15) anos. O protocolo de coleta de dados cumprido foi o seguinte: Os atletas foram esperados dentro do clube ao qual eles pertencem, sendo explicado o tipo de trabalho que iriam participar. Todos os três grupos participaram de uma coleta de dados feita como pesquisa de base e responderam a questionários sobre preferência musical, ao Revised Movement Imagery Questionnaire (MIQ-R), que consiste na execução real, visual e cinestésica de tarefas motoras simples que foi aplicado a cada voluntário para determinar sua capacidade de realizar a imagética. Foi verificado também, através de uma planilha neurosemiológica, a condição individual de cada atleta para que pudesse estar apto, a aplicação dos estímulos fóticos e auditivos. A quadra usada pelo grupo era iluminada e bem arejada. Os testes foram feitos no período da tarde onde se procurou

realizá-los antes dos treinos, para que a fadiga pós treino não interferisse na pesquisa a ser realizada. O grupo controle treinou apenas a parte físico/técnica, o segundo grupo participou de treinamento musical junto com imagética e o terceiro grupo, treinou imagética e estímulos fóticos e auditivos.

Foram usados para isso três aparelhos de estimulação fótica e auditiva como também aparelhos de som (mp3), munidos com fones de ouvidos para todos os pesquisados. A distância dos arremessos de lance livre foi de acordo com as regras oficiais do basquetebol.

### **3.4.3. GRUPO CONTROLE**

Para este grupo foi executado durante o período de três semanas somente o treino físico/técnico, sem nenhum estimulador cerebral, havendo a ausência de treino específico de arremessos de lance livre ao longo das três semanas que foi realizado o estudo. Procurou-se com este grupo, por não ter havido nenhuma interferência, colocá-lo somente apto para os treinamentos convencionais, ou seja, treinos técnicos, táticos e físicos e como foi repetido nos demais, com a ausência total de treinamentos sistemáticos relacionados a arremesso de lance livre.

### **3.4.4. GRUPO IMAGÉTICA E MÚSICA**

Este grupo foi submetido a um treinamento por excitação auditiva usando o ritmo musical concomitante com a imagética, onde as músicas escolhidas pelos atletas, após questionário para se chegar a este objetivo, foi

com o intuito de que estas tragam emoção e prazer. Durante este processo, os alunos em grupo de seis (6), foram submetidos à audição da música através de fones de ouvido, com o objetivo de se concentrar o máximo possível, pois além de ouvir a música, imaginá-la como produtora de um bem, eles também visualizavam e executavam mentalmente os gestos motores do arremesso de lance livre do basquetebol, procurando corrigir detalhes para um melhor aproveitamento neste fundamento. Os participantes permaneciam de forma bem relaxada, mantendo os olhos fechados com os fones nos ouvidos, onde o pesquisador buscava, através da imagética, uma melhor performance mental, tentando realizar a integração de todos os órgãos sensoriais, estimulando-os a transformar o momento o mais próximo possível da realidade, corrigindo detalhes técnicos. Buscou-se, através da imagética visual, onde eles se viam executando o movimento, como também a imagética cinestésica, onde eles sentiam, através da imaginação, realizando o movimento propriamente dito. O treinamento físico/técnico se mostrava presente neste grupo, porém sem a realização de treino específico de arremesso de lance livre. A duração para este grupo bem como para todos os outros, foi de três semanas. O treinamento aconteceu em salas amplas, arejadas, com iluminação ambiente e silenciosa.

No total foram dez (10) treinos, com duração de quinze minutos (15), para cada sessão de treino.

### **3.4.5. GRUPO IMAGÉTICA E ESTIMULAÇÃO FÓTICA E AUDITIVA**

Este grupo foi submetido ao treinamento de luz e som usando para isso um estimulador cortical modelo Sirius com a colocação de ondas alfas numa



freqüência de 10 HZ, e concomitante realizou-se um treinamento de imagética, visualizando e executando mentalmente o gesto desportivo arremesso de lance livre, corrigindo detalhes, buscando fazer uma integração sensorial, através da imagética, usando para isso todos os órgãos dos sentidos para tentar alcançar um melhor aproveitamento neste fundamento. Também se buscou, através da imagética visual, onde eles se viam executando o movimento, bem como se usou a imagética cinestésica, onde eles sentiam, através da imaginação, realizando o movimento. Para este trabalho, buscou-se uma melhor performance mental, estimulando-os a transformar o momento o mais próximo possível da realidade, corrigindo detalhes técnicos e trazendo emoção a situação vivida naquele momento. Do mesmo modo o treinamento físico e técnico se mostrava presente neste grupo durante o período de treinamento, sem, contudo haver treinos específicos de arremessos de lance livre. A duração do treinamento também era de quinze (15) minutos cada sessão, totalizando dez (10) sessões durante o período de três semanas. O treinamento foi realizado em salas amplas, arejadas, com iluminação ambiente e num ambiente silencioso.

### **3.5. TRATAMENTO ESTATÍSTICO**

Os dados obtidos foram estudados através de estatística descritiva e inferencial, utilizando-se referências de média, desvio padrão, escore mínimo e máximo. Para a análise de normalidade dos dados, os escores de cada variável observada nesta pesquisa foram analisados no teste de Shapiro-Wilk.

De acordo com os resultados obtidos nesse teste de normalidade, optar-

se-á entre duas ferramentas estatísticas diferentes, o instrumento paramétrico ANOVA para análise de variância entre grupos, e como teste complementar, será aplicado o Teste “t” de *student* para comparações intra grupos nos momentos pré e pós teste, com o teste das hipóteses sendo executado dentro da margem probabilística, para a sua aceitação ou rejeição efetiva, de p valor <0.05 ou o teste não-paramétrico Qui quadrado.

## CAPÍTULO IV

### 4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos da aplicação da metodologia descrita neste estudo serão apresentados nas linhas que seguem abaixo, em forma de tópicos, divididos pelas variáveis observadas neste experimento, primeiramente de forma descritiva e depois de forma inferencial.

O resultado do teste de normalidade mostrou que os dados de toda a amostra eram de natureza paramétrica, apresentando em todas as situações índice de  $p > 0.05$ , também no teste de homogeneidade não se teve significância, com o índice obtido de 0.43, caracterizando que toda a amostra é homogênea.

A ANOVA aplicada para análise entre grupos mostrou comparação antes das intervenções valores de  $F=8.44$  gl 1 (2), gl 2(15),  $p < 0.05$  e na comparação após as intervenções,  $F=0.24$ , gl 1 (2), gl 2 (15),  $p > 0.05$ , para os mesmos graus de liberdade, mostrando que após as intervenções os grupos experimentais se tornaram mais coesos em relação ao grupo controle.

Para detectar as diferenças intra grupos, aplicou-se o Teste T de *student*, nos momentos pré e pós teste, adotando para a sua aprovação ou rejeição,  $p < 0.05$ . As análises pertinentes aos resultados inter grupos e intra grupos, estão apresentadas nos tópicos que se seguem.

#### 4.1. RESULTADOS INTER GRUPOS

A tabela 1 mostra o escore máximo, o mínimo, a média e o desvio padrão para os eventos, de forma descritiva, para os grupos que compuseram este estudo.

TABELA 1: Escores de acertos máximo, mínimo, média e desvio padrão nos arremessos de lance livre para o grupo controle, grupo imagética e estímulos fóticos e auditivos e grupo imagética e música nos momentos antes e depois das estimulações realizadas:

GRUPOS	CONTROLE		ESTIMULAÇÃO FÓTICA E AUDITIVA		IMAGÉTICA E MÚSICA	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
Máximo	11	11	6	10	8	10
Mínimo	5	6	3	5	4	4
Média	8,0	7,1	4,0	7,6	5,5	6,8
Desvio padrão	2,19	1,94	1,10	1,97	1,64	2,32

Após os primeiros resultados, analisando a média de acertos dos arremessos de lance livre realizados no teste de base, para os três grupos pesquisados, pode-se perceber, através da tabela 1, que o grupo controle obteve uma média neste pré teste de oito (8) acertos. Para o grupo imagética e estimulação fótica e auditiva, a média foi de quatro (4) acertos nos arremessos, e para o grupo imagética e música, a média foi de cinco arremessos e meio (5,5) acertados. Para esta etapa do estudo (pré teste), houve significância estatística, pois  $p = 0,003$ , portanto  $p < 0,05$ , como apresentado na tabela 2.

TABELA 2: Apresentação da análise de variância dos dados obtidos através da ANOVA entre os grupos pesquisados, para a comparação antes das estimulações:  
ANOVA

<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>Gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	49	2	24,5	8,44	0,003	3,68
Dentro dos grupos	43,5	15	2,9			

Isso significa, que no início do trabalho, o grupo controle obteve, através da verificação do teste de base, uma melhor performance comparativamente aos outros dois grupos, demonstrando que a diferença entre eles era bastante acentuada, mostrando um resultado estatisticamente relevante  $p < 0,05$ . Após estes primeiros resultados, analisou-se a média do pós teste, e verificou-se que os grupos que eram diferentes passaram a ser mais coeso, a ponto de não haver mais nenhuma diferença estatística entre eles, pois  $p = 0,78$ , portanto  $p > 0,05$  (tabela 3).

TABELA 3: Apresentação da análise de variância dos dados obtidos através da ANOVA entre os grupos pesquisados, para a comparação depois das estimulações:

ANOVA						
Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Entre grupos	2,11	2	1,05	0,24	0,78	3,68
Dentro dos grupos	65	15	4,33			

Esta coleta, que foi chamada de coleta pós, encontrou-se valores médios no grupo controle de sete vírgula um (7,1) arremessos acertados. Para o grupo imagética e estimulação fótica e auditiva, a média de arremessos certos passou para sete vírgula seis (7,6), e no terceiro grupo, ou seja, imagética e música, a média passou para seis vírgula oito (6,8) acertos nos arremessos executados. Pode-se assim perceber que apesar de não haver diferença estatística na coleta pós teste, verificado entre os grupos, evidenciou-se uma melhora acentuada nos atletas que sofreram as intervenções propostas nesta pesquisa, mostrando que os grupos experimentais melhoraram e ficaram mais homogêneos comparativamente aos resultados alcançados no pré teste, tornando-os mais coesos, como pode ser verificado (tabela 1).

Pode-se desse modo supor, que o trabalho executado, quando se compara entre os grupos, trouxe alguma alteração, pois apesar de não haver significância estatística neste momento, houve uma aproximação dos resultados dos grupos experimentais, comparados ao grupo controle, tornando-os mais homogêneos e coesos.

O próximo passo é analisar os grupos separadamente, ou seja, intra grupo, verificando os momentos pré e pós teste.

## **4.2. RESULTADOS INTRA GRUPO**

### **4.2.1. GRUPO CONTROLE**

Para este grupo que fez o teste de base e realizou apenas treinamento físico-técnico, participou de jogos e coletivos durante o período de três semanas, sem, portanto ter realizado treinamento sistemático de arremessos de lance livre, os resultados apresentados na tabela 4, mostram primeiramente de forma descritiva o número total de integrantes que formaram este grupo bem como a média dos escores de acertos antes e após um período de três semanas de treino com seus respectivos desvios padrão, o escore mínimo e máximo do grupo.

De forma inferencial encontrou-se para este grupo  $p=0,50$ , portanto,  $p>0,05$  caracterizando que não houve nenhum tipo de melhora decorrente desta forma de treinamento para este grupo, chamado de grupo controle.

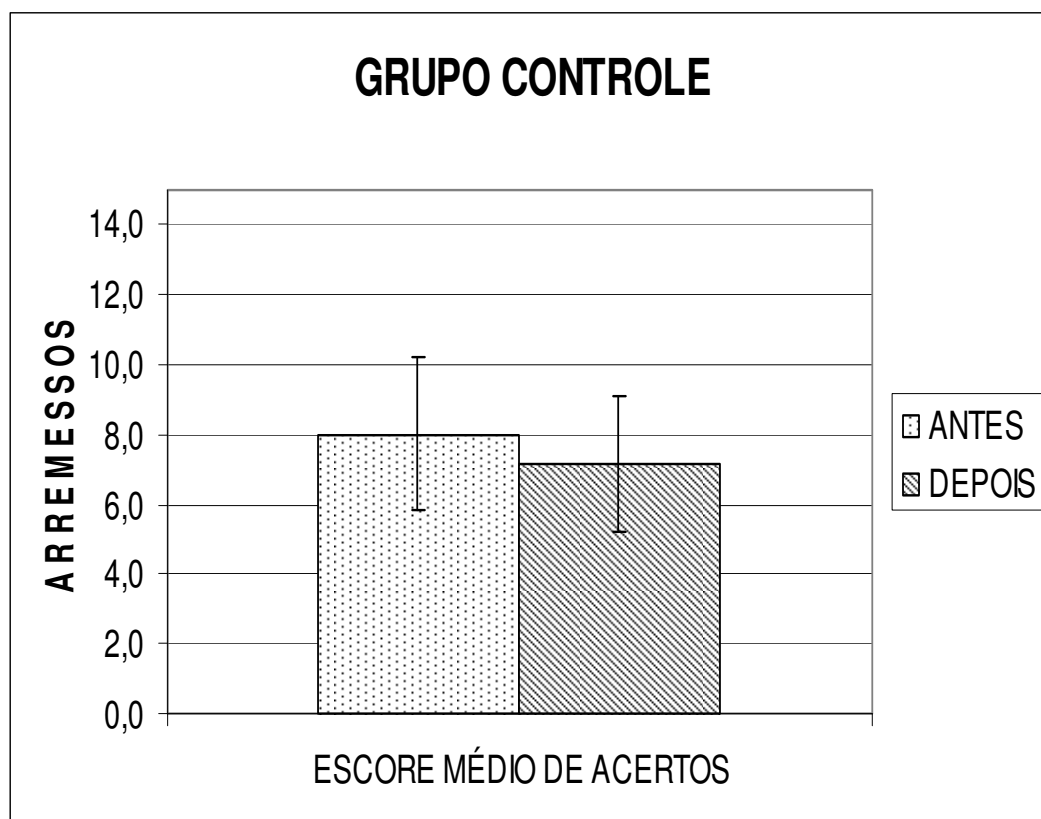
TABELA 4: Apresentação descritiva do número total de indivíduos, com as respectivas médias, desvio padrão e escores mínimos e máximos obtidos antes e depois de três semanas de treinamento do grupo controle:

	N	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÍNIMO	MÁXIMO
ANTES	6	8	2,19	5	11
DEPOIS	6	7,1	1,94	6	11

\* INDICE DE SIGNIFICÂNCIA: P=0,50

A figura 1 ilustra o que está apresentado na tabela 4 evidenciando que não houve diferença estatística entre as coletas antes e depois da intervenção de três semanas de treinamentos.

FIGURA 1: Plotagem das médias de acertos do grupo controle antes e após três semanas, realizando apenas treinos convencionais na ausência de treinos específicos de arremessos de lance livre:



#### 4.2.2. GRUPO IMAGÉTICA E MÚSICA

A tabela 5 apresenta os resultados descritivos obtidos da aferição do número de arremessos certos feita no grupo imagética e música, onde se usou como intervenção entre as coletas a música concomitante com a imagética como agentes potencializadores. Neste grupo, bem como no grupo 1, o trabalho teve a duração de três semanas com 10 sessões de estimulação com música e imagética e treinos, sem, no entanto terem realizados arremessos de lance livre de forma sistemática.

TABELA 5: Apresentação descritiva do número total de indivíduos, com as respectivas médias, os desvios padrão e os limites inferiores e superiores do grupo imagética e música.

	N	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÍNIMO	MÁXIMO
ANTES	6	5,5	1,64	4	8
DEPOIS	6	6,8	2,32	4	10

\*ÍNDICE DE SIGNIFICÂNCIA: P=0,27

Para o trabalho de imagética e música, os resultados revelam que não foi estatisticamente relevante na comparação intra grupo,  $p=0,27$ , mostrando que para estes indivíduos, este tipo de estimulação realizada com música aliada a imagética não se mostrou estatisticamente eficiente, apesar de ter ocorrido um aumento na média do grupo, evidenciando uma tendência de melhora. Para este grupo, percebe-se que o desvio padrão depois, comparado com o antes, teve uma grande elevação, tornando o grupo mais heterogêneo.

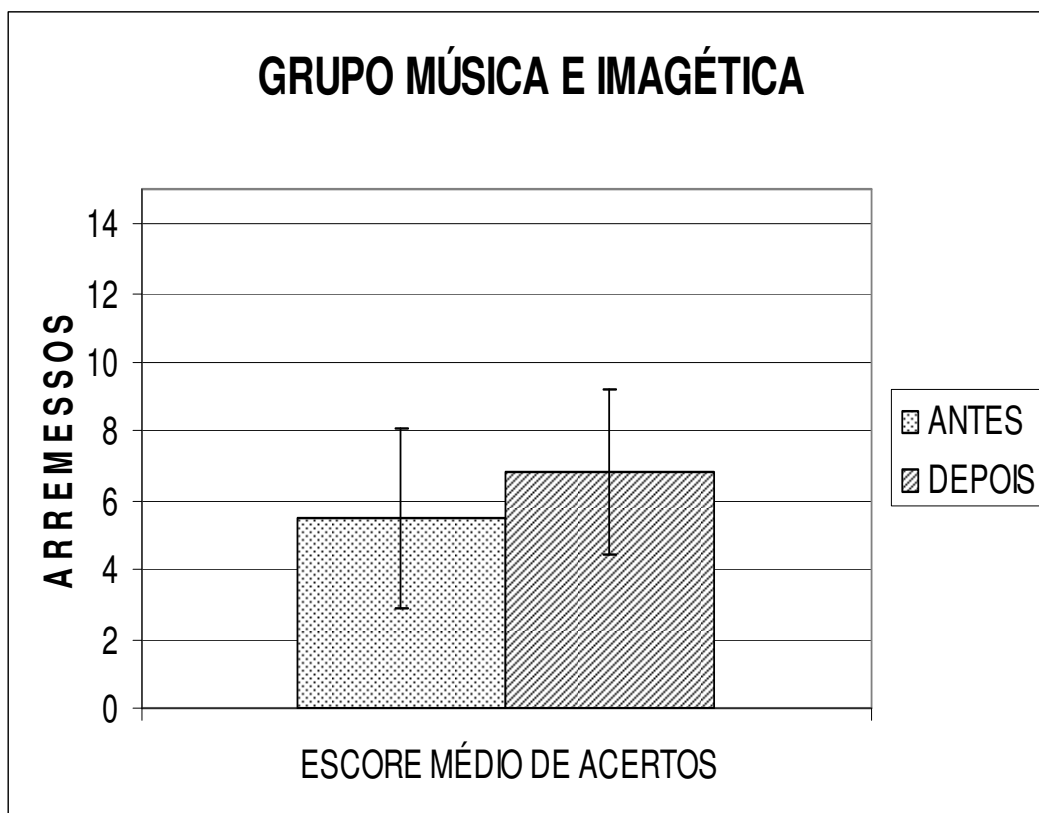
Acredita-se que, devido às diferenças individuais relacionadas à capacidade de aprendizagem, foco de atenção e memória, tem-se através do



uso da imagética, como também através do uso da música, resultados diferentes no aproveitamento individual que podem ter causado esta diferença no desvio padrão pós-teste, tornando o grupo neste momento, menos coeso.

Na figura 2, pode-se observar claramente que as médias das duas coletas feitas no grupo são bem próximas, comprovando os resultados apresentados na tabela 5, mostrando que a estimulação feita para este grupo, através da imagética concomitante a música, apesar da tendência de melhora verificada na análise intra grupo, não trouxe um resultado que apresentasse melhoras a ponto de conseguir com esta pesquisa, demonstrar alguma significância estatística.

FIGURA 2: Diferenças entre as médias de acertos do grupo música e imagética antes e após as estimulações realizadas:



### 4.2.3. GRUPO IMAGÉTICA E ESTIMULAÇÃO FÓTICA E AUDITIVA

Os dados da tabela 6 mostram o número de indivíduos que formaram o grupo, os resultados obtidos na mensuração dos arremessos corretos antes e após a potencialização com estímulos fóticos e auditivos associados à imagética com os valores da média e o desvio padrão do grupo, e os valores mínimos e máximos respectivamente.

A duração do treinamento cognitivo, com a igualdade de tempo nos outros grupos, foi de três semanas, perfazendo um total de 10 sessões, durante quinze minutos cada estimulação fótico-auditiva, concomitante com a imagética.

TABELA 6: Apresentação descritiva do número total de indivíduos, com as respectivas médias, os desvios padrão e os limites inferiores e superiores do grupo imagética e estímulos fóticos e auditivos.

	N	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÍNIMO	MÁXIMO
ANTES	6	4	1,10	3	6
DEPOIS	6	7,6	1,97	5	10*

\*NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA:  $P < 0,003$

Na leitura dos resultados obtidos, percebe-se um considerável aumento da média obtida no reteste deste grupo experimental em relação ao teste de base, como também relacionado ao grupo controle.

Na comparação entre estes dois momentos (intra grupo), encontrou-se  $p = 0,003$ , portanto  $p < 0,05$ , este resultado revela que a intervenção com a estimulação por luz e som aliada à imagética mostrou-se relevante,

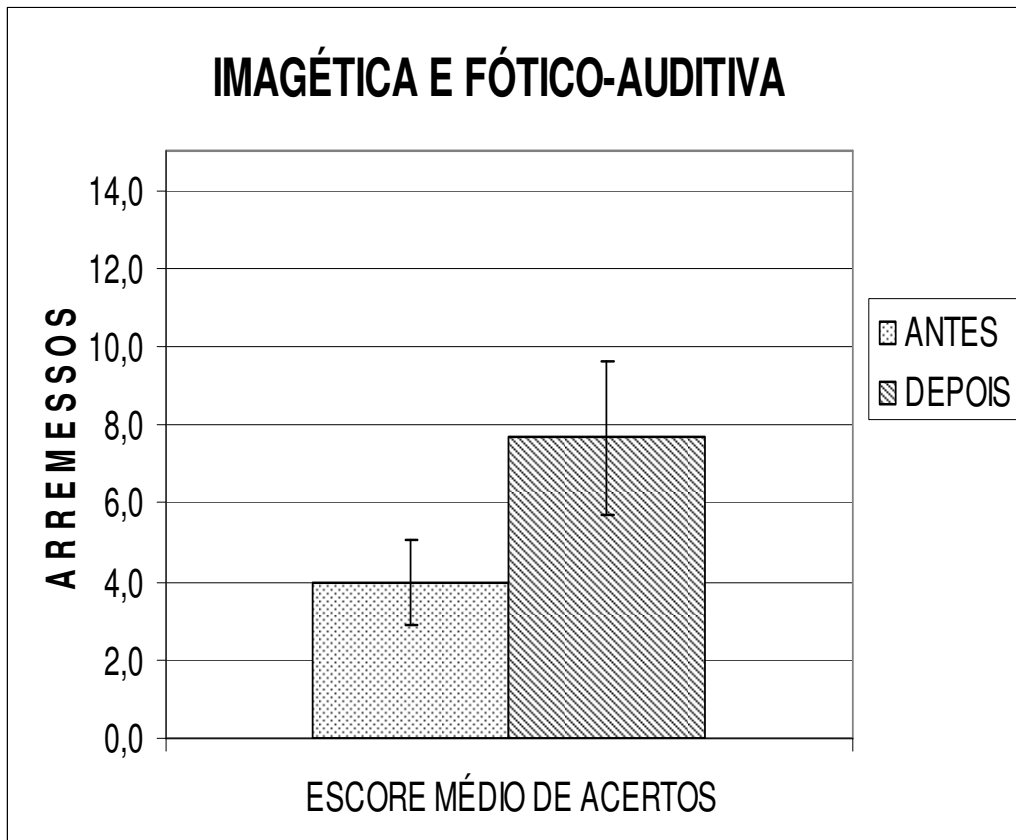
evidenciando assim uma grande possibilidade para uma nova forma de aprendizagem motora, relacionada a gestos desportivos, podendo-se supor uma transferência destes ganhos para qualquer outro esporte que exige melhoras em eficiência motora.

Observa-se que o desvio padrão foi aumentado no pós teste, tornando o grupo mais heterogêneo, apesar da significância alcançada neste experimento.

Pode-se explicar este fato, ou seja, a diferente performance dos indivíduos deste grupo no pós teste, devido talvez a frequência que foi feito o estudo, frequência esta programada para 10 HZ, pois se supõe que não tenha trabalhado dentro de uma faixa que trouxesse melhoras para todos os pesquisados, pois se acredita que cada indivíduo tenha uma faixa de frequência de onda ótima para que seja realizado este tipo de trabalho, onde se possibilitaria melhores resultados, pois sabe-se que , o ser humano enquanto um ser único e indivisível, esta frequência tem um nível de onda ótimo para cada atleta pesquisado, fator este que pode ter ocasionado este aumento do desvio padrão, tornando o grupo neste momento, bastante heterogêneo, devido as circunstâncias descritas.

A figura 3 evidencia a significativa melhora nos escores de acertos após a intervenção em relação aos valores observados antes dos experimentos propostos para este grupo denominado imagética e estímulos fóticos e auditivos (luz e som), mostrando que para este trabalho de estimulação cortical concomitante ao trabalho cognitivo (imagética), realizado neste grupo de atletas de basquetebol, na faixa etária de 13 a 15 anos, a estimulação trouxe significância estatística.

FIGURA 3: Diferença significativa entre a média de acertos nos momentos antes e após as estimulações:



## CAPÍTULO V

### 5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após a apresentação dos resultados cabe, a partir deste ponto destacar as relações de causa e efeito que possam ter gerado as diferenças que foram observadas nos escores do teste de arremessos, em forma comparativa entre o momento de teste antes e o efetivado após as estimulações manipuladas.

Abundantes pesquisas cada vez mais buscam formas de auxiliar a mente no processo de aprendizagem e memória. Dentro destes estudos, a imagética tem se mostrado capaz de proporcionar alterações a nível cortical e motor podendo influenciar movimentos físicos subseqüentes (OLIVEIRA, 2007; PASCUAL-LEONE et al, 1995; SCHMIDT e WRISBERG, 2001; COELHO et al, 2005; OLIVEIRA et al, 2006; JEANNEROD, 2001; FRANCO, 2000; SOUZA, SCALON 2004; STECKLOW, INFANTOSI e CAGY, 2007; ALMEIDA et al, 2008).

Outra forma de se conseguir a facilitação da aprendizagem é a realizada por estímulos fóticos e auditivos com o objetivo de promover balanceamento (equalização) dos hemisférios cerebrais (HUTCHISON, 1986; SIEVER, 1999; MARQUES, RIBEIRO, BORGES, GUAGLIARD JR, 2005; FOSTER 1990; MARQUES 2004; CALOMENI et al, 2007).

Seguindo esta mesma premissa, a música parece se mostrar capaz de melhorar a atenção, memória e sincronia cerebral (SACKS, 2007; ZATORRE 2005; SARKAMO et al, 2008). Assim parece que se pode usar estes estudos relacionados a imagética, estimulação fótica e auditiva e música, para tentar

conseguir os mais variados benefícios em todo o processo de desenvolvimento humano, considerando o homem como um ser global e não unicamente físico.

Através deste breve relato, percebe-se então que as situações propostas para a pesquisa se mostram reais para que se alcancem resultados, deste modo as respostas serão analisadas e discutidas procurando contextualizar com outros estudos produzidos para uma melhor interpretação dos dados colhidos.

Após os primeiros resultados, analisando a média de acertos dos arremessos de lance livre realizados no teste de base, para os três grupos pesquisados, percebe-se que houve significância estatística nesta etapa (pré-teste), pois  $p = 0,003$ , portanto  $p < 0.05$ . Isso mostra que no início do trabalho, o grupo controle obteve, através da verificação do teste de base, uma melhor performance comparativamente aos outros dois grupos, demonstrando que a diferença entre eles era bastante acentuada, sendo apresentado, um resultado estatisticamente relevante. Após estes primeiros resultados, analisou-se a média do pós-teste, e verificou-se que os grupos que eram diferentes, passaram a ser mais coesos, a ponto de não haver mais nenhuma diferença estatística entre eles, pois  $p = 0.78$ , portanto  $p > 0.05$ .

Pode-se assim verificar que apesar de não haver diferença estatística na coleta pós-teste, entre os grupos, evidenciou-se uma melhora acentuada nos atletas que sofreram as intervenções propostas nesta pesquisa, mostrando que os grupos experimentais melhoraram e ficaram mais coesos quando comparados aos resultados alcançados pelo grupo controle no pré-teste, tornando, desta forma, os grupos mais homogêneos, após as intervenções aplicadas.

Os dados iniciais relativos ao grupo controle, para o trabalho executado comparativamente ao pré teste e a coleta pós, observou-se que quando feita a comparação intergrupos, ele foi melhor somente no teste de base, deixando de ser melhor na coleta pós. Para a comparação intragrupo, foi mostrado que não houve nenhuma significância estatística ( $p=0,50$ ), concluindo que o período e o método de treinamento não foram suficientes para produzir adaptações relacionadas à aprendizagem motora, mostrando assim a pouca eficácia deste trabalho para este grupo. Talvez possa se explicar o ocorrido, devido ao tempo que foi feita a pesquisa, três semanas, eles não terem feito um trabalho específico e sistemático de arremessos de lance livre, o que dificultou neste tipo de método, uma melhor aprendizagem, devido exatamente a ausência de estímulos específicos para este fim.

O tipo de treinamento que foi proposto aos grupos, não teve uma parte específica para a realização deste gesto motor, e como relata Bompa (2002), o que diferencia uma habilidade motora específica, são os elementos e estruturas técnicas envolvidas na execução correta e eficiente de um movimento. Portanto para aprender e aperfeiçoar um determinado movimento técnico implica em modificações de comportamentos, que são gerados a partir de muitas repetições, e mudança do nível de habilidade, mostrando talvez o porquê dos resultados alcançados neste grupo, o qual não teve a execução destes movimentos específicos durante o período de três semanas, como também nenhuma outra forma de facilitação cognitiva/motriz. Para a comparação feita entre os grupos, não houve também nenhuma significância.

No grupo imagética e música, o trabalho realizado não obteve relevância estatística para uma análise intergrupo, mas foi suficiente, após as

intervenções realizadas, para deixar de existir diferença na média pós teste, se comparado ao grupo controle, fato anteriormente detectado. Apesar dos momentos antes e depois, na comparação intra grupo, serem estatisticamente insignificantes ( $p=0,27$ ) encontrou-se uma tendência de melhora, pois conforme mostrado anteriormente, embora existam fundamentos teóricos e práticos da música na vida do ser humano, ainda não se estudou como este fator em conjunto com a imagética possa influenciar o equilíbrio hemisférico numa situação de constância de treinamento e assim melhorar a aprendizagem de gestos motores numa situação como a proposta neste estudo.

A música e a imagética, apesar de terem conseguido bons resultados em estudos ao qual foram empregados separadamente, nesta pesquisa, por algum fator que ainda não se conhece, não obteve bons resultados quando empregados em conjunto. Este grupo não confirmou como cita Kim et al, (2006), que a exposição à música realça a plasticidade do cérebro.

Apesar de relatado tanto pelos atletas, como também pelo técnico, uma melhora em concentração, não houve uma transferência real para o movimento executado. Como relatado por Oliveira (2007), esta também encontrou melhora na habilidade imaginativa dos participantes, porém não observou mudanças significativas nos exercícios propostos. Outra possibilidade seria a mostrada por estudo realizado com o tema imagética neural, relacionada ao tempo efetivo que foram feitas nas sessões. Oliveira (2007) verificou em estudo realizado com adolescentes escolares praticantes de ginástica artística, que o período de cinco semanas de treinamento da imaginação, foi positivo no desenvolvimento da habilidade de imaginar.



Acredita-se que o período ao qual se aplicou a imagética concomitante com a música, o qual teve a duração de três semanas, não tenha produzido alterações suficientes que provoquem efeitos e seja significativa para a modalidade e grupo que foi realizada a pesquisa.

Sabe-se que, com a prática, a capacidade de seleção e retenção de informações relevantes à atividade que se está realizando, é aperfeiçoada.

Esta melhora na seleção de informações relevantes poderá facilitar a antecipação da resposta, e conseqüentemente, facilitar a performance (KARNI et al, 1995). Partindo deste pressuposto, supõe-se que, quanto maior o tempo de prática em determinada atividade motora, mais maduro será todo o sistema motor e, assim, melhores resultados podem ser alcançados em atividades motoras, fato este que acredita-se, deve ser levado em consideração, pois a faixa etária dos pesquisados, 13 a 15 anos, muito ainda pode-se desenvolver.

Devido às suas demandas afetivas e cognitivas, a música talvez seja uma das mais complexas aventuras humanas, o que certamente tem implicações para o desenvolvimento cognitivo, cujos limites ainda não se podem apontar.

O próximo grupo a ser analisado, imagética e estimulação fótica e auditiva, verificando os resultados da média de arremessos após os experimentos, percebe-se que houve melhora, não havendo mais diferença na coleta pós se comparado ao grupo controle. Considerando a análise inter grupos, mostrou-se que as intervenções sofridas através da imagética e estímulos fóticos e auditivos, propiciou melhoras, se comparado ao grupo controle. Para a análise intragrupo, verifica-se que este experimento obteve um resultado significativo,  $p=0,003$ , portanto  $p < 0.05$ . Usou-se para estimulação

cortical uma faixa de frequência de 10HZ, denominada onda alfa que é responsável por uma sensação de bem estar, melhora do sono, melhora no desempenho acadêmico, aumento na produtividade no trabalho, menor ansiedade (SIEVER, 1999; CARDOSO, MACHADO, SILVA, 2006). Ondas alfa oscilam na faixa de 8 a 13 Hz com uma amplitude de 20 a 60 $\mu$ V, representando oscilações entre uma área cortical e o tálamo.

Seguindo Hutchison (1986), a potencialização cerebral através de estímulos fóticos e auditivos permitem condicionar a atividade cortical para melhorarmos um determinado desempenho ou performance.

Da mesma forma, a imagética pode facilitar a aprendizagem motora (RODRIGUES et al, 2003), pois emprega os mesmos mecanismos neurais utilizados na sua execução real. Este grupo obteve uma melhora significativa, comprovando vários autores que relatam a importância tanto da imagética como da potencialização feita com estímulos fóticos e auditivos.

Do mesmo modo que o tempo de intervenção do grupo imagética e música mostraram-se curto, pode-se fazer uma analogia e supor que se o tempo e o número de sessões para este grupo também fosse maior, poderíamos alcançar melhores resultados. Pode-se também supor que se fosse feito um treinamento específico de arremessos, concomitante com a imagética e estimulação áudio-visual, hipótese esta não colocada neste estudo, os resultados poderiam ser bem melhores, pois como cita Sacks (2007), o conjunto do treinamento mental e físico leva a melhora superior ao realizado de forma isolada.

Os resultados comprovam que a união destes dois elementos, imagética e estimulação fótico e auditiva, pode ser de grande valia para um processo de

aprendizagem em qualquer desporto ao qual precise melhorar os gestos motores através de um trabalho cognitivo, numa situação da ausência específica de um movimento, aperfeiçoando a execução cognitiva em busca de uma melhor performance, mediante a representação mental intensiva da mesma, sem, no entanto uma simultânea realização prática.

Melhorando o equilíbrio hemisférico, através do balanceamento cerebral, que segundo Siever (1999), é o nome dado ao processo de equilíbrio do cérebro em suas diversas áreas no desempenho de suas variadas funções, no que tange à atividade elétrica gerada pelos neurônios de forma proporcional, acredita-se que possa melhorar como mostra os resultados deste estudo, trabalhos motrizes que possam advir.

Findadas as discussões referentes aos resultados, o próximo passo será relatar as conclusões oriundas destas discussões, bem como as sugestões para posteriores trabalhos que venham abordar este assunto.

## CAPÍTULO VI

### 6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

#### 6.1. CONCLUSÕES

Após as discussões cabíveis, relacionadas com os resultados deste estudo, conclui-se que os resultados relacionados ao grupo imagética e música, apesar de ter havido uma tendência de melhora, para este grupo, não se mostraram eficientes, não confirmando a hipótese a qual se acreditava que esta intervenção seria capaz de melhorar o escore de acertos dos arremessos de lance livre no basquetebol. Porém, o grupo que utilizou como método de treinamento a imagética associada com a estimulação fótica e auditiva em uma frequência constante de 10HZ, durante 10 sessões com tempo de 15 minutos cada, mostrou-se eficiente na melhora da performance de acertos desse grupo em relação ao teste de base (controle do grupo), e assim, pôs em questão, a possibilidade dessa intervenção ser um método efetivo na busca de um melhor refinamento dos compêndios relacionados a aprendizagem motriz.

A melhora no percentual de acertos obtidos através desse método, imagética associada aos estímulos fóticos e auditivos, nos atletas, evidenciou, que esse tipo de estimulação feita na ausência de um treinamento físico do fundamento específico e, realizado de forma sistemática, é um método cognitivo de melhora da habilidade motora podendo ser utilizado, valendo-se de experiências esportivas prévias.

Desta forma, pode-se aceitar a hipótese de que uma metodologia pautada no trabalho cognitivo, tendo-se como base a imagética associada à estimulação fónica e auditiva, poder-se-á obter resultados eficazes na aprendizagem de arremessos de lance livre, podendo ajudar em várias situações em que normalmente impediriam um atleta de treinar eficientemente, dentre elas, aquelas onde este atleta esteja impedido de realizar treinos específicos devido a lesões, viagens, tempo curto de treino prático, como também entre uma competição e outra. Outra vantagem desse método cognitivo de treinamento é a relativa facilidade de se realizar essas estimulações a caminho de um jogo para simplesmente melhorar um determinado gesto desportivo importante, ou antes, de sessões de treinamento convencionais e assim auxiliar treinamentos físicos subseqüentes. Acredita-se também, que com o implemento deste trabalho cognitivo, menos carga física poderá ser feita, propiciando ao jovem atleta, uma vida esportiva mais longa, e com melhor performance.

Para a aplicação de um trabalho cognitivo em atletas jovens, supõe-se que quanto antes for o início da sua prática, melhor serão os benefícios apresentados. Estes indivíduos quando treinados a usar estratégias de controle, acredita-se, poderá acontecer um aumento na performance cognitiva em fases posteriores. Outro ponto importante é que apesar deste estudo citar esta modalidade esportiva, supõe-se que se pode fazer essa transferência de aprendizagem para qualquer outro esporte, estimulando os atletas a pensar sobre o que se vai realizar enquanto se pratica algum gesto esportivo, proporcionando-os liberdade para uma melhor organização dos padrões do movimento desejado. Por fim, cabe neste momento registrar que a imagética

associada com a estimulação cerebral por luz e som pode ser um elemento adicional para o treinamento, na busca de uma melhor performance motriz, em trabalhos no qual seja necessário refinar os gestos motores no intuito de um melhor aproveitamento, podendo ser utilizado nos mais variados desportos.

## **6.2. RECOMENDAÇÕES**

Após o estudo demonstrar a efetividade do treinamento mental concomitante a estimulação fótica e auditiva para uma melhor aprendizagem motora, sugere-se, para quem se interesse em desenvolver este tema, estudos para que se confirmem, ou busquem outras formas de atalhos, principalmente no caso da música, com o intuito de se melhorar a aprendizagem hábil e motriz, fator este determinante quando se fala em desempenho físico. Uma possibilidade para novos estudos relacionados a este tema seria registrar em vídeo o gesto motor com a finalidade de se poder realizar uma análise biomecânica para perceber melhoras na coordenação motora do gesto, mesmo sem o acerto na execução do movimento pretendido.

Sugere-se também, em estudos posteriores, com o objetivo de se avaliar o equilíbrio dos hemisférios cerebrais no período pré e pós teste, e de se ter uma avaliação segura dos processos seguintes as formas usadas de potencialização cerebral, a utilização do aparelho Procomp+, o qual é caracterizado por observar vários sinais fisiológicos simultaneamente, funcionando como um suplemento para diagnósticos, prognósticos, e reabilitação. Trata-se de um instrumento que pode ser usado tanto para avaliação como para treinamento.

## REFERÊNCIAS

ABES, Laurent O. **Foco de atenção no tênis.** <http://www.efdeportes.com> Revista Digital - Buenos Aires - Año 11 - N° 95 - Abril de 2006, acessado em 13 de fevereiro de 2009.

ALMEIDA, Marcos. W. S; CALOMENI, M.R; ARÊAS Neto N.T; CASTRO K.V.B; SILVA Vernon F. **Efeitos da imagética associado à música na melhora do arremesso de lance livre no basquetebol: comparativo entre dois grupos etários.** Fit Perf J. 2008 nov-dez;7(6):380-5.

ANDRADE, Alexandro; LUFT, Caroline B.; ROLIM Martina K. S. B. **O desenvolvimento motor, a maturação das áreas corticais e a atenção na aprendizagem motora.** <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Ano 10 - N° 78 - Novembro de 2004, acessado em 3 de março de 2008.

BALDISSIN, Maurício M. **Cérebro direito e cérebro esquerdo. Verdades da natureza para atingir a plena individualidade.** 2002. disponível na internet em [www.artpharma.com.br](http://www.artpharma.com.br). Acessado em fevereiro de 2008.

BEAR, Mark; CONNORS, Barry W.; PARADISO, Michael A. **Neuroscience: Exploring The Brain.** 2a ed. Maryland: Lippincott Williams & Wilkins, 2001.

BEAR, M. F; CONNORS, B. W; PARADISO, M. A. **Neurociências: desvendando o sistema nervosa.** 2 ed- Porto Alegre, Artmed, 2002.

BECKER, Benno J.; **El efecto de tecnicas de imaginacion sobre patrones electroencefalograficos, frecuencia cardiaca y en el rendimiento de practicantes de baloncesto con puntuaciones altas e bajas en el tiro libre.** Barcelona: Universidade de Barcelona, 1996. (Tese de Doutorado em Psicologia).

BLOOD A.J.; Zatorre R.J. **Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion.** Proc Natl Acad Sci USA 2001; 98: 11818–23.

BOMPA, Tudor O. **Periodização, teoria e metodologia do treinamento.** 4ª ed., São Paulo: Phorte Editora, 2002.

BONINI-ROCHA, A.C.; Timm, M.I.; Chiaramonte M.; Zaro. e Petersen R.D. (2008). **Pesquisa educacional no Brasil: interdisciplinaridade como forma de agregar valor científico e experimental.** Revista Virtual e Anais, INTERTECH/2008, International Conference on Engineering and Technology Education (pp 718-721). São Paulo.

BORUCHOVITCH, E. **Estratégias de aprendizagem e desempenho escolar: considerações para a prática educacional.** Psicol. Reflex. Crit. vol.12 n.2 Porto Alegre, 1999.

BRADY, D. Brian. **Binaural-Beat induced theta EEG activity and hypnotic susceptibility.** Northern Arizona University. May 1997. Disponível em: <http://www.portalmonroebrasil.com/> acessado em 7 dezembro de 2007.

BRANDÃO, M. L. (Org). Psicofisiologia. São Paulo: Atheneu. 1995.  
BRESSLER, S.L. **The gamma wave: a cortical information carrier?** 1990. TINS, 13, 161-162.

BROWN S, Martinez MJ, Parsons LM. **Passive music listening spontaneously engages limbic and paralimbic systems.** Neuroreport 2004; 15: 2033–7.

BUSSAB, V.S.R. (2000). **Fatores hereditários e ambientais no desenvolvimento: a adoção de uma perspectiva interacionista.** Psicologia: Reflexão e Crítica, 13, 233-243.

CAÇOLA, Priscila M.; **Comparação entre as práticas em partes e como um todo na aprendizagem de uma habilidade de salto na G.R.** Fiep Bullet, Foz do Iguaçu, v.74, 2004.

CALOMENI, maurício R.; ALMEIDA, Marcos W. S. de; BIANCH, Carlos E.; DA SILVA, Vernon F.; **Potencialização e memória.** Apresentado no V congresso Brasileiro da FIEP, Rio de Janeiro-RJ/2007.

CARDOSO, Fabrício B.; MACHADO, Sergio E. de C.; DA SILVA, Vernon F.. **Estimulação cerebral e aprendizagem motora: efeitos no aprendizado do jogo de boliche.** Apresentado no III Congresso Científico Latino-Americano da FIEP, Foz do Iguaçu – PR/2006.

CARLSON, N. R. **Physiology of behavior.** Boston: Allyn & Bacon, 2000.

CATANIA, A.C. (1999). **Aprendizagem: comportamento, linguagem e cognição.** (D.G. Souza, Trad.). Porto Alegre: Editora Artes Médicas.

CERVELLÓ, E. M. G. **Introducción al entrenamiento psicológico.** Em J. P. F. García (Org.). Enseñanza y entrenamiento del tenis. (pp. 145-182). Cáceres, Espanha: Universidad de Extremadura. Servicio de publicaciones. 1999.

COELHO, Ricardo W.; OKAZAKI, Fabio H. A; KELLER, Birgit; et al. **The effect of two imagery methods on tennis serving performance.** Fiep Bulletin, Vol.75, 2005.

COHEN, Hellen. **Neurociências para fisioterapeutas incluindo correlações clínicas.** 2 ed. São Paulo, SP. Editora Manole, 2001.

COHEN, L.; BRASIL, N.; PASCUAL-LEONE, L.; HALLET, M. **Plasticity of cortical motor output organization following deafferentation, cerebral lesions, and skill acquisition.** Adv. Neurol., vol. 63, 1993.



COSTA, André F. **Estimulação cerebral: efeitos imediatos analisados a partir de tarefas de natureza sensório-motoras.** Dissertação de mestrado. Universidade Castelo Branco, RJ. Julho de 2008.

DALGALARRONDO, P. **A atenção e suas alterações.** Em Dalgarrondo, P. Psicopatologia e Semiologia dos Transtornos Mentais (pp. 71-73). Porto Alegre: Artes Médicas. 2000.

DAMÁSIO, António R. **O erro de descartes. Emoção, razão e cérebro humano.** (2006), São Paulo, Companhia das letras.

DE PAULA, Marcelo P. **Neuroacústica estimulação e integração dos hemisférios cerebrais e suas habilidades.** Manual versão 5.01. 2007 Disponível em: [www.neuroacustica.com/artigos/material%20de%20apoio/Manual%20do%20Neuroacústica%20Versão%20V5.01.pdf](http://www.neuroacustica.com/artigos/material%20de%20apoio/Manual%20do%20Neuroacústica%20Versão%20V5.01.pdf). Acessado em: 06 de fevereiro de 2008.

DECETY J, INGVAR DH. **Brain structures participating in mental simulation of motor behavior: a neuropsychological interpretation.** Acta Psychol 1990;73:13-34.

DEMBO, M.H. **Applying educational psychology** (5 ed). New York: Longman.1994.

DENIS, M. **Visual imagery and the use of mental practice in the development of motor skills.** Canadian Journal of Applied Sport Science, v.10, p. 4S – 16S, 1985.

DONOGHUE, J. **Plasticity of sensorimotor representations.** Curr. Opin. Neurobiol., vol. 5, 1995.

EHRSSON, H., Geyer, S. & Naito, E. **Imagery of voluntary movement of fingers, toes, and tongue activates corresponding body-part-specific motor representations.** Journal of Neurophysiology, 90, 3304-3316. 2003. 2003.

FERRARI, E. A. DE M.; TOYODA, M.S.; FALEIROS, L.; CERUTTI, S. M. **Plasticidade Neural: relações com o comportamento e abordagens experimentais.** 2001. Universidade Estadual de Campinas Universidade Estadual de Campinas e Universidade São Francisco.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário.** 1977

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

FONSECA, Vitor da. **Da filogênese à ontogênese da motricidade.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1988. 309 pp.

FOSTER, Vale S. **EEG and subjective correlates of alpha-frequency binaural-beat stimulation combined with alpha biofeedback.** In: TMI Research: alpha-frequency binaural-beats simulation.htm. 1990. Disponível em: [www.portalmonroebrasil.com](http://www.portalmonroebrasil.com) acessado em 3 de janeiro de 2008.

FRANCO, Gisela S. **Psicologia no esporte e na atividade física.** São Paulo: Manole, 2000.

FLEURY, Suzy. **Competência Emocional: O caminho da vitória para equipes de futebol.** São Paulo: Gente, 1998.

GANONG, William. **Revisão de fisiologia médica.** 2003.

GAIARSA, J. A. **Organização das posições e dos movimentos corporais: futebol 2001.** São Paulo: Summus Editorial, 2001.

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

GOBBI LTB, PATLA AE. **Desenvolvimento da locomoção em terrenos irregulares: proposta de um modelo teórico.** In: Pellegrini AM (organizadora). Coletânea de estudos: comportamento motor 1. São Paulo, Movimento, 1997, p. 29-44

GRAY, Heather M.; AMBADY, Nalini; LOWENTHAL, Willian T.; DELDIN, Patricia. **P300 as an index of attention to self-relevant stimuli.** Journal of Experimental Social Psychology. Academic Press: In press, 2003.

GUALLAR, A., Pons, D. **Concentración y atención en el deporte.** Em I. Balaguer (Org.), Entrenamiento Psicológico en el Deporte. (pp. 207-245). Valencia, Espanha: Albatros Educación. 1994.

GUISE, E. DEL PESCE, M.; FOSCHI, N.; QUATTRINI,A.; PAPO,I.;LASSONDE,M. **Collosal and cortical contribution to procedural learning.** Brain, vol. 122, p. , 1999.

HALL C. R; MARTIN K. **A. Moviment imagery questionnaire-revised (MIQ-R).** 1997.

HICK WE. **On the rate of gain of information.** Quarterly Journal of Experimental Psychology 4 : 11–26. 1952

HUTCHISON, M. **Megabrain: New tools and techniques for brain growth and mind expansion.** New York: Beech Tree Books, 1986.

JACKSON, S., CSIKSZENTMIHALYI, M. **Flow in Sports: the keys to optimal experiences and performances.** Champaing, IL: Human Kinetics, 1999.

JEANNEROD, M., **Neural simulation of action: a unifying mechanism for motor cognition.** Neuroimage 14, S103-S109, 2001.

KASKI, D. **Revision: Is visual perception a requisite for visual imagery?** Perception, v. 31, 2002.

KARNI A, GUNDELA M, JEZZARD P, ADAMS M, TURNER R, UNGERLDER L. **Functional MRI evidence for adult motor cortex plasticity during motor skill learning.** Science 1995; 377: 155-158.

KIM H, Lee MH, Chang HK, Lee TH, Lee HH, Shin MC, et al. **Influence of prenatal noise and music on the spatial memory and neurogenesis in the hippocampus of developing rats.** Brain Dev 2006; 28: 109–14.

KOELSCH S, Fritz T, V Cramon DY, Mu"ller K, Friederici AD. **Investigating emotion with music: An fMRI study.** Hum Brain Mapp 2006; 27: 239–50.

KOLB, Bryan; WHISHAW, Ian Q. **Neurociência do comportamento.** Barueri: Editora Manole Ltda, 2002.

LADEWIG, I. **A importância da atenção para a aprendizagem de habilidades motoras.** Revista Paulista de Educação Física, São Paulo, v. Suplem, n. 3, p. 62-71, 2000.

LEITE, M. M. **Efeitos da prática mental na aprendizagem de uma habilidade motora.** Dissertação de mestrado apresentada na USP. 1981.

LENT, R. **Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de Neurociência.** São Paulo: Editora Atheneu, 2001.

LEVITIN, D. J. **This is your brain on music.** Nova York, Dutton, 2006.

LIMA, R. F. de. **Compreendendo os mecanismos atencionais.** Ciências & Cognição; Ano 02, Vol.06, nov/2005. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/> Acessado em Março de 2009.

LURIA, A. **Higher cortical functions in man.** Nova Iorque: Basic Books.1980.

MACKAY, W.A. **Synchronized neuronal oscillations and their role in motor processes.** 1977.TICS, 1, 176-183.

MAGILL, Richard. A. **Aprendizagem motora: conceitos e aplicações.** São Paulo: Edgar Blücher,1998.

MAGILL, R. **Augmented feedback in motor skill acquisition.** Departamento de Kinesiology ([Louisiana State University-Baton Rouge](http://www.louisianastate.edu/~kinesiology/)) 2001.

MARQUES, L. de J; RIBEIRO, L. H. B.; BORGES, D.; GUAGLIARDI JR, M. R.. **Método M.R. de Potencialização cerebral e controle da mente © 2004 em Atleta de Triatlon.** Apresentado no Congresso FIEP Cabo Frio/2005.

MARQUES, L. de J.; RIBEIRO, L. H. B.; ROCHA, D.; BARROS, G.; BORGES, D.; DIAS FILHO, D. L.; ARAUJO, C. E. V.; GUAGLIARD JR, M. R.; GODOY, E. S. de; SILVA, R. P. A. da. **Comparação dos efeitos da Potencialização Cerebral sobre a atividade cortical em grupos de diferentes preferências de processamento hemisférico.** Artigo apresentado no congresso FIEP/Foz do Iguaçu 2005.

MARTENS, R. **Coaches guide to sport psychology.** Champaign, Estados Unidos: Human Kinectics Publishers. 1987.

MARTINS, C. O. **A influência da música na atividade física.** Brasil. Monografia de conclusão de curso, Florianópolis, (SC): Centro de Desportos, Universidade Federal de Santa Catarina. 1996.

MAXWELL, J.; MASTERS, R.; EVES, F. **The role of working memory in motor learning and performance.** Conscious Cogn., vol. 12, p. 376-402, 2003.

MENON V, L. DJ. **The rewards of music listening: response and physiological connectivity of the mesolimbic system.** Neuroimage 2005; 28: 175–84.

MIRANDA, M. L. J.; GODELI, M. R. C. S. **Música, atividade física e bem-estar psicológico em idosos.** R. bras. Ci. E Mov. 2003; 11(4): 87.

MORAN, A. **The psychology of concentration a cognitive analysis.** Lodon: Psychology press, 1999.

OLIVEIRA, S.; KELLER, B.; OKAZAKI, F. H. A.; COELHO, R. W. **A influência do treinamento mental (imagery) na performance de atletas de bodyboardg.** Revista Digital Buenos Aires, v. 95, abril, 2006. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd95/bodyb.htm>. Acessado em 4 de abril de 2007

OLIVEIRA, S. De. **O efeito do treinamento da imaginação, na melhora do gesto do “flic com as mãos” da ginástica artística feminina, em atletas de 8 a 12 anos de idade.** Dissertação de Mestrado defendida como pré-requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação Física, no Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná. CURITIBA 2007.

OSTER, G. **Auditory beats in the brain.** Scientific American, vol. 229, p. 94-102, 1973.

PASCUAL-LEONE, A., Dang, N., Cohen, L.G., Brasil-Neto, J.P., Cammarota, A. & Hallett, M. **Modulation of muscle responses evoked by transcranial magnetic stimulation during the acquisition of new fine motor skills.** Journal of Neurophysiology, 74(3), 1037-1045. 1995.

PASCUAL-LEONE, Á.. **"The brain that make music and is changed by it.** Em: PERETZ, I.; ZATORRE, R. (eds). **The cognitive neuroscience of music,** PP.396-409. Oxford, Oxford University Press, 2003.

PELAEZ, N. C. M. **A música do nosso tempo: etnografia de um universo musical de adolescentes.** 2005. 114 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

PERETZ I, Zatorre R. J. **Brain organization for music processing.** *Annu Ver Psychol* 2005; 56: 89–114.

PFROMM NETTO, S. **Psicologia da aprendizagem e do ensino.** São Paulo: EPU/EDUSP. 1987

PIA, H. W. **Plasticity of the central nervous system- a neurosurgeon's experience of cerebral compensation and decompensation.** *Acta Neurologica*, 1985.

PICTON, T. W.; WOODS, D. L.; PROULX, G. G. Human auditory sustained potentials. II. Stimulus relations. **Electroencephalography and Clinical Neurophysiology**, vol. 45, p. 198-210, 1978b.

RADLO, S. J., Steinberg, G. M., Singer, R. N., Barba, D. A., Melnikov, A. **The influence of an attentional focus strategy on alpha brain wave activity, heart rate, and dart-throwing performance.** *International journal of sport psychology*, 33 (2), 205-217. 2002.

RANGANATHAN, V. K., Siemionow, V., Liu, J.Z., Sahgal, V. & Yue, G.H. **From mental power to to muscle power – gaining strength by using the mind.** *Neuropsychologia*, 42, 944-956. 2004.

RASIA-FILHO, A. A. **Is there anything "autonomous" in the nervous system?** *Advances in Physiology Education (American Physiological Society)*, v. 30, n. 1, p. 9-12, 2006.

ROBAZZA, C., Bortoli, L., Nougier, V. **Physiological arousal and performance in elite archers: A field study.** *European psychologist*, 3 (4), 263-270. 1998.

ROMANELLI, E.J. **Neuropsicologia aplicada aos distúrbios de aprendizagem: "Prevenção e Terapia".** *Temas em Educação II - Jornadas 2003*, 2003.

ROSA NETO, F. **Manual de avaliação motora.** Porto Alegre: Artmed, 2002.

ROSENZWEIG, M.R. (1996). **Aspects of the search for neural mechanisms of memory.** *Annual Review of Psychology*, 47, 1-32. 1996.

ROOSSINI PM, Pauri F. **Neuromagnetic integrated methods tracking human brain mechanisms of sensorimotor areas "plastic" reorganisation.** Brain Res Rev 2000;33:131-154.

ROTH, M., Decety, J., Raybaudi, M., Massarelli, R., Delon-Martin, C., Segebarth, C., Morand, S., Gemignani, A., Decorps, M. & Jeannerod, M. (1996). **Possible involvement of primary motor cortex in mentally simulated movement: a functional magnetic resonance imaging study.** Neuroreport 7 (7), 1280-1284. 1996.

ROURE, R.; COLLET, C.; DEUCHAUMES-MOLINARO, C.; DELHOMME, G.; DITTMAR, A ; et al. **Imagery quality estimated by autonomic response is correlated to sporting performance enhancement.** Physiology & Behavior. V. 6, n.1, p. 63 – 72, 1999.

SARKAMO T; TERVANIEMI M; LAITINEN S ; FORSBLOM A ; SOINILA S ; MIKKONEN M ; AUTTI T ; SILVENNOINEN H. M ; ERKKILA J ; LAINE M ; PERETZ I ; HIETANEN, M. **Music listening enhances cognitive recovery and mood after middle cerebral artery stroke.** Brain Advance Access originally published online on February 20, 2008. Disponível na internet em: <http://brain.oxfordjournals.org/>. Acessado em março de 2008.

SACKS, O.. **Alucinações musicais; relatos sobre música e o cérebro.** São Paulo; Companhia das Letras, 2007.

SADIGH, M. R. E KOZICKY, P. W. **The effects of hemi-Sync® on electrocortical activity: A review of three empirical studies.** The Gateway Institute. 2002. Disponível na internet em: <http://www.portalmonroebrasil.com/> acessado em: 3 de nov. 2007.

SAMULSKI, D.. **Psicologia do Esporte.** São Paulo: Ed. Manole, 2002.

SARTER, M.; Givens, B. & Bruno, J. P. **The cognitive neuroscience of sustained attention: where top-down meets bottom-up.** Brain Research Reviews, 35, 146–160. 2001.

SHEA, C. H. & Wulf, G. **Enhancing motor learning through external-focus instructions and feedback.** Human movement Science. 18, 553-571. 1999.

SCHIMIDT, R. A e WRISBERG, C. A. **Aprendizagem e performance motora.** 2ª ed. Porto Alegre. Artmed, 2001. p. 19-36 e 69-101.

SHADLEN, M. N. e Newsome, W. (1994). **Noise, neural codes and cortical organization.** Cur.Opin. Neurobiol., 4, 569-579.

SIEVER, D. **The rediscovery of áudio-visual entrainment technology.** 5ª ed., Canadá, Comptronic Devices Limited, 1997,1999.

SIRIGU A, DUHAMEL JR. **Motor and visual imagery as two complementary and neurally dissociable mental processes.** J Cogn Neurosci 2001;13(7):910-9.

SILVA, Vernon F. **Treinamento neurogênico bio operacional: uma perspectiva da aprendizagem motora.** Em Pereira R.V.A., Azevedo R.N., Carvalho M.C.G.A.(org). Força: aspectos básicos do treinamento. Rio de Janeiro: AZ; 2002.

SILVA, Vernon F. **Projeto de pesquisa sobre hemisfericidade: padrões correlacionados e eletroencefalográficos entre dominância estrutural e funcional.** In: Laboratório de neuromotricidade, 1998- Rio de Janeiro- Universidade Castelo Branco.

SILVA, Vernon F., GONÇALVES, M. do Céu e SILVA, M. G. **Prática sensório-motriz construtiva: efeitos no desenvolvimento de prematuros com disfunções neuromotoras.** Fisioterapia Brasil. v. 3, n 5. setembro e outubro de 2002.

SKINNER, B. F. (1981). **Selection by consequences.** Science, 213, 501-504.

SOUZA, A. P. S.; SCALON, R. M. **O Treinamento mental como uma variável significativa na performance de atletas e na aprendizagem de habilidades motoras.** 2004. Disponível em <http://www.efdeportes.com/>. Revista Digital - Buenos Aires - Año 10 - N° 75 Acessado em Março de 2007.

SOUZA, D. O. R.; SILVA, Vernon F. **Importância do treinamento mental na reorganização do equilíbrio corporal em gerontes.** Fitness & Performance Journal, v. 5, nº 2, p. 91 - 94, 2006.

STECKLOW, M. V.; INFANTOSI, A. F.; CAGY, M. **Alteração na banda alfa do eletroencefalograma durante imagética motora visual e cinestésica.** Arq Neuropsiquiatria 2007;65(4-A):1084-1088.

STORR, Anthony. **Music and the mind.** Nova York, Free Press, 1992.

THOMAS, N. J. T. Mental Imagery, Philosophical Issues About. **Encyclopedia of Cognitive Science.** Publishing/Macmillan, v. 2, p. 1147-1153, 2003.

VIEILLARD, Sandrine. **Emoções musicais.** Viver Mente & Cérebro, São Paulo, ano XIII, n. 149, p.52-57, 2005.

VOLKAMER, M. & THOMAS, V. **Untersuchungen zun mentalem training.** Leibesezoejimg 18:401-7, 1969.

WULFf, G., McConnel, N., Gärtner, M. & Schwarz, A. **Enhancing the learning Sport Skills through External-Focus Feedbac.** Journal of Motor\_Behavior, 34(2), 171-182. 2002.

YUE, G. & Cole, K.J. **Strength increases from the motor program: comparison of training with maximal voluntary and imagined muscle contractions.** Journal of Neurophysiology, 67 (5), 1114-1123). 1992.

ZATORRE, R.J. (2005). **Music, the food of neuroscience?** Nature, 434, 312-315.



## ANEXO 1

### Declaração de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (COMEP) da Universidade Castelo Branco



#### DECLARAÇÃO

Declaro que o Projeto de Pesquisa “EFEITOS DA MÚSICA, IMAGÉTICA E ESTIMULAÇÃO AUDIO-VISUAL NA MELHORA DO ARREMESSO EM BASQUETEBOL” do aluno **MARCOS WELLIGTON SALES DE ALMEIDA** foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COMEP) da Universidade Castelo Branco. O projeto foi aprovado pelo Sub-Comitê de Ética do PROCIMH em 02/09/08.

A concretização das atividades ficará a cargo do Professor Orientador da Pesquisa que deverá acompanhar todo o desenvolvimento da mesma e apresentar cópia do relatório final da pesquisa ao COMEP.

As conclusões da pesquisa deverão ser divulgadas aos participantes da amostra. Os resultados da pesquisa deverão ficar arquivados na Secretaria Acadêmica do referido curso.

Rio de Janeiro, 22 de Setembro de 2008.

**Protocolo 0092/ 2008**  
**UCB/ VREPGPE/ COMEP/PROCIMH**

  
Prof. Dra. Maisa dos Reis Quaresma  
Presidente do COMEP/UCB

## ANEXO 2



## Termo de Informação à Instituição



<b>Título</b>	“EFEITOS DA IMAGÉTICA, ESTIMULAÇÃO FÓTICA E AUDITIVA E MÚSICA NA MELHORA DO ARREMESSO DE LANCE LIVRE NO BASQUETEBOL”.
<b>Coordenador</b>	VERNON FURTADO DA SILVA (Ph.D)
<b>Pesquisador Responsável</b>	MARCOS WELLINGTON SALES DE ALMEIDA mwsa2006@uol.com.br (22) 78366920

Prezado Senhor(a):,

O Mestrando MARCOS WELLINGTON SALES DE ALMEIDA, CREF 01/000962-g/RJ, do **Programa de Pós-Graduação em Ciência da Motricidade Humana – PROCIMH**, da Universidade Castelo Branco (UCB-RJ), pretende realizar um estudo para verificar possíveis ganhos de aprendizagem e memória relacionada a arremessos de basquetebol. Para o estudo vai ser usada a imagética associada à música como também a imagética em conjunto com a estimulação fótico-auditiva para tentar alcançar

melhores resultados no gesto motor pretendido. Portanto, a expectativa teórica deste trabalho subserve a noção de que a conjugação da imagética com estímulos fótico-auditivos, como também com a anexação da ritimicidade musical, possam vir a produzir efeitos diferenciais em aprendizagem, memorização e/ou padrão e equilíbrio hemisférico, isto direcionado a novas formas de impulso para o desenvolvimento neuro plástico dos neurônios e como facilitador de competência de aprendizagem para que atletas/indivíduos possam ter ganhos mais proporcionais em termos de suas operacionalizações hábeis e motrizes.

Todo o procedimento se deu em um clube localizado na cidade de Campos dos Goitacazes, RJ, onde todos os participantes preencheram o termo de livre consentimento à participação. A pesquisa investiga atletas do gênero masculino, na faixa etária de treze (13) a quinze (15) anos. O protocolo de coleta de dados cumprido foi o seguinte: Os atletas foram esperados dentro do clube a que eles pertencem, sendo explicado o tipo de trabalho que iriam participar. Todos os três grupos participaram de uma coleta de dados feita como pesquisa de base e responderam a questionários sobre preferência musical, ao Revised Movement Imagery Questionnaire (MIQ-R), que consiste na execução real, visual e cinestésica de tarefas motoras simples que foi aplicado a cada voluntário para determinar sua capacidade de realizar a imagética. Foi verificado também, através de uma planilha neurofisiológica, a condição individual de cada atleta para que pudesse estar apto, a aplicação dos estímulos fóticos e auditivos. A quadra usada pelo grupo era iluminada e bem arejada. Os testes foram feitos no período da tarde onde se procurou realizá-los antes dos treinos, para que a fadiga pós-treino não interferisse na

pesquisa a ser realizada. O grupo controle treinou apenas a parte físico/técnica, o segundo grupo participou de treinamento musical junto com imagética e o terceiro grupo, treinou imagética e estímulos áudio e visuais.

Foram usados para isso três aparelhos de estimulação áudio-visual como também aparelhos de som (mp3), munidos com fones de ouvidos para todos os pesquisados. A distância dos arremessos de lance livre foi de acordo com as regras oficiais do basquetebol.

A participação dos sujeitos neste estudo é absolutamente voluntária. Dentro desta premissa, todos os participantes são absolutamente livres para, a qualquer momento, negar o seu consentimento ou abandonar o programa se assim o desejar, sem que isto provoque qualquer tipo de penalização.

Os dados colhidos na presente investigação serão utilizados para subsidiar a confecção de artigos científicos, mas os responsáveis garantem a total privacidade e estrito anonimato dos participantes, quer no tocante aos dados, quer no caso de utilização de imagens, ou outras formas de aquisição de informações. Garantindo, desde já a confidencialidade, a privacidade e a proteção da imagem e a não estigmatização, escusando-se de utilizar as informações geradas pelo estudo em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de auto-estima, de prestígio ou de quaisquer outras formas de discriminação.

Os responsáveis por meio deste isentam a Instituição de qualquer responsabilidade civil ou criminal por fatos estritamente decorrentes realização da pesquisa referenciada no *caput* do presente termo.

As despesas porventura acarretadas pela pesquisa serão de responsabilidade da equipe de pesquisas. Os dados específicos colhidos no

transcurso da presente pesquisa ficarão total e absolutamente disponíveis para consulta, bem como asseguramos a necessária interpretação e informações cabíveis sobre os mesmos.

Após a leitura do presente Termo, dou meu consentimento legal para realização do estudo na entidade sob minha responsabilidade jurídica.

Rio de Janeiro, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2008.

Assinatura do Participante ou Representante Legal			
Nome Completo (legível)			
Identidade nº		CPF nº	
Razão Social			
CNPJ nº		Inscrição nº	

Testemunhas:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Em atendimento à Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde, o presente Termo é confeccionado e assinado em duas vias, uma de posse da Instituição aonde ocorrerá a pesquisa e outra que será encaminhada ao Comitê de Ética da Pesquisa (CEP) da Universidade Castelo Branco (UCB-RJ)

## ANEXO 3



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido  
(Para participação em pesquisa)



<b>Título</b>	“EFEITOS DA IMAGÉTICA, ESTIMULAÇÃO FÓTICA E AUDITIVA E MÚSICA NA MELHORA DO ARREMESSO DE LANCE LIVRE NO BASQUETEBOL”.
<b>Coordenador</b>	VERNON FURTADO DA SILVA (Ph.D)
<b>Pesquisador Responsável</b>	MARCOS WELLINGTON SALES DE ALMEIDA mwsa2006@uol.com.br (22) 78366920

Prezado Senhor(a):

O Mestrando MARCOS WELLINGTON SALES DE ALMEIDA CREF 01/000962-g/RJ, do **Programa de Pós-Graduação em Ciência da Motricidade Humana – PROCIMH**, da Universidade Castelo Branco (UCB-RJ), pretende realizar um estudo com as seguintes características:

**Título do Projeto de Pesquisa:** “Efeitos da imagética, estimulação fótico-auditiva e música na melhora do arremesso de basquetebol”

**Objetivo do Estudo:** O presente estudo tem como objetivo investigar os efeitos da imagética como um meio para facilitar a aprendizagem de uma habilidade motora (lance livre) do basquetebol, usando para isso duas linhas metodológicas de ensino: imagética e música e imagética concomitante com estímulo áudio-visual.

**A pesquisa pretende:** Contribuir para o conhecimento em performance desportiva, ou não, a partir de técnicas de treinamento voltadas para a questão cognitiva.

**Descrição dos Procedimentos Metodológicos: Métodos e procedimentos de avaliação:** A pesquisa ora elaborada é de natureza experimental baseada em estudo com um grupo controle e grupos experimentais, com interferência na variável dependente arremesso de lance livre, demonstrando a mudança ocorrida durante as intervenções, numa situação de causa e efeito (THOMAS E NELSON, 2002) e, posteriormente, avaliada em concordância com as hipóteses levantadas e que nortearão todo o estudo.

Todo o procedimento se deu em um clube localizado na cidade de Campos dos Goitacazes, RJ, onde todos os participantes preencheram o termo de livre consentimento à participação. A pesquisa investiga atletas do gênero masculino, na faixa etária de treze (13) a quinze (15) anos. O protocolo de coleta de dados cumprido foi o seguinte: Os atletas foram esperados dentro do clube a que eles pertencem, sendo explicado o tipo de trabalho que iriam participar. Todos os três grupos participaram de uma coleta de dados feita como pesquisa de base e responderam a questionários sobre preferência musical, ao Revised Movement Imagery Questionnaire (MIQ-R), que consiste na execução real, visual e cinestésica de tarefas motoras simples que foi

aplicado a cada voluntário para determinar sua capacidade de realizar a imagética. Foi verificado também, através de uma planilha neurofisiológica, a condição individual de cada atleta para que pudesse estar apto, a aplicação dos estímulos fóticos e auditivos. A quadra usada pelo grupo era iluminada e bem arejada. Os testes foram feitos no período da tarde onde se procurou realizá-los antes dos treinos, para que a fadiga pós treino não interferisse na pesquisa a ser realizada. O grupo controle treinou apenas a parte físico/técnica, o segundo grupo participou de treinamento musical junto com imagética e o terceiro grupo, treinou imagética e estímulos áudio e visuais.

Foram usados para isso três aparelhos de estimulação áudio-visual como também aparelhos de som (mp3), munidos com fones de ouvidos para todos os pesquisados. A distância dos arremessos de lance livre foi de acordo com as regras oficiais do basquetebol.

**Descrição de Riscos e Desconfortos:** Para verificar se os indivíduos da amostra estavam aptos a receber a estimulação fótica e auditiva aplicou-se uma planilha neuro-semiológica desenvolvida especificamente para este fim e por profissional devidamente capacitado para isto.

. **Benefícios para os Participantes:** Melhoria da performance motora desportiva, a partir de formas alternativas de treinamento.

**Forma de Obtenção da Amostra:** Os componentes do estudo em pauta foram caracterizados por um montante de 18 indivíduos do gênero masculino (N=18), 13 a 15 anos, participantes de uma equipe de basquetebol da categoria infantil.

Estes 18 indivíduos foram separados de forma aleatória em três grupos de seis. Definiu-se uma obrigatoriedade na composição dos grupos em termos de fator de inclusão/exclusão. Como definição prioritária, os mesmos não



poderiam apresentar qualquer distúrbio visual, auditivo, físico ou mental, ter uma vivência no esporte acima de dois anos, e ter a capacidade imaginativa acima de 50% (questionário MIQ-R) realizado através do teste real, visual e cinestésico, e idades condizentes com o perfil amostral. O MIQ-R, é uma versão revista do MIQ (Pongrac e Hall, 1983). Foi verificada também, através de uma planilha semi-neurofisiológica, a condição individual de cada atleta para que pudesse estar apto, a aplicação dos estímulos fóticos e auditivos. Todos os participantes foram voluntários, tendo-se solicitado, de forma obrigatória, a concordância dos pais ou responsáveis por eles.

**Uso de Placebo:** Não haverá uso de qualquer forma de placebo.

**Garantia de Acesso:** Em qualquer fase do estudo você terá pleno acesso aos profissionais responsáveis pelo mesmo nos locais e telefones indicados. Em caso de dúvidas ou perguntas, queira manifestar-se em qualquer momento, para explicações adicionais, dirigindo-se a qualquer um dos pesquisadores.

**Garantia de Liberdade:** Sua participação neste estudo é absolutamente voluntária. Dentro desta premissa, todos os participantes são absolutamente livres para, a qualquer momento, negar o seu consentimento ou abandonar o programa se assim o desejar, sem que isto provoque qualquer tipo de penalização.

Mediante a sua aceitação, espera-se que compareça nos dias e horários marcados e, acima de tudo, siga as instruções determinadas pelo pesquisador responsável, quanto à segurança durante a realização das avaliações e/ ou procedimentos de intervenção.

**Direito de Confidencialidade:** Os dados colhidos na presente investigação serão utilizados para subsidiar a confecção de artigos científicos, mas os

responsáveis garantem a total privacidade e estrito anonimato dos participantes, quer no tocante aos dados, quer no caso de utilização de imagens, ou outras formas de aquisição de informações. Garantindo, desde já a confidencialidade, a privacidade e a proteção da imagem e a não estigmatização, escusando-se de utilizar as informações geradas pelo estudo em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de auto estima, de prestígio ou de quaisquer outras formas de discriminação.

**Direito de Acessibilidade:** Os dados específicos colhidos de cada ente participante, no transcurso da presente pesquisa, ficarão total e absolutamente disponíveis para consulta, bem como asseguramos a necessária interpretação e informações cabíveis sobre os mesmos. Os resultados a que se chegar ao término do estudo, lhe serão fornecidos, como uma forma humana de agradecimento por sua participação voluntária.

**Despesas e Compensações:** As despesas porventura acarretadas pela pesquisa serão de responsabilidade da equipe de pesquisas. Não havendo por outro lado qualquer previsão de compensação financeira.

Após a leitura do presente Termo, e estando de posse de minha plenitude mental e legal, declaro expressamente que entendi o propósito do referido estudo e, estando em perfeitas condições de participação, dou meu consentimento para participar livremente do mesmo.

Rio de Janeiro, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2008.

Assinatura do Participante ou Representante Legal			
Nome Completo (legível)			
Identidade nº		CPF nº	
Em atendimento à Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde, o presente Termo é confeccionado e assinado em duas vias, uma de posse do avaliado e outra que será encaminhada ao Comitê de Ética da Pesquisa (CEP) da Universidade Castelo Branco (UCB-RJ)			

## ANEXO 4

### PLANILHA NEUROSEMIOLÓGICA

**PROFESSOR DR. LUIZ ANTONIO FERREIRA DA SILVA, L.D, M.D. CRM  
15719-6**

NOME:.....

DATA:...../...../2007.

RESPONSÁVEL:.....

1- USA ÓCULOS ? ..... POR QUE? .....

.....

2- APRESENTA CEGUEIRA NOTURNA?

.....

3- JÁ APRESENTOU DESMAIO?..... POR QUE? .....

..... É DIABÉTICO? .....

TEM PROBLEMA DE PRESÃO ARTERIAL? .....

4- JÁ SOFREU ALGUM TRAUMATISMO CRÂNIO-ENCEFÁLICO?

.....

COMO FOI? .....

.....

5- JÁ APRESENTOU CRISE CONVULSIVA?

.....

QUANDO?.....

TOMA MEDICAÇÃO PARA ISSO?

.....

QUAL?.....

6- JÁ APRESENTOU CRISE EPLÉTICA?

..... QUANDO?.....

TOMA MEDICAÇÃO PARA ISSO? .....

QUAL?.....

7- TEM EPILEPSIA?

.....

DE QUE TIPO? .....

8- TEM ALGUM FAMILIAR COM EPILEPSIA?..... QUEM?

- MÃE, PAI OU TIOS? .....
- 9- CONSUME ÁLCOOL?  
.....
- 10- JÁ CONSUMIU ÁLCOOL ANTES?  
.....
- HÁ QUANTO TEMPO? .....
- POR QUANTO TEMPO? .....
- 11- USA DROGAS? .....
- HÁ QUANTO TEMPO? .....
- QUAL TIPO DE DROGA? .....
- FAZ USO DE ALGUMA MEDICAÇÃO CONTROLADA?.....
- QUAL?.....
- HÁ QUANTO TEMPO? .....
- 12- APRESENTA ALERGIA A ALGUMA MEDICAÇÃO?.....
- QUAL?.....
- 13- JÁ APRESENTOU ALGUM DESCONTROLE EMOCIONAL (SURTO PSICÓTICO)?  
.....
- QUANDO?.....
- COM QUE FREQUÊNCIA TEM ESTES DESCONTROLES (SURTOS)?  
.....
- 14- JÁ FOI AO PSQUIATRA ALGUMA VEZ?  
.....
- QUANDO?.....
- POR QUE? .....
- 15- COSTUMA APRESENTAR CONJUTIVITE OU OUTROS PROBLEMAS DE VISTA?  
.....
- QUAL?.....
- 16- APRESENTOU HIPERtermia (FEBRE ALTA) POR MAIS DE CINCO DIAS  
CONSECUTIVOS? .....
- 17- JÁ FEZ ALGUM ELETROENCEFALOGRAMA?  
.....

POR QUE? .....  
18-FAZ USO DE MEDICAMENTO CONTROLADO (TARJA PRETA OU COM RECEITA PRESA)?  
.....  
QUAL?.....  
HÁ QUANTO TEMPO? .....  
OBSERVAÇÃO: CASO TENHA APRESENTADO ALGUM OUTRO SINTOMA RELEVANTE OU  
ALGUMA OUTRA DOENÇA.  
.....  
.....  
.....

Campos,...../...../2008.

EU,  
.....  
....., DECLARO  
VERDADEIRAS AS INFORMAÇÕES ACIMA.

-----  
assinatura do responsável

## ANEXO 5

### MIQ-R (Revised Movement Imagery Questionnaire) em Português

Cada um dos seguintes enunciados descreve uma ação ou movimento particular. Ouça cada enunciado cuidadosamente e então execute o movimento como descrito.

Somente execute o movimento uma única vez após o comando “execute o movimento agora”. Após executar o movimento retorne à posição de partida anterior à execução, exatamente como se esperasse para executar o movimento uma segunda vez. Então, dependendo das questões que serão solicitadas para a sua execução:

Forme uma imagem a mais clara e nítida possível do movimento executado

Preste atenção para sentir-se realizando o movimento sem executá-lo efetivamente.

Somente inicie as tarefas mentais solicitadas após os comandos “feche os olhos e se veja AGORA” ou “Feche os olhos e sinta-se AGORA”

Após ter completado o teste mental proposto classifique em fácil/difícil com relação a sua habilidade na execução de acordo com as escalas abaixo

#### Escala de Imagética Visual



#### Escala de Imagética Cinestésica



### Início do Teste

1	<b>Posição Inicial</b>	<b>Permaneça de pé com os pés juntos e os braços ao longo do corpo</b>
	<b>Ação</b>	<p>Em 1 segundo será solicitada a execução do seguinte movimento.</p> <p>Flexione seu joelho direito o máximo possível de maneira que você permaneça de pé apoiado na perna esquerda com a perna direita totalmente flexionada. Finalmente abaixe sua perna direita até retornar a posição inicial de apoio com ambos os pés no solo.</p> <p>Execute o movimento AGORA. <i>10 segundos</i></p>
	<b>Tarefa Mental</b>	<p>Assuma a posição inicial.</p> <p>Em 1 segundo você será instruído a sentir-se executando o movimento anterior sem realizá-lo de fato, da maneira mais clara e nítida possível.</p> <p>Feche seus olhos e sinta-se executando AGORA. <i>10 segundos</i></p> <p>Agora, classifique a facilidade/dificuldade encontrada na realização desta tarefa mental. <i>10 segundos</i></p>
2	<b>Posição Inicial</b>	<b>Permaneça de pé com suas mãos ao longo do corpo</b>
	<b>Ação</b>	<p>Em 1 segundo você será instruído a realizar o seguinte movimento.</p> <p>Curve-se para baixo e então salte em linha reta para cima o mais alto possível com ambos os braços estendidos acima da cabeça.</p> <p>Aterrisse com os pés afastados e abaixe os braços até que retornem a posição ao longo do corpo</p> <p>Execute o movimento AGORA. <i>10 segundos</i></p>
	<b>Tarefa Mental</b>	<p>Assuma a posição inicial.</p> <p>Em 1 segundo você será instruído a visualizar-se realizando a tarefa anterior sem realizá-lo de fato, da maneira mais clara e nítida possível.</p> <p>Feche seus olhos e visualize-se executando AGORA. <i>10 segundos</i></p> <p>Agora, classifique a facilidade/dificuldade encontrada na realização desta tarefa mental. <i>10 segundos</i></p>



3	<b>Posição Inicial</b>	<b>Estenda o braço de sua mão não-dominante para o lado do corpo de maneira que ele fique paralelo ao solo com a palma da mão para baixo</b>
	<b>Ação</b>	Em 1 segundo você será instruído a realizar o seguinte movimento.  Mova seu braço para frente do corpo permanecendo paralelo ao solo. Mantenha seu braço estendido durante o movimento executando vagarosamente.  Execute o movimento AGORA. <i>10 segundos</i>
	<b>Tarefa Mental</b>	Assuma a posição inicial  Em 1 segundo você será instruído a sentir-se executando o movimento anterior sem realizá-lo de fato.  Feche seus olhos e sinta-se executando AGORA. <i>10 segundos</i>  Agora, classifique a facilidade/dificuldade encontrada na realização desta tarefa mental. <i>10 segundos</i>
4	<b>Posição Inicial</b>	<b>Permaneça com seus pés afastados e seus braços completamente estendidos acima da cabeça</b>
	<b>Ação</b>	Em 1 segundo você será instruído a realizar o seguinte movimento.  Lentamente curve seu corpo para frente pela cintura tentando alcançar o dedão do pé ou o solo com a ponta dos dedos das mãos e então retorne a posição inicial permanecendo ereto com seus braços estendidos sobre a cabeça.  Execute o movimento AGORA. <i>10 segundos</i>
	<b>Tarefa Mental</b>	Assuma a posição inicial.  Em 1 segundo você será instruído a visualizar-se realizando a tarefa anterior da maneira mais clara e nítida possível.  Feche seus olhos e visualize-se AGORA. <i>10 segundos</i>  Agora, classifique a facilidade/dificuldade encontrada na realização desta tarefa mental. <i>10 segundos</i>
5	<b>Posição Inicial</b>	<b>Permaneça com os pés unidos e os braços ao longo do corpo.</b>
	<b>Ação</b>	Em 1 segundo você será instruído a realizar o seguinte movimento.  Curve-se para baixo e então salte em linha reta para cima o mais alto possível com os braços estendidos acima da cabeça. Aterrise com os pés afastados e abaixe os braços até que retornem a posição ao longo do corpo.

		Realize o movimento AGORA. <i>10 segundos</i>
	<b>Tarefa Mental</b>	Assuma a posição inicial  Em 1 segundo você será instruído a sentir-se executando o movimento anterior sem realizá-lo de fato.  Feche seus olhos e sinta-se executando AGORA <i>10 segundos</i> Agora, classifique a facilidade/dificuldade encontrada na realização desta tarefa mental <i>10 segundos</i>
6	<b>Posição Inicial</b>	<b>Permaneça com seus pés e pernas unidos e seus braços ao longo do corpo.</b>
	<b>Ação</b>	Em 1 segundo será solicitada a execução do seguinte movimento.  Flexione seu joelho direito o máximo possível de maneira que você permaneça de pé apoiado na perna esquerda com a perna direita totalmente flexionada. Finalmente abaixe sua perna direita até que retorne a posição inicial de apoio com ambos os pés no solo.  Execute essas ações vagarosamente. Execute o movimento AGORA. <i>10 segundos</i>
	<b>Tarefa Mental</b>	Assuma a posição inicial.  Em 1 segundo você será instruído a visualizar-se realizando a tarefa anterior da maneira mais clara e nítida possível.  Feche seus olhos e visualize-se AGORA. <i>10 segundos</i>  Agora, classifique a facilidade/dificuldade encontrada na realização desta tarefa mental. <i>10 segundos</i>
7	<b>Posição Inicial</b>	<b>Permaneça com os pés unidos e os braços ao longo do corpo.</b>
	<b>Ação</b>	Em 1 segundo você será instruído a realizar o seguinte movimento.  Lentamente curve seu corpo para frente pela cintura tentando alcançar o dedão do pé ou o solo com a ponta dos dedos das mãos e então retorne a posição inicial permanecendo ereto com seus braços estendidos sobre a cabeça.  Execute o movimento AGORA. <i>10 segundos</i>
	<b>Tarefa Mental</b>	Assuma a posição inicial  Em 1 segundo você será instruído a sentir-se executando o movimento anterior sem realizá-lo de fato.  Feche seus olhos e sinta-se executando AGORA <i>10 segundos</i>

## ANEXO 6

### QUESTIONÁRIO MUSICAL

O OBJETIVO DESTE QUESTIONÁRIO É SABER A SUA RELAÇÃO COM A MÚSICA, SUAS PREFERÊNCIAS E FREQUÊNCIA QUE ESCUTA. FAVOR RESPONDER COM A MÁXIMA VERACIDADE AS PERGUNTAS A SEGUIR.

1. Nome:

---

Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

1- QUAL A FREQUÊNCIA QUE COSTUMA OUVIR MÚSICA?

2- QUE TIPO DE MÚSICA VOCÊ GOSTA?

3- COSTUMA OUVIR MÚSICA ANTES DOS TREINOS E/OU JOGOS?

4- QUE TIPO DE SENTIMENTO A MÚSICA LHE PROPORCIONA?

5- QUE TIPO DE MÚSICA TE DEIXA MAIS MOTIVADO PARA TREINAR?

7- QUE TIPO DE MÚSICA TE DEIXA MAIS DESANIMADO?

8- CITE MÚSICAS QUE TE DÃO PRAZER PARA REALIZAR TREINOS E/OU JOGOS:

## ANEXO 7

REGISTRO DE FREQUÊNCIA DA IMAGÉTICA/ESTIMULAÇÃO  
FÓTICA E AUDITIVA E IMAGÉTICA/MÚSICA:

NOME:

IDADE:

DATA:

SESSÕES (número):

Obs. Sessão de imagética e estimulação fótica e auditiva ou imagética e música, realizada uma vez por dia, durante quinze minutos cada, no período de três semanas.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)