

Cintia Mota Cardeal

**O EFEITO DA ESTIMULAÇÃO PSICOMOTORA NOS  
PROCESSOS COGNITIVOS: MEMÓRIA DE  
TRABALHO E ATENÇÃO SELETIVA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação Física da universidade Católica de Brasília, como requisito para a obtenção do Título de Mestre em Educação Física.

**Orientador:** Nanci Maria de França

Brasília  
2007

# **Livros Grátis**

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

Milhares de livros grátis para download.

*Dedico aos meus  
incríveis: meu filho  
Heitor e meu marido e  
companheiro de todas as  
horas João.*

## AGRADECIMENTOS

Esse trabalho não foi realizado por uma só pessoa, portanto não posso deixar de agradecer as pessoas que fizeram parte desse processo de crescimento.

Em primeiro lugar gostaria de agradecer a Deus, meu conselheiro. A meus pais: Luiza e Zico, que com muita dedicação me prepararam para a vida, meus refúgios. A meus irmãos Alisson e Marco Aurélio, minha cunhada Elizangela e minha avó Liomar, que me apoiaram sempre, mesmo às vezes sem entender essa minha opção, mas sempre estiveram presentes. A minha tia Elza, pela sua prontidão e carinho, sem ela não conseguiria terminar esse mestrado.

Aos meus maiores amores, João que sempre companheiro esteve ao meu lado em todos os momentos vividos dessa jornada, agradeço pelo cuidado, dedicação, empenho, amor, paciência e por acreditar em mim. Ao meu filho Heitor que por muitas vezes ficou cerceado de minha presença, da minha atenção, mas sempre com sua felicidade e carinho me deu forças para continuar.

Agradeço a Nanci, minha orientadora e companheira, que me adotou, foi presente sempre e me ensinou muito além do conteúdo dessa pesquisa, muito obrigada mesmo. Existem pessoas que passam em sua vida e não deixam nenhum rastro, no entanto existem outras que passam e às vezes sem saber te marcam pra sempre uma dessas pessoas é a professora Adriana Giavoni que acreditou em mim, muito obrigada por estar presente e me ensinar com tão poucas palavras a trilhar “caminhos sem buracos”.

Não podia deixar de agradecer aos professores companheiros: a Maria Fátima Glaner, pela confiança, pela amizade franca e seriedade de tratamento. Ao professor Francisco Martins Silva, que me “emprestou” tão prontamente sua aluna de iniciação científica. Ao professor Cláudio Córdova, que me deu os testes de atenção seletiva e de tempo de reação, sem eles não obteria os resultados apresentados. Ao professor Gilson que cedeu o seu tempo, mobilizou sua turma toda para realizar a rua de recreio na escola. Agradeço a todos os professores desse mestrado que cederam um pouco do seu conhecimento e me ajudaram a amadurecer.

Agradeço também aos meus companheiros de aflição, aos meus colegas do mestrado, em especial aos meus novos “irmãos” Luciana, amiga fiel, sempre pronta a ajudar, fonte de alegria constante. Ao companheiro de república Luis Humberto, vou sentir saudades do nosso convívio, das conversas. A Marilda, companheira de quarto, de risadas e aflições, vou sempre lembrar de vocês. A Gislane uma feliz surpresa, que me cativou com sua espontaneidade, seriedade e honestidade. A Vânia que sempre me deu força. Agradeço a Mônica, pessoa rara,

amiga, muito sensível e humana pessoas como você nós amos de “graça”. A “Cida”, meu anjo da guarda, que me ajudou muito mesmo nesses dois anos, muito obrigada mesmo, ao Weslen que sempre me ajudou na secretaria do curso e a todos os colegas que compartilharam de todos esses momentos.

Por fim agradeço as pessoas que fizeram esse estudo acontecer, as alunas Maria, Juliana e Valéria, que doaram seu tempo para a pesquisa, foram dedicadas aos alunos, empenhadas e sérias. Agradeço as Escolas Classes 17 e 19 que abriram suas portas, em especial à direção da Escola Classe 17 representada pela professora Marília, à coordenadora pedagógica professora Leda e as professoras das três turmas, Rosana, Ione e Fátima que acreditaram no projeto, nos auxiliando a todo tempo, oferecendo apoio perante aos pais, aos alunos e nos dando liberdade para estar atuando e utilizando todo o espaço e material da escola. Aos queridos alunos que nos ensinaram muito com a espontaneidade, alegria, carinho, inquietação, que faz parte dessa natureza tão ímpar que é o ser criança, a vocês muito obrigada.

Ao finalizar esse agradecimento eu paro para pensar e vejo quantas pessoas conheci, quantas emoções, quantos momentos, quantas experiências eu vivi, quantas memórias eu formei.... E olhando para tudo isso eu digo... *“Valeu a pena....!”*

Muito Obrigada a todos!

*Mas é preciso ter manha, é  
preciso ter graça.  
É preciso ter sonho sempre.  
Quem traz na pele essa marca.  
Possui a estranha mania de ter fé  
na vida...*

Milton Nascimento e  
Fernando Brant

## RESUMO

A relação entre os processos cognitivos e o movimento necessita de investigação, pois são poucos os estudos que relacionam a motricidade e o desempenho da criança na aprendizagem, na aquisição da memória e a atenção, a partir disso, poderão se desenvolver metodologias adequadas para as aulas de educação física escolar no ensino fundamental voltada para a construção do ser. O objetivo dessa pesquisa, portanto é verificar o efeito da estimulação psicomotora, nas respostas da função cognitiva e motora de crianças na faixa etária de 6 a 10 anos de escolas públicas do Distrito Federal. Utilizando-se de dois grupos, sendo um controle e outro experimental. Comparamos os resultados de ambos os grupos e observamos que inicialmente os dois grupos estavam em um mesmo patamar de desenvolvimento físico, motor e cognitivo. Com a intervenção de atividade física direcionada pela teoria psicomotricista por durante sete meses com a frequência de duas vezes na semana, com duração de 50 min, os alunos do grupo se diferenciaram nas variáveis motoras, na memória de trabalho e na atenção seletiva em relação ao grupo que não sofreu o tratamento. Com esses resultados, portanto, vimos que a educação física com uma abordagem psicomotora pode estar estimulando o “corpo e a mente” podendo ocorrer uma inter-relação entre o desenvolvimento motor e cognitivo.

**PALAVRAS-CHAVES:** Psicomotricidade, memória de trabalho, atenção seletiva e tempo de reação.

## **ABSTRACT**

The relation between the cognitive processes and the movement needs inquiry, therefore the studies are few that relate the motor and the performance of the child in the learning, the solicitation of the memory and the attention, from this, methodologies adjusted for the lessons of pertaining to school physical education in the basic education come back toward the construction of the being will be able to be developed. The objective of this research therefore is to verify the effect of the psychomotricity stimulation, in the answers of the cognitive and motor function of children of 6 the 10 years of public schools of the Federal District. Using of two groups, being one it has controlled and another experimental one. We compare the results of both the groups and observe that initially the ones that groups were in one same platform of physical development, motor and cognitive. With the intervention of physical activity directed by the motor development theory for during seven months with the frequency of two times in the week, with duration of 50 min, the pupils of the group if had differentiated in the motor variable, the memory of work and the selective attention in relation to the group that did not suffer the treatment. With these results, therefore, we saw that the physical education with a psychomotricity boarding can be stimulating the “body and the mind” being able to occur an interrelation between the motor and cognitive development.

**KEYWORD:** Psychomotricity, working memory, selective attention and reaction time.



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Características dos Processos Controlados e dos Processos Automáticos .....	26
Tabela 2: Descrições das Quatro Funções Atencionais.....	27
Tabela 3: Percentual de Funções Docentes que Atuam no Ensino Fundamental de 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup> série por Grau de Formação Brasil e Regiões – 1991-2002.....	43
Tabela 4: Demanda Estimada de Funções Docentes e Número de licenciados por Disciplinas-Brasil.....	44
Tabela 5: Estrutura Espaço-Temporal .....	66
Tabela 6: Análise Descritiva das Medidas Antropométricas Masculino e Feminino do Grupo Controle Pré- Interferência. ....	76
Tabela 7: Análise Descritiva das Medidas Antropométricas Masculina e Feminina Do Grupo Controle Pós- Interferência.....	76
Tabela 8: Análise Descritiva das Medidas Antropométricas Masculino e Feminino do Grupo Experimental Pré-Interferência.....	76
Tabela 9: Análise Descritiva das Medidas Antropométricas Masculina e Feminino do Grupo Experimental Pós-Interferência. ....	77
Tabela 10: Teste de Levene e “T” para Amostra Independentes antes da Interferência.....	78
Tabela 11: Avaliação Motora antes da Intervenção .....	80
Tabela 12: Teste de Levene e “T” para Amostras Independentes Pré-Interferência para as Variáveis Motoras .....	82
Tabela 13: Avaliação Motora Pós-Intervenção .....	83
Tabela 14: Avaliação Descritiva dos Testes Cognitivos Pré-Intervenção.....	85
Tabela 15: Avaliação Descritiva dos Testes Cognitivos Pós-Intervenção .....	86
Tabela 16: Teste de Levene e “T” para amostras independentes para a primeira avaliação das variáveis cognitivas .....	86
Tabela 17: Avaliação Descritiva do Teste de Stroop Pré e Pós-Intervenção .....	87
Tabela 18: Teste de Levene e “T” para amostras independentes para a primeira avaliação da variável Stroop.....	90
Tabela 19: Análise do Efeito dentro dos Grupos.....	92
Tabela 20: Análise do Efeito do Treinamento entre os Grupos .....	93

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Divisões da Memória Declarativa (ou explícita declarativa).....	16
Figura 2: Vias Anatômica da Memória Declarativa. Adaptada (IZQUIERDO, 1999 p.41) ....	16
Figura 3: Figura adaptada de Kandel, Schwartz e Jessell, 2000 p. 1233.....	17
Figura 4: Figura 3: Divisões da Memória Implícita (SQUIRE e KNOWTON,1995).....	18
Figura 5: Corte Sagital do Cérebro. Adaptada de PURVES et al, 2004, p.19. ....	19
Figura 6: Corte Medial do Cérebro. Adaptada de PURVES et al, 2004, p.19. ....	20
Figura 7: Sistemas de memória de Trabalho (BADDELEY, LEWIS e VALLAR,1984 ).....	21
Figura 8:Sistemas de memória de Trabalho (BADDELEY, 2000).....	22
Figura 9: Imagens de fMRI em testes aplicados por KONISHI et al. 1999.....	23
Figura 10: Modelo Atencional de Broadbent (1954).....	27
Figura 14: Estruturas Cerebrais do Sistema Atencional.....	30
Figura 15: Sistema de Alerta (Fan, <i>et al</i> , 2005).....	30
Figura 16: : Sistema Atencional de Orientação (Fan, <i>et al</i> , 2005) .....	31
Figura 17: Sistema Atencional Executivo (Fan, <i>et al</i> , 2005).....	31
Figura 18: Sistema de Alerta (Konrad <i>et al.</i> , 2005).....	33
Figura 20: Sistema Executivo da Atenção (Konrad <i>et al</i> , 2005). ....	34
Figura 21: Estadiômetro Seca.....	56
Figura 22: Fita de medidas antropométricas Seca.....	57
Figura 23: Adipômetro WCS.....	58
Figura 28: Primeira fase do Teste de Stroop .....	69
Figura 29: Segunda fase do Teste de Stroop .....	69
Figura 30: Terceira fase do Teste de Stroop.....	70
Figura 31: Resultados do Testimpac .....	71

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	1
1.1 Justificativa.....	3
1.2 Objetivo Geral .....	6
1.3 Objetivo Específico .....	6
2 OS PROCESSOS COGNITIVOS E A PSICOMOTRICIDADE.....	8
2.2 O que é memória?.....	12
2.2.2 A Memórias de Curto e Longo Prazo.....	15
2.2.2.1 Memória Declarativa (ou Explícita) .....	15
2.2.2.1.1 Neuroanatomia da Memória Declarativa.....	17
2.2.2.3 Memória não Declarativa (ou Implícita). .....	18
2.2.3 Memória de Trabalho (ou Operacional).....	20
2.2 Atenção .....	24
2.2.1 Processos Atencionais .....	24
2.2.1.1 Funções Atencionais.....	26
2.2.1.2 Teorias da Atenção .....	27
2.2.3 Anatomia do sistema Atencional .....	29
2.2.3.1 Desenvolvimento do Sistema Atencional.....	32
2.2.4 Crescimento e Desenvolvimento do Córtex Pré-frontal.....	35
2.3 Educação Física Escolar .....	39
2.3.1 A Problemática da Educação Física .....	42
2.3.2 O Professor de Educação Física no Ensino Fundamental. ....	43
2.3.3 Abordagens Pedagógicas da Educação Física .....	44
2.4 Psicomotricidade.....	49
5.1 Psicomotricidade e Afetividade.....	52
3 MATERIAIS E MÉTODOS .....	54
3.1 População e Amostra.....	54
3.2 Participação dos Pais ou Responsável.....	54
3.3 Critérios de Inclusão.....	55
3.4 Grupo Experimental .....	55
3.5 Grupo Controle.....	55
3.6 Procedimentos .....	56

3.7 Instrumentos .....	56
3.7.2 Avaliação Psicomotora .....	58
3.8 Avaliação Cognitiva .....	68
3.9 Procedimentos: Intervenção .....	73
3.10 Atividades Extras.....	74
6.12 Análise Estatística. ....	74
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	76
4.1 Variáveis de Controle .....	76
7.3 Análise Inferencial da Avaliação Cognitiva.....	85
8 CONCLUSÃO .....	101
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	103

## 1. INTRODUÇÃO

*“Uma antiga lenda da Índia fala de Sita, uma mulher que desposa um homem, mas sente atração por outro. Esses dois homens frustrados decapitam-se mutuamente e Sita, privada de ambos, suplica desesperadamente à deusa Cáli para que os faça reviver. Ela tem seu desejo atendido e é-lhe permitido reunir as cabeças aos corpos. Em sua pressa para fazer reviverem os dois homens, Sita, por engano, troca suas cabeças e, dessa forma, reúne-as aos corpos errados. Agora, com quem ela está casada? Quem é quem?” (STERNBERG, 2000).*

A questão mente-corpo há muito tempo têm interessado aos cientistas. Onde está localizada a mente no corpo? Como interage mente e o corpo? Quais as bases físicas para as nossas capacidades cognitivas?

No século IV a.C, filósofos como Platão (cerca de 428-348 a.C) e Aristóteles (384-322 a.C.), foram os primeiros a escrever e teorizar a relação entre a mente e o corpo, influenciando profundamente o pensamento moderno. Platão em seu livro VII (2005) descreve sobre a *Teoria das Formas Dualísticas*, dividindo-as entre o plano concreto e o plano das idéias. Inicia-se assim o *racionalismo*, que tenta explicar a visão dualística entre mente e corpo, afirmando que só há conhecimento pela reflexão sobre o mundo das idéias e não pelo corpo.

Aristóteles, por sua vez, acreditava no empirismo, uma antítese à teoria de Platão cujo qual defendia que as idéias eram inatas e somente eram necessárias resgatá-las. A teoria do empirismo acreditava que as idéias não são inatas, mas adquiridas com a experiência. No decorrer da história, várias vertentes da filosofia e psicologia foram criadas. Sternberg (2000) destaca os filósofos Descartes, Locke e Kant, como teóricos da filosofia moderna, porém criadas a partir das teorias de Platão e Sócrates.

A ânsia de investigar o funcionamento e o comportamento da mente humana fundiu-se a fisiologia e filosofia, surgiu assim à psicologia com o *estruturalismo* de Wilhen Wundt. Posteriormente o *funcionalismo* de Angell, *pragmatismo* de Willian James e o *associacionismo* de Hermann Ebbinghaus constroem a base da psicologia cognitiva em

conjunto com as linhas de investigações como o *behaviorismo*, a *psicologia gestáltica* dentre outros, todos estes citados por Sternberg (2000).

Com a evolução de tais teorias como a de Piaget (1970, 1978), o qual observou que, o movimento é inerente ao ser humano e que este desde o nascimento busca desenvolver e aprimorar a capacidade motriz. É a partir das experiências que a criança desenvolve estruturas cognitivas que agirão de forma conjunta e progressiva para o melhor desenvolvimento global, ou seja, motricidade é a interação de diversas funções motoras (perceptivomotora, neuromotora, psicomotora), nas quais, a criança percebe o mundo exterior através das experiências adquiridas pelo seu corpo, ao mesmo tempo sendo parte integrante desse ambiente. Durante o desenvolvimento infantil os elementos que compõem a motricidade se tornam mais completos e complexos.

Fonseca (1995) descreve: “a psicomotricidade é atualmente concebida como integração superior da motricidade, produto de uma relação inteligível entre a criança e o meio. É um instrumento privilegiado através do qual a consciência se forma e se materializa”. As funções psicomotoras definidas como básicas são: a organização espaço-temporal, as coordenações finas e amplas, coordenação óculo-segmentar, tônus corporal, o equilíbrio, a lateralidade, o ritmo e o relaxamento. A deficiência em alguns desses elementos refletem em uma série de desequilíbrios em funções como: as cognitivas (memória, raciocínio e atenção), o físico, emocional e social.

As primeiras experiências da vida são tão importantes que podem mudar por completo a maneira como as pessoas se desenvolvem. Nos bebês, o cérebro é um órgão de grande plasticidade. Seus dois hemisférios ainda não se especializaram. Mais ainda, dentro de cada hemisfério, no nível do córtex cerebral, não há conexões entre as terminações nervosas responsáveis por dons elementares, como a fala, a visão, o tato, o raciocínio matemático, o pensamento lógico ou musical.

Os desenvolvimentos neurais que ocorrem após o nascimento e durante a primeira década de vida são: o crescimento (e morte) celular, a sinaptogênese e a proliferação celular, que contribuem para o aumento no volume da massa cinzenta, enquanto a mielinização e o crescimento axonal são os prováveis contribuintes para o aumento do volume da massa branca.

PFEFERBAUM, *et al* (1994); GIEDD, *et al* (1996) mostram que há um aumento no volume da massa cinzenta aos 4 anos de idade aproximadamente, enquanto o pico do aumento do volume da massa branca se dá aos 20 anos. As mudanças corticais continuam também o

durante a pré-adolescência, no qual, o volume cortical da massa cinzenta aumenta e posteriormente chega aos padrões adultos na pós-adolescência.

A partir dos 5 ou 6 anos inicia-se o desenvolvimento em que o cérebro da criança começa a se especializar. Os hemisférios esquerdo e direito passam a ocuparem-se de funções diferentes e bem definidas. Estão abertas as janelas dos sentidos de lateralidade e direcionalidade. É o momento no qual a criança já consegue cotejar as próprias experiências, para delas extrair conclusões e inicia-se o raciocínio lógico-formal. Na sequência do desenvolvimento, a partir do décimo ano de vida, observa-se um predomínio das funções simbólicas sobre a motora. O pensamento abstrato torna-se independente de uma referência física ou concreta.

A compreensão do crescimento e do desenvolvimento é essencial para a educação. O desenvolvimento das funções cognitivas na criança indica que um ambiente de aprendizagem, rico, multissensorial em conexão com o mundo real é essencial para o pleno desenvolvimento da criança. Sabe-se que as crianças constroem ativamente seus conhecimentos, relacionando todas as novas informações e experiências anteriores em busca constante de significados. Do ponto de vista evolutivo, a busca de significados está voltada para a sobrevivência e constitui um dos elementos da natureza humana, portanto a educação física escolar deve cumprir um papel importante na construção desse indivíduo, pois é nesse momento dentro da escola que a criança irá vivenciar o seu corpo e o meio, de forma livre e intensa, momento esse essencial para a sua formação.

## **1.1 Justificativa**

A Educação Física está progressivamente perdendo seu espaço nas Instituições de Ensino no Brasil. No ensino fundamental em escolas públicas, a mesma já não é mais obrigatória, o ensino se descaracterizou. O conhecimento e as práticas oferecidas nas aulas de Educação Física carecem de melhor direcionamento. Para Maitino (2000), a Educação Física tal como se apresenta nos dias atuais não se sustentaria no âmbito escolar público caso dependesse de reconhecimento social. Esta situação pode estar associada à excessiva ênfase dada às práticas esportivas, as quais, invariavelmente, não são entendidas enquanto meio educacional, senão como fim. Generalizou-se que aulas de Educação Física sugerem bola, apito, quadra polivalente, formação de equipes, disputa, campeonato, premiação, quando não apenas uma bola faz parte de todo o planejamento da aula oferecida de forma relapsa pelo

professor. Os jogos desportivos são essenciais para o desenvolvimento e estímulo para a obtenção de um hábito saudável, mas não é apenas o único meio de estímulo ao movimento.

A falta de organização e valorização da Educação Física Escolar tem por conseqüência, baixo estímulo aos exercícios físicos na escola, poucos investimentos em professores licenciados e em estruturas necessárias para a prática das aulas, acarretando assim, pouca estimulação motriz, inatividade e distúrbios tardios que hoje já acometem crianças como: hipertensão, obesidade, hipercolesterolemia, Diabetes Mellitos tipo II, entre outras (BEE, 1997).

Segundo Le Boulche (1988), o ingresso no ensino fundamental por volta dos 6 anos de idade marca o início da escolaridade obrigatória. A criança de certa forma deverá então se afastar de uma forma de pensamento sincrético e, por etapas sucessivas, substituir as exigências de sua experiência vivida por aquelas do raciocínio e da lógica.

As aprendizagens mais rígidas são as mais essenciais. Trata-se daquilo que se chama de automatismos de base: leitura, escrita e cálculo. Esta confrontação, muitas vezes, não é facilmente compatível com a espontaneidade da criança, seu nível de desenvolvimento psicomotor e a instabilidade de suas reações emocionais. A novidade e a multiplicidade das atitudes solicitadas à criança em seu ingresso na escola primária podem, portanto, explicar suas dificuldades em efetuar as assimilações ou ajustamentos.

A teoria piagetiana revela que no período de 6 a 11 anos, ocorrem mudanças significativas na perspectiva cognitiva da criança, no qual, já desenvolveu a capacidade de operar esquemas como: adição, multiplicação e subtração, obedecendo a regras e estratégias; mas para que esse período (denominado “operações concretas”) ocorra com sucesso, é necessário que todos os estímulos oferecidos para a criança sejam eficientes (PIAGET, 1970). Alguns estudos mostram que crianças com déficit de coordenação ou organização espaço-temporal apresentam também déficit de memória e atenção (COLEMAM; PIEK e LIVSEY, 2001; HUND; PLUMERT e BENNEY. 2002), dessa forma, operações básicas como a aprendizagem e o raciocínio ficam prejudicados.

O raciocínio, a memória e a atenção são elementos utilizados a todo tempo para a organização da aprendizagem, portanto, alunos que estão nessa fase do ensino exercitam freqüentemente a busca de suas experiências (memória) para organizar (raciocínio) a aprendizagem e mais tarde interagir adequadamente a todas atividades exigidas no ambiente escolar (adaptação). As funções motoras não podem ser separadas do desenvolvimento intelectual. Para que o ato de ler e escrever se processe adequadamente, é indispensável o



domínio de habilidades a eles relacionado, considerando que essas habilidades são manifestações psicomotoras fundamentais.

Para Andrade, Luft e Rolim (2004), o uso de estratégias cognitivas com a finalidade de auxiliar as crianças a lidarem com as distrações do meio ambiente, focando nos aspectos relevantes da tarefa, demonstra efeitos positivos em diversas situações: 1- na seleção de informações dinâmicas no meio ambiente; 2- no desempenho de movimentos complexos e 3- no desempenho de atividades que necessitam lembrar-se do local do movimento. É necessário criar estratégias com o objetivo de direcionar o foco da atenção das crianças para os pontos críticos das atividades que é ensinado e, conseqüente facilitam o desempenho nos movimentos.

A dificuldade no processamento de informações reflete diretamente no desempenho da criança, que não consegue absorver toda a informação ou ainda, mesmo que possa, não consegue retê-la (armazenar) na memória de longa duração.

Essa ligação entre os processos superiores e o movimento necessita ser melhor investigada, pois estimulando a motricidade do aluno poder-se melhorar a relação da aprendizagem com a memória e a atenção, dessa forma, obtém-se uma metodologia adequada para as aulas de educação física escolar no ensino fundamental, voltada para a construção do ser.

Apesar da psicomotricidade ser estudada desde do século passado quando Dupré em 1909 apud Fonseca (1995), usou pela primeira vez o termo psicomotricidade no estudo: *La debilité motrice dans ces rapports avec la debilité mentale e pathologie de l'imagination et de l'émotivité*, existe uma escassez de artigos, a maioria das publicações estão em forma de livros nos quais poucos autores dessa área publicam. É importante salientar, que a teoria do desenvolvimento psicomotor está fundamentada nas argumentações desses mesmos autores, cuja publicação foi realizada entre 10 e 20 anos atrás. A limitação da pesquisa desenvolvimentista está nesse ponto, visto que o embasamento teórico é escasso.

A proposta desse trabalho está em contribuir para a melhoria do ensino da Educação Física Escolar, que se encontra desacreditada quanto aos seus benefícios e sua importância no contexto da educação e da formação do indivíduo. Este trabalho, também visa despertar a necessidade da pesquisa sistematizada sobre os efeitos da psicomotricidade e sua relação com a cognição, bem como relacionar os benefícios dos exercícios físicos, na escola, para o desenvolvimento integral do indivíduo.

## **1.2 Objetivo Geral**

Verificar o efeito da estimulação psicomotora, nas respostas das funções cognitiva e motora em crianças na faixa etária de 6 a 10 anos, de escolas públicas do Distrito Federal.

## **1.3 Objetivo Específico**

Avaliar diferenças nos testes psicomotores e cognitivos dos grupos – experimental e controle, antes e após a intervenção aplicadas ao primeiro grupo.

Comparar os resultados das análises realizadas pré e pós o período de interferência psicomotora intra Grupo Controle e Grupo Experimental.

#### **1.4 Hipótese**

H' – Haverá diferença no grupo experimental quando comparado ao grupo controle em relação ao desenvolvimento motor e cognitivo, após a intervenção psicomotora.

## 2 OS PROCESSOS COGNITIVOS E A PSICOMOTRICIDADE

### 2.1 Memória

*Great in this force of memory, excessive great, oh my god; a large and boundless chamber! Who ever sounded the bottom there of?... there for in the mind too strait to contain itself... and men of abroad to admire the heights mountains, the mighty billows of the sea, the broad tides of the rivers, the compass of the ocean, and the circuits of the stars, and pass themselves by...*

*...yet not these alone loss the immeasurable capacity of my memory retain. Here also is all, learn of the liberal sciences and as yet unforgotten; removed as it were to some inner place, which is yet no place: nor are they the images thereof, but the things themselves... like a voice fixed on the hear... it might be recalled, as if it sounded, when it no longer sounded...*

*Santo Agostinho, 1986 p. 276*

A busca do homem para entender a mente transcende a contemporaneidade. Na Grécia antiga a memória (tida como um fator determinante para a inteligência) foi personificada, ocupou *status* de deusa com *Mnemosines*, filha de Urano (o Céu) e de Gaia (a Terra). *Mnemosines* era uma das seis Titanides (compostas por Febe, Mnemosines, Rea, Téia ou Tia, Têmis e Tetis), foi mãe de nove musas: Calíope que era a musa da poesia épica, Clio da História, Euterpe da música das flautas, Erato da poesia lírica, Terpsícore da dança, Melpomene da tragédia, Talia da comédia, Polímnia dos hinos sagrados e Urânia da astronomia.

Para os gregos a idéia da memória era bem peculiar, essa só podia ser construída por meio da música e dos cantos, desse modo, na antiguidade, as histórias eram cantadas e não faladas e nem escritas (KURY,1990, p. 405). A tentativa de explicar como ocorriam os fenômenos naturais e físicos do ambiente bem como, as relações entre a mente e o corpo dos seres humanos esbarrava-se ainda na precariedade dos métodos de investigação, portanto muitas dessas explicações eram atribuídas a potências sobrenaturais.

Com o tempo a prática da memorização começou a ser dessacramentada e passou a ser uma prática exercitada. A memória começou a ser utilizada para diversos fins, como para a oratória e retórica bem como, para sedução e persuasão; como consequência a memorização tornou-se uma técnica, a *Mnematécnica*. A arte da memória (SMOLKA, 2000, p.166).

Foi na Grécia também que surgiu um dos primeiros relatos referente à técnica de memorização, tendo como autor Simônides de Ceos, o grande poeta profissional da era pré-

socrática (V a.C.), foi a voz da resistência pan-helênica contra a invasão de Xerxes. Simônides foi considerado durante toda a antiguidade como o fundador da arte da memória.

Assim, houve nesse tempo um banquete, oferecido por Scopas, que convidou o poeta para apresentar-se. Simôniades cantou um poema em homenagem ao anfitrião, incluindo passagens em louvor a Castor e Pólux. Scopas enciumado, só quis pagar metade do que havia combinado e disse ao poeta que ele procurasse a outra metade com os gêmeos (Castor e Pólux). Pouco depois, Simônides recebeu o recado que dois jovens estavam esperando por ele fora do salão. Saiu, mas não encontrou ninguém. Quando voltava, todo o salão do banquete desabou, matando Scopas e seus convidados, ele sendo o único sobrevivente do desabamento, foi responsável pelo reconhecimento dos.

Simônides observando como estava vivo em sua mente o local exato onde cada um se encontrava deduziu então que ao associar o as imagens do lugar com o nome de cada pessoa ele conseguira recordar de todos que estava presente, criando assim a técnica intitulada de “método dos locais” (COIMBRA, 1989, p.146). Ao definir o método Simônides estabeleceu alguns princípios, são eles: 1. A lembrança e a criação de *imagens* na memória; 2. A organização das imagens em *locais* (SMOLKA, 2000, p.166). Essa técnica foi utilizada durante muitos séculos.

Esse tema era tão fascinante para os filósofos que, muitos deles escreveram e teorizaram sobre o mesmo. Platão argumentou que a teoria da memória era fundamentalmente a teoria do conhecimento. Em várias metáforas Platão apontou as possibilidades dos processos construtivos da memória.

Platão apresenta também sua crítica em *Fedro* (274c-275b) no qual, descreve o mito de Theuth e Thamus. O primeiro é um antigo deus egípcio de Náucratis sendo ele o inventor do número, do cálculo, da geometria, da astronomia, do gamão, do jogo de dados e também das letras. Thamus, por sua vez, era o rei a quem Theuth mostrava suas invenções para serem admitidas junto aos egípcios. Thamus julgava as invenções e, de acordo com a explicação da utilidade e do benefício de cada uma, as aprovava ou desaprovava. Quando as letras foram inventadas, Theuth diz que:

“A virtude da escrita é a de aumentar a possibilidade de armazenagem de informação para além da capacidade mnemônica convencional ao prover os homens de um aparato de registro da fala e do pensamento. A vantagem da escrita com relação à oralidade é, então, o caráter permanente que a informação parece adquirir

quando é salva daquela forma de existência passageira e particular ligada à fala.” (SILVEIRA, 2001, P.144)

A escrita permitiria, através desse resgate existencial da informação, uma desobstrução da memória humana como uma forma de preservação da informação já adquirida e, por conseqüência, a ampliação da memória social e da cultura. Porém, a crítica expressa por Thamus indica que a escrita terá justamente o efeito contrário daquele pretendido pelo seu inventor: “... ela produzirá esquecimento por se constituir em um recurso exterior e não interior. Para ele, a atenção despendida com a escrita produz desatenção com respeito à memória autêntica” (SILVEIRA, 2001, P.145). Essa dualidade escrita por Platão revela uma questão fundamental: reminiscência da essência *versus* lembrança pela escrita. Existe assim, uma incompatibilidade entre o que está escrito e o que é realmente verdadeiro. Na teoria das idéias Platão descreve que todo conhecimento é produto da recordação da realidade, desse modo a escrita não representava a verdadeira realidade e poderia influenciar a cultura, o modo de vida e banalizar o ato de lembrar (SMOLKA, 2000, p.175).

Aristóteles dedicou um livro a esse tema: “Da memória e da Reminiscência”, demonstrando uma teoria extraordinária para sua época, muito parecida com as atuais, seu erro foi situar a memória no coração. Aristóteles (em 350 a.C.) descreveu em seu livro *Da memória e da Reminiscência, que o conhecimento era formado ao passar por um dos cinco sentidos, liderados pelo mais forte, o da visão. Para ele o raciocínio especulativo deveria estar acompanhado de imagens com as quais pudesse processar* (ROSS,1930).

Já para os romanos, a memória era desenvolvida em caráter utilitário, como para a argumentação, ou seja, para a elaboração da retórica persuasiva. Os que mais se destacaram foram Cícero, que utilizava o “método dos locais” de Simônides, e Quintiliano, que renunciou a época moderna ao preferir o exercício, a divisão e a disposição harmônica das palavras para praticar a memorização (LIEURY, 1997, p. 112).

Quintiliano descreve em detalhes o método da arte de memorizar. 1- Era necessário construir na consciência uma série de lugares. O mais comum, mas não o único tipo de lugar mnemônico, vem da arquitetura. O local lembrado deveria ser rico em detalhes, poderia ser um palácio ou um prédio. 2- O segundo passo era associar as idéias ou palavras às imagens criadas. Tais imagens, que devem ser marcantes, são então colocadas imaginariamente nos lugares memorizados. 3- Para recuperar o discurso memorizado fazia-se necessário visitar os lugares recolhendo em cada um deles as imagens ali depositadas. Quanto maior era o discurso

a ser proferido maior eram os lugares utilizados para a armazenagem (COIMBRA, 1989, P.147).

A partir da Idade Média a concepção de memória se desloca da retórica para a ética. O responsável por essa mudança foi *Agostinho* um professor pagão da Escola de Cartago que se converteu ao cristianismo. Com a invasão dos bárbaros a educação ficou alicerçada em sete idéias liberais: gramática, retórica, aritmética, dialética, geometria, música e astronomia. Os seus alunos, Tomás de Aquino e Alberto Magno estudaram a memória artificial como um dever moral e religioso no qual os mesmos, deveriam lembrar-se dos prazeres do céu, a salvação, o purgatório e as tormentas do inferno, retratadas nas pinturas de Giotto na *A Divina Comédia* (SMOLKA, 2000, p.181).

No século XV, entre as grandes descobertas, está sem dúvida a do mundo grego e latino clássico. Durante toda a Idade Média é pequeno o material disponível sobre a arte da memória. Das três fontes latinas, praticamente só o *Ad Herennium*. O texto completo do *Instituto Oratório*, de Quintiliano e o do *De Oratore*, de Cícero, em 1422.

O texto de Quintiliano foi descoberto em 1416 pelos renascentistas, época a qual havia uma frenética busca pelo conhecimento, a partir desse momento várias técnicas surgiram e também foram adaptadas. Um italiano chamado Giulio Camillo no século XVI explorou o método dos locais, transportando-o para o contexto do teatro. O curioso foi que o “teatro da memória” foi construído em torno do número sete (número que se pressupõe ser a capacidade de memória de curto prazo).

Algumas técnicas de memórias foram utilizadas para criptografar mensagens, como as “Rótulas de Trithemo”. A partir da investigação sobre a memorização, Giordano Bruno, “o mago”, tentou unificar todas essas técnicas de memorização, desde sua fuga do convento dominicano de Nápoles, onde entrou em 1563, até a sua morte na fogueira da inquisição romana. Mais tarde essas técnicas foram utilizadas para fins comerciais, Lambert Schinckel foi o que mais se destacou (LIEURY, 1997, p. 114).

“Giordano Bruno inventou uma memória mágica altamente sistematizada e complexa, um tipo de alquimia da imaginação, onde as imagens dos decanatos do zodíaco se combinavam nas casas com as imagens dos planetas. Como em toda magia, ele assume a existência de leis e forças ocultas regendo o universo. Esta perspectiva de um universo animista, descrito magicamente por

leis mágico-mecânicas, preparou a visão futura do universo descrito matematicamente pelas leis da física” (COIMBRA, 1989, p.149)

No decorrer da história, várias vertentes da filosofia e psicologia foram criadas, do dualismo interacionista cartesiano, passando pelo psicofísico experimental do século XIX, até o surgimento da neurociência e o problema mente e corpo passou por sucessivas modificações. Descartes sustentava a tese interacionista (a mente e o corpo interagia mutuamente), entretanto a mente estava separada da matéria e era totalmente diferente desta.

Descartes sofreu críticas severas advindo de Hobbes e Espinoza que estabeleciam oposição ao dualismo cartesiano. Hobbes adotava uma perspectiva materialista, ao sustentar que toda realidade é uma realidade física, construída por corpos que ocupam um lugar determinado no espaço, ou seja, para a teoria hobbesiana toda a substância é substância corpórea.

Já Espinoza, defendeu o monismo panteísta que entendeu o intelecto humano como pensamento e extensão ao invés de serem concebidos como substâncias distintas, o mental e o físico eram entendidos como uma substância única (Deus).

No século XIX, William James (1890) desponta com a publicação do seu livro *The Principles of Psychology*, no qual descreveu a memória não como um sistema unitário, mas sim, composta por dois sistemas sendo eles: a memória primária e a memória secundária. Esse foi o princípio dos estudos investigativos da memória. Com a evolução científica na pesquisa e nos instrumentos de investigação alguns modelos de memória foram criados no século XX, como os modelos de Atkinson e Shiffrin, os modelos de processamento por níveis de Craik e Lockhart e o de Tulving, (STERNBERG 2000). Atualmente a teoria mais recente são as construções de redes neurais (FURMAM, e GALLO, 2000).

Apesar do fascínio que a cognição (destacando aqui a memória) exerce pouco se sabe sobre seu processo, ainda há muito a ser investigado. No entanto, algumas definições já são consenso, outras ainda não são claras como, quais são os tipos de memórias e a sua classificação. Buscou-se nesse estudo, portanto as definições e classificações mais utilizadas no meio científico que serão descritos a seguir.

## **2.2 O que é memória?**

A habilidade de reter informações é uma função cerebral complexa, isto é, não está localizada em um único ponto no cérebro, existem vários caminhos para o processamento das mais diferentes informações. Atividades consideradas simples como: o movimento de escovar



os dentes lembrar-se de pessoas próximas; a ordenação das palavras seguindo a lógica em uma conversa, leitura de um texto; até mesmo tarefas mais complexas como efetuar cálculos matemáticos e elaboração de estratégias etc., faz-se necessário a utilização da memória. (PURVES, *et al* 2004; LENT, 2004).

A todo tempo, as vivências ocorridas durante o dia são em pequenas partes selecionadas para serem fixadas na memória. Às vezes, essa seleção é intencional, como exemplo: um aluno estudando para uma prova, o armazenamento do conteúdo estudado é intencional. Outras vezes, essa seleção se dá de forma involuntária, pois a todo o momento está ocorrendo à seleção de algum fato, ou da fisionomia de uma pessoa, ou de um objeto. Esse processo está diretamente ligado à atenção dispensada para o fenômeno ocorrido (LENT, 2004). São através dos acúmulos de várias memórias, ocorridas intencionalmente ou não, que a aprendizagem ocorre. CARDOSO (1999) afirma que a memória é uma faculdade cognitiva extremamente importante, pois forma a base da aprendizagem. Se não houvesse uma forma de armazenamento mental de representações do passado, não haveria uma seleção para se tirar proveito das experiências. Assim, a memória envolve um complexo mecanismo que abrange o processamento (ou codificação), o arquivamento (ou armazenamento) e a recuperação de experiências.

### **2.2.1 Estágios no Processamento da Memória**

Para que a retenção de um evento mnemônico torne-se duradoura, é necessário que ocorra o processo em três etapas: codificação, armazenamento e recuperação. Esses três estágios são sequenciais no processamento da memória, no qual a informação que entra é conservada por algum momento e posteriormente evocada. Por ser um processo sequencial, os estágios são interdependentes, por exemplo: um indivíduo que ao tentar ler um texto e achar difícil sua codificação, dificultará também, desse modo, seu armazenamento, por conseguinte a recuperação da informação (STERNBERG, 2000).

Dessa forma, a codificação refere-se ao modo como o indivíduo transforma esse *input* físico e/ou sensorial em representações que podem ser colocadas na memória (STERNBERG, 2000). A codificação da informação selecionada pode durar minutos ou horas (PURVES, *et al* 2004). Essa codificação é susceptível ao esquecimento que pode ocorrer de forma parcial ou total, por exemplo: quando um indivíduo assiste um filme, logo após o término ele consegue lembrar dos nomes dos principais personagens e de várias cenas importantes, mas não de todo o filme.

A segunda etapa é o armazenamento definido como sendo o processo que mantém a informação codificada. Nessa etapa, as novas memórias são codificadas em diferentes classes de informações. Durante este processo, os tipos de informações similares são unidos, armazenados e usados para ajudar no processamento de novas informações. As novas e as antigas informações são comparadas pelas similaridades e pelas diferenças. Parte desse processo armazena as informações que são similares e discrepantes. Durante o armazenamento, as novas memórias não são armazenadas randomicamente, mas sim, diretamente associadas a memórias do mesmo tipo. Assim, a recuperação da mesma se torna mais rápida e eficaz (GUYTON e HALL, 2000). Existem fatos que as pessoas se lembram por toda à vida, como o seu nome, a data de nascimento, andar de bicicleta. Essa etapa é chamada de retenção duradoura, pois passou por todos os processos e sua fixação, a princípio, dura a vida inteira.

A recuperação é um sistema que ainda não se tem um conhecimento aprofundado é a capacidade do indivíduo se recordar-se, ou seja, lembrar-se de algo que já foi retido em sua memória. Nesse processo, o tempo de retenção do evento é importante para a escolha das vias funcionais. Com o passar do tempo às informações mais antigas utilizam menos vias funcionais como: o hipocampo, a amígdala e o córtex enterrional. Já uma memória recente requer a integridade de todos esses sistemas (BJORKLUND, *et al* 1997).

O tempo de retenção da memória é muito importante para que o indivíduo possa saber quem é, ou onde está, ou para que possa também aprender coisas novas. Devido a isso, memória pode ser classificada quanto à duração, para isso existem algumas teorias como as dos três armazenamentos de Atkinson e Shinffrin (1968) citado por Sternberg (2000), classificando como: 1-memória sensorial, cuja retenção não dura mais que alguns segundos; 2-memória de curto prazo (memória de trabalho); que duram minutos ou horas, que proporciona continuidade oferecendo sentido no presente e 3-memória de longo prazo, que dura dias, semanas, anos, estabelecendo traços duradouros. Existem outros modelos alternativos de pesquisadores como Engle (1994) e McGaugh (2000), este último acrescenta mais um tipo de memória de longo prazo, a “memória de longa duração” que se refere às memórias que perduram até o final da vida.

Por não existir ainda um consenso quanto aos modelos, ou seja, quanto à classificação em relação à natureza da memória, para este estudo será utilizado o modelo de Atkinson e Shinffrin (1968) citado por Sternberg (2000), que atualmente é o modelo mais utilizado.

### ***2.2.2 A Memórias de Curto e Longo Prazo***

Apesar de a todo o momento o ser humano estar utilizando a memória de curto prazo para realizar as atividades cotidianas, é na memória de longo prazo que o indivíduo carrega suas experiências (SETENBERG, 2000), como qual foi o primeiro carro comprado, ou o primeiro dia na escola, ou a sensação do seu primeiro beijo e até mesmo a tabuada tantas vezes repetida nas séries iniciais. Portanto, a memória de longo prazo consiste em um sistema de armazenamento de informações por um longo período (MCDERMOTT, 2002). Sem essa capacidade o ser humano não produziria nada – nenhum livro, nenhuma aprendizagem, nenhuma comunicação. A recuperação do passado é extremamente importante para o processo de aprendizagem bem como, as relações com o Meio (LENT, 2004).

A relação com o Meio provoca estímulos de diversas naturezas que para serem memorizados percorrem caminhos diferentes no sistema nervoso (SQUIRE e KNOWLTON, 1995), devido a isso, memória de longo prazo também recebe uma classificação quanto à sua natureza sendo ela: memória explícita (ou declarativa) e memória implícita (ou não declarativa) (CABEZA, KINGSTONE, 2002).

#### ***2.2.2.1 Memória Declarativa (ou Explícita)***

A memória declarativa refere-se à habilidade de reter eventos passados com consciência. (CYCOWICZ, 2001), ou seja, reúne tudo o que se pode evocar por meio de palavras (LENT, 2004), como a lembrança de um texto, um fato, a data de nascimento, a capital de algum país (BEAR; CONNERS e PARADISO, 2001). A memória declarativa é composta por dois tipos de sistemas relacionados, a memória episódica e a semântica (POLK, SIMEN, LEWIS, e FREEDMAN, 2002). Memória episódica corresponde a recordações pessoais de experiências passadas. Por outro lado, a memória semântica refere-se ao conhecimento das palavras, do seu significado e conceitos (TULVING, 1985). Na figura 2 está à classificação descrita por Squire e Knowlton (1995) que representam as divisões da memória

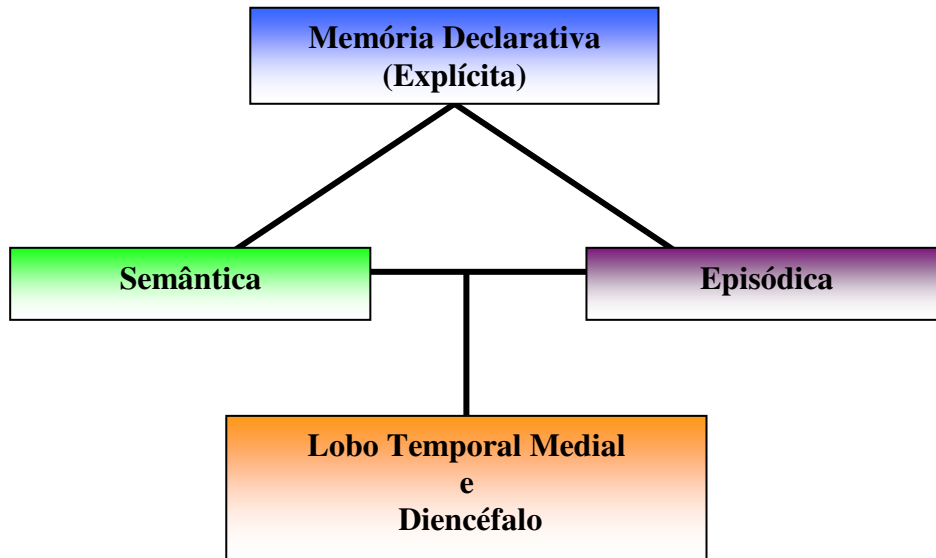
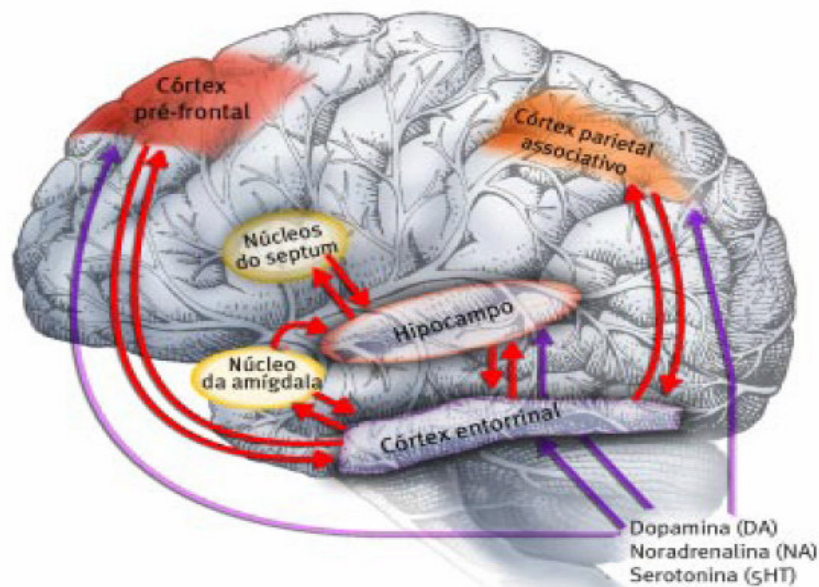


Figura 1: Divisões da Memória Declarativa (ou explícita declarativa).

Na memória declarativa participa várias regiões corticais, que estão representadas na figura 3 como: os córtex pré-frontal, entorrinal, parietal e fundamentalmente, o hipocampo localizado no lobo temporal (IZQUIERDO, 1999), que requer o processamento de parte do tálamo, dependendo também da ganglia basal.



<sup>1</sup>Figura 2: Vias Anatômica da Memória Declarativa. Adaptada (IZQUIERDO, 1999 p.41)

<sup>1 1</sup> A Figura 3 esquematiza as principais áreas envolvidas na formação de memórias declarativas de curta e longa duração e suas principais conexões. A dopamina, a noradrenalina e a serotonina são neurotransmissores atuantes na formação dessas memórias.

### 2.2.2.1.1 Neuroanatomia da Memória Declarativa

O hipocampo é a estrutura central da formação de memórias declarativas, que pode ser dividido em cinco áreas diferentes, essa região não funciona isoladamente; é parte de um circuito que envolve: o *gyrus dentatus* que representa uma camada densa e escura de células que forma uma “ponta” no hipocampo. A figura 4 mostra que as áreas CA3 e CA1 são muito difusas, localizadas na parte superior do hipocampo. O *subiculum* está situado na base e faz continuação com o córtex entorrinal, que parte para o *gyrus parahipocampal*. O córtex entorrinal recebe e emite fibras para outras áreas como: núcleos da amígdala e do septum; o córtex pré-frontal anterolateral associativo; o córtex parietal associativo; a maior parte do córtex sensorial (KANDEL, SCHWARTZ e JESSELL, 2000).

Dessa forma, a CA1 está interligada estrategicamente a todas as regiões do cérebro que permitem o registro de qualquer tipo de experiência. Essas áreas estão envolvidas tanto na formação das memórias declarativas de longa quanto a de curta duração.

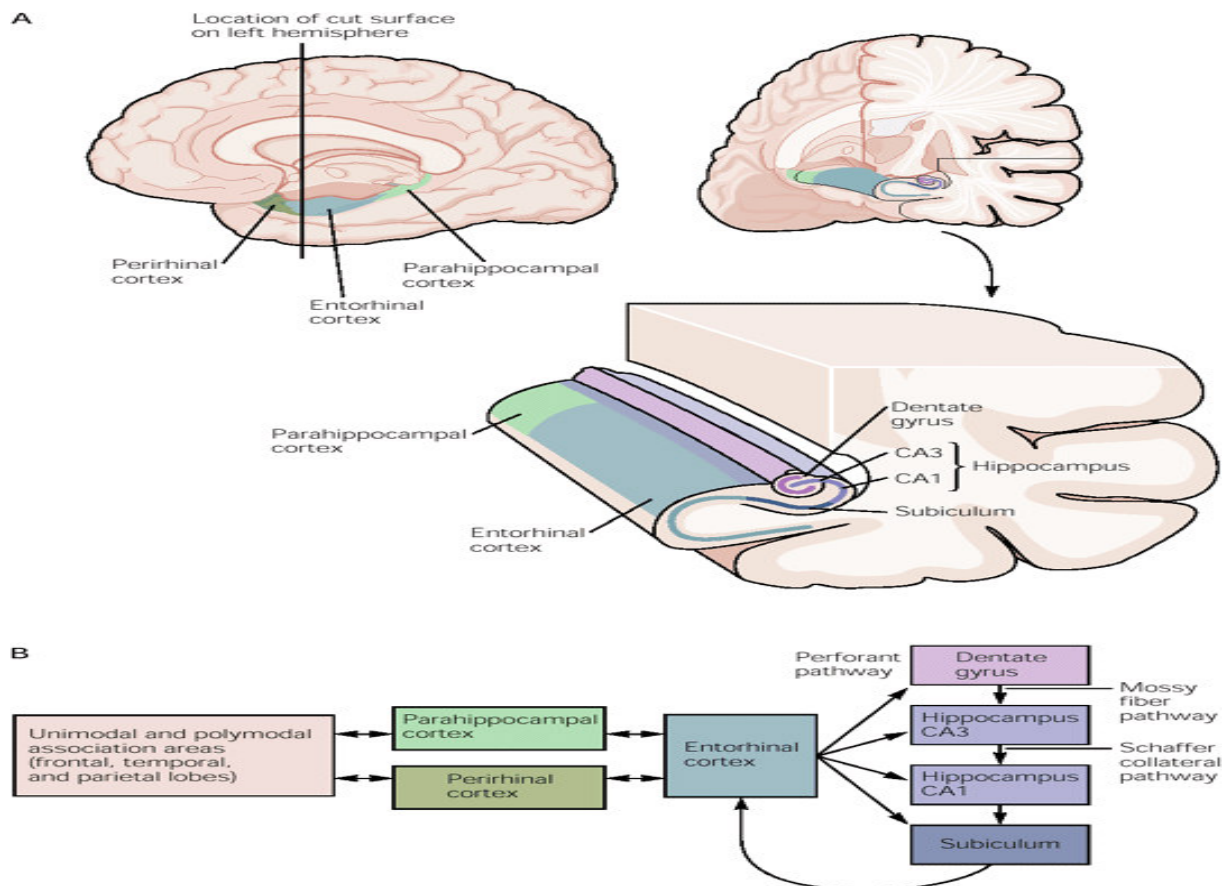


Figura 3: Figura adaptada de Kandel, Schwartz e Jessell, 2000 p. 1233

O trajeto da informação, esquematizados na figura 4B, revela que os axônios do córtex entorrinal realizam sinapse com as células do *gyrus dentatum*. A informação entra no

hipocampo através de uma abertura entre o *subiculum* e o *gyrus dentatum*. Este intervalo é chamado trajeto perfurante. Os neurônios *dentatum* por sua vez, emitem axônios a CA3; estes são chamados "*fibras mossy*", (uma descrição morfológica para axônios com terminais de botões grandes). CA3 emite axônios chamado de *Schaeffer collaterals* para a CA1, que emite, contudo outro jogo fibras para o *subiculum*. O *subiculum* é responsável pela saída do hipocampo, que pode emitir axônios diretamente aos corpos mamilares do hipotálamo através do fornix; ou passar a informação para toda parte anterior do córtex entorrinal, que transmite para todo córtex sensorial anterior. É essencialmente um caminho contínuo que começa no córtex sensorial, atravessa o hipocampo, e retorna ao córtex sensorial. Em algum lugar lá dentro, a memória é carregada (SIQUIRE; KNOWLTON, 1995; KANDEL, SCHWARTZ e JESSELL, 2000).

### 2.2.2.3 Memória não Declarativa (ou Implícita).

A memória não declarativa refere-se a memória de performance que não necessariamente requer a consciência na recordação de experiências anteriores (CYCOWIZ, 2000; SQUIRE; KNOWLTON, 1995; GUYTON; HALL, 2000) ou seja, "*é a capacidade de adquirir gradualmente uma habilidade perceptivomotora ou cognitiva, através da exposição repetida a uma atividade específica que segue regras constantes*" (ANTUNES, et al 2004).

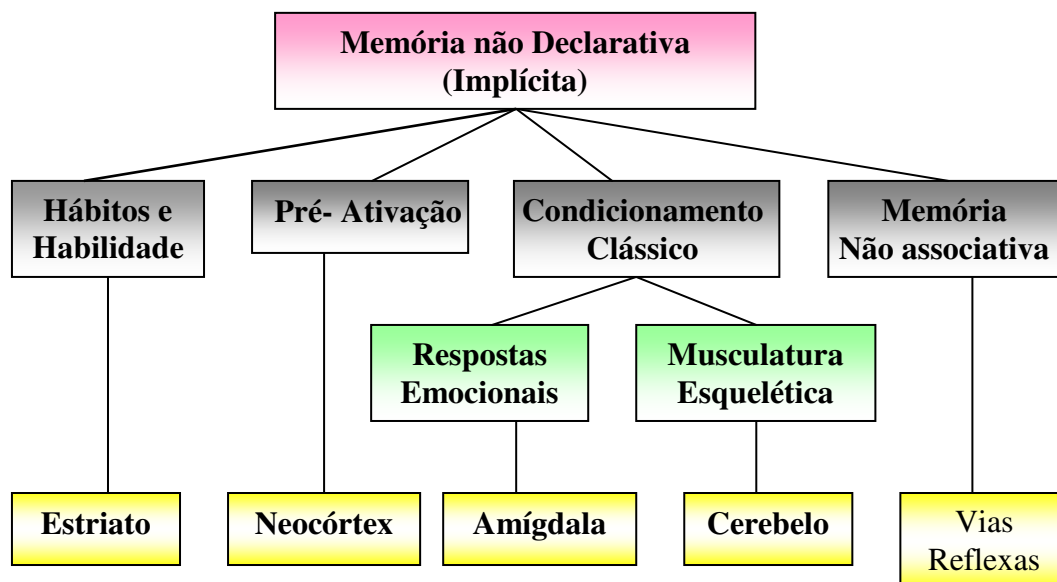


Figura 4: Figura 3: Divisões da Memória Implícita (SQUIRE e KNOWTON, 1995)

A figura 5, representa a memória implícita que é composta por memórias como: hábitos e habilidades, pré-ativação (“priming”), condicionamento clássico e aprendizagem não associativa. (SQUIRE, KNOWLDOW, 1995).

#### 2.2.2.3.1 Substratos Anatômicos da Memória Não Declarativa

As bases neurais da memória não declarativa são complexas porque envolve diferentes tipos de estruturas cerebrais (KANDEL; SCHWARTZ; JESSEL, 2000). Outros sistemas como o lobo temporal medial e o diencéfalo estão envolvidos na aquisição da informação, essas estruturas estão representadas na figura 6, como um exemplo da diversidade de estruturas e vias utilizadas na memória não declarativa, como o condicionamento clássico de respostas discretas da musculatura esqueléticas depende do cerebelo (THOMPSON, 1990), enquanto o condicionamento emocional depende das respostas da

amígdala.

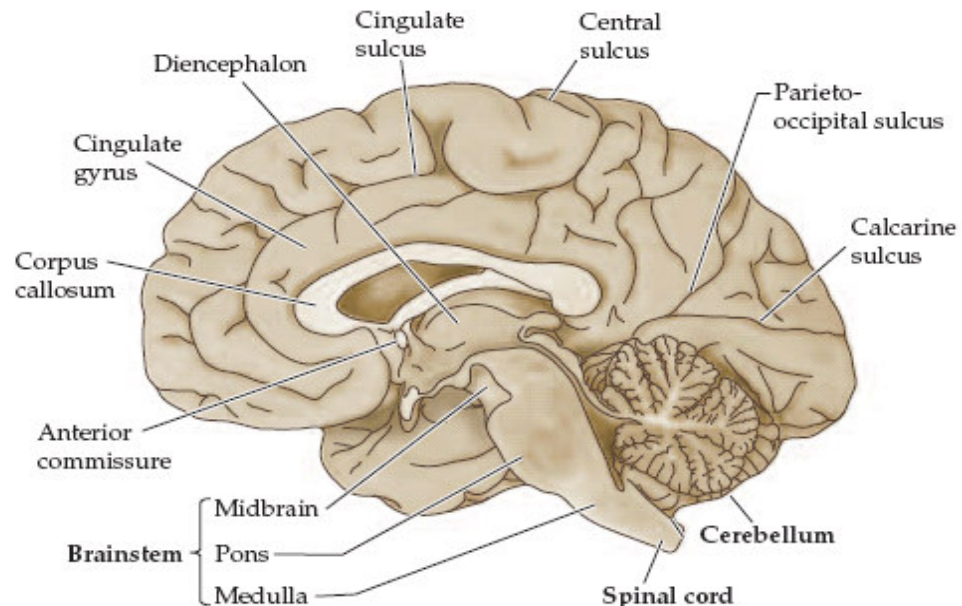


Figura 5: Corte Sagital do Cérebro. Adaptada de PURVES et al, 2004, p.19.

Na aquisição de habilidades e hábitos, a ganglia basal é importante para o controle voluntário. Os dois elementos da ganglia basal são: o núcleo caudado e o putamen, que juntos formam o estriato, ilustrado na figura 7(SQUIRE; KNOWLTON, 1995).

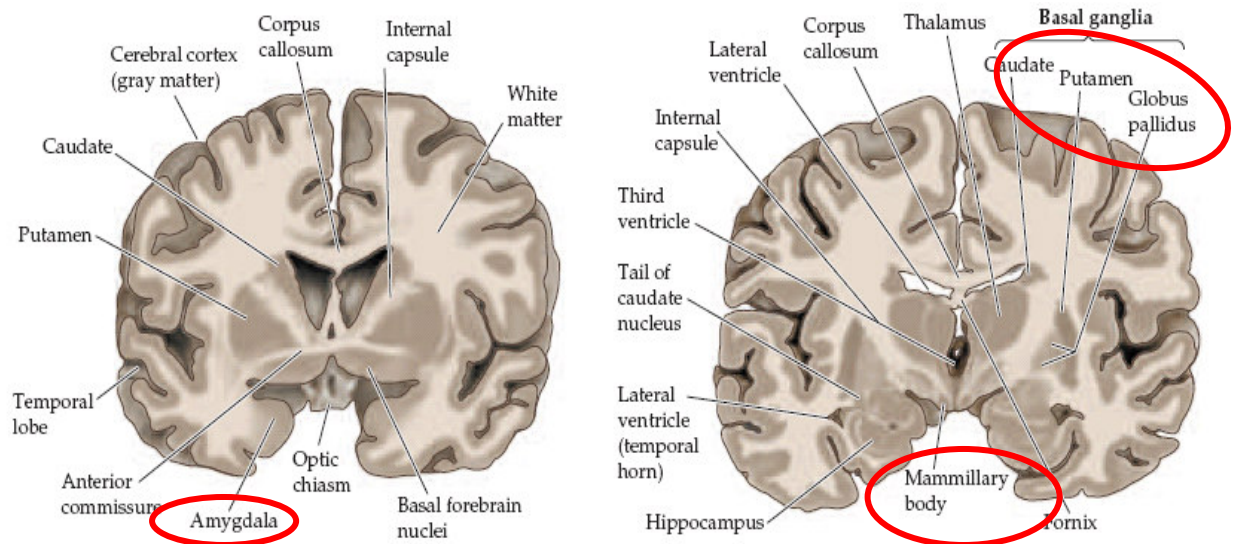


Figura 6: Corte Medial do Cérebro. Adaptada de PURVES et al, 2004, p.19.

O estriato é a localização chave da alça motora, pois recebem informações dos córtex frontal e parietal e envia para o núcleo talâmico e as áreas corticais envolvidas no movimento (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2001).

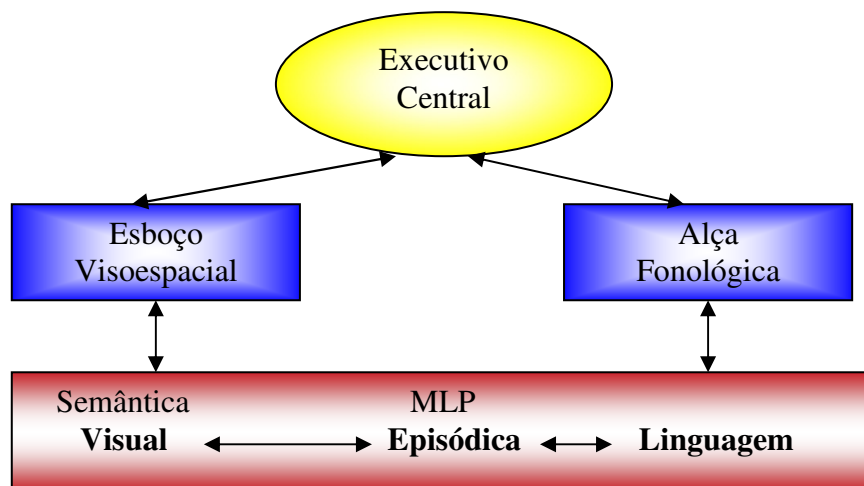
### 2.2.3 Memória de Trabalho (ou Operacional)

Nas subdivisões da memória ainda se divide em um terceiro tipo de memória que se denomina memória de trabalho. Essa é requisitada nas atividades realizadas pelo indivíduo durante o dia, que ocorre permanentemente o processamento das informações recebidas pela a memória de trabalho, isso capacita o ser humano a desenvolver a compreensão dos fatos, o raciocínio, a ordenação das palavras em uma frase, à resolução de problemas entre outros. Esse tipo de memória trabalha como a memória RAM dos computadores (LIEURY, 1997), ou seja, é uma memória imediata, depois de utilizada não deixa traços, por exemplo: em uma conversa as palavras fluem ordenadamente, compondo as frases de forma lógica, mas ao término da conversa não existe a recordação da primeira palavra utilizada e a ordem subsequente. Dessa forma a memória de trabalho é uma reserva dinâmica de informações disponíveis “*on line*”.



Baddeley (1974) apud Baddeley (2000), postulou que a memória de curto prazo não era apenas um reservatório de informações temporárias, mas um sistema ativo no processamento dessas informações. O termo “memória de trabalho” foi utilizado para se referir a um sistema de multicomponentes, capaz de armazenar e manipular informações, portanto desempenha um papel importante em complexas atividades cognitivas, como: a aprendizagem, a compreensão e a argumentação (GATHERCOLE, 1998). Inicialmente a memória de trabalho foi organizada em um modelo com três componentes, como mostra a figura 8, forma: um sistema de controle atencional, o executivo central, subsidiado por dois sistemas auxiliares, a alça fonológica e o esboço viso-espacial, que também fazem a ligação com a memória de longo prazo (BADDELEY, 1992).

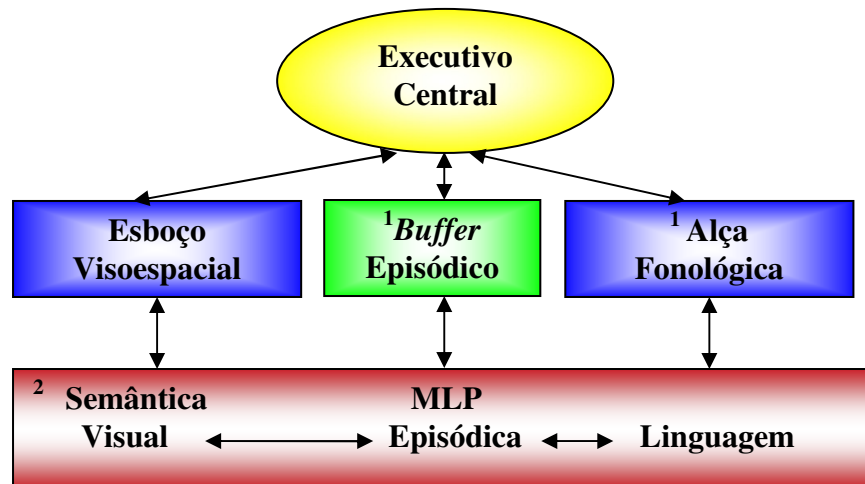
Segundo essa formulação, o correlato neural da atividade mental corresponde a uma ampla rede associativa, distribuída em córtex e sub-córtex, no qual as áreas responsáveis pelo processamento sensorial e motor, funcionando em sincronia com as áreas associativas, são responsáveis simultaneamente tanto pelo “armazenamento” ou “representação”, quanto pelo “processamento informacional” ou “funcionamento executivo”. Nessa perspectiva dinâmica, o comportamento e a experiência subjetiva são resultados de uma atividade construtiva, envolvendo não apenas o cérebro, mas todo o organismo, bem como o contexto (WOOD, *et al*, 2001).



<sup>1</sup> As áreas dos blocos azuis, representam a capacidade fluida (tais como a atenção e armazenamento provisório), estes permanecem inalterados na aprendizagem

<sup>2</sup> As áreas protegidas (em vermelho) representam os sistemas cognitivos cristalizados capazes de acumular o conhecimento a longo prazo.

Figura 7: Sistemas de memória de Trabalho (BADDELEY, LEWIS e VALLAR,1984 ).



<sup>1</sup> As áreas dos blocos azuis e verde, representam a capacidade fluida (tais como a atenção e armazenamento provisório), estes permanecem inalterados na aprendizagem

<sup>2</sup> As áreas protegidas (em vermelho) representam os sistemas cognitivos cristalizados capazes de acumular o conhecimento a longo prazo.

Figura 8: Sistemas de memória de Trabalho (BADDELEY, 2000)

Posteriormente o *Buffer* Episódico foi suposto por Baddeley (2000), para representar um sistema capaz de armazenar informações em um código

multidimensional, fornecendo assim uma relação provisória entre os sistemas auxiliares (alça fonológica e o esboço viso-espacial) e a memória de longa duração, sendo controlado pelo sistema executivo (responsável pela ligação das informações das fontes episódicas de forma coerente). O *Buffer* Episódico serve como um espaço que separa a memória de longo prazo e também atua como um estágio importante na aprendizagem episódica em longo prazo.

### 2.2.3.1 Anatomia neurofuncional da memória de trabalho.

Existem discussões sobre a localização do sistema executivo. A concordância é que o córtex frontal é uma das principais estruturas morfofuncionais que atua no processamento da memória de trabalho (CURTIS; ESPOSITO, 2003; ROMINE; REYNOLDS, 2004). Já os dados de Goldman-Rakic (1996), apontam para uma subdivisão do sistema esboço viso-espacial em duas partes, um sistema conectado ao lobo parietal, tem seu pólo executivo na área dorso-lateral do córtex frontal e é responsável pelo processamento espacial. O outro foco executivo localizado na região ventro-lateral do córtex pré-frontal, processa padrões para o reconhecimento visual e se conecta com áreas do lobo temporal. Estes dados são complementados por estudos de neuro-imagem funcional (SMITH; JONIDES, 1998),

indicando que a área de Broca em humanos pode ser o pólo executivo de um sistema fonológico de memória de trabalho. Estes estudos parecem corroborar o modelo canônico de Baddeley (1992), mas são refutados por outras evidências em animais e humanos indicando que as áreas em questão, que não são organizadas modularmente de acordo com o tipo de estímulo ou representação sensorial processada, mas sim de acordo com a natureza do processo implementado (WOOD, *et al* 2001).

O lobo frontal funciona como uma importante central para a cognição humana; cujo mesmo assimila, executa e organiza os processos cognitivos, realiza os processos emocionais e transfere informações para as outras áreas cerebrais.

A região dorsolateral, que faz parte da área arquiocortical, é originada do hipocampo e está associada ao espaço e processos conceituais de respostas; estes processos cognitivos formam a base de referência para o processo de funcionamento executivo. O córtex ventral, que faz parte do paleocortical emergido do córtex orbitofrontal (olfatório), é conectado com o núcleo límbico e envolvido no processo emocional. A região ventromedial desenvolve um papel de decisão e algumas porções ventrais laterais estão envolvidas como memória de trabalho, planejamento e seqüência de comportamento, linguagem e atenção (PANDYA e YETERIAM, 1990).

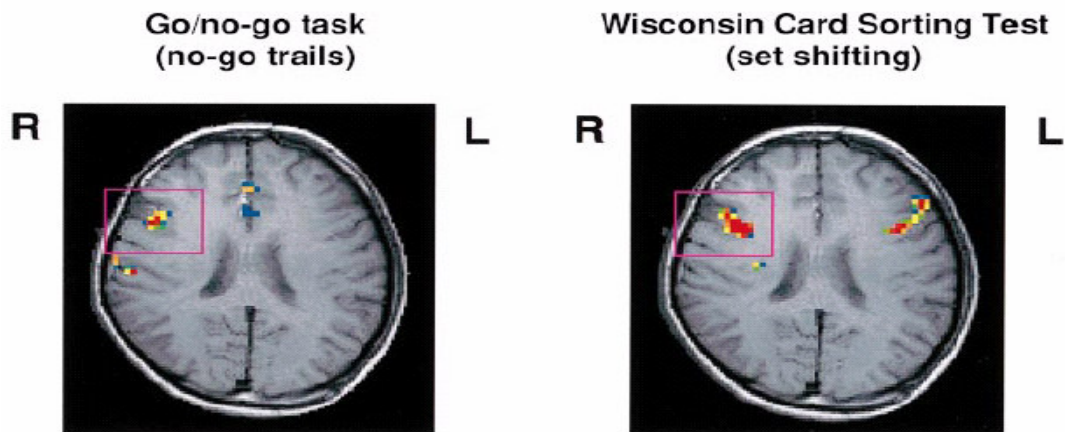


Figura 9: Imagens de fMRI em testes aplicados por KONISHI et al. 1999.

Hoje pode-se conhecer e identificar algumas das áreas atuantes no processo da memória trabalho, utilizando a análise de ressonância funcional (fMRI) e distinguir os principais componentes das estruturas cerebrais atuantes nesse processo. Testes realizados em adultos de 20 a 31 anos, utilizando os testes *Go/no-go* e *Wisconsin Card Sorting*, KONISHI, *et al* 1999 mostraram através da fMRI, visto na figura 10, que uma das principais áreas para a utilização da função executiva está no lobo frontal.

## 2.2 Atenção

*“Milhões de itens (...) são apresentados aos meus sentidos e nunca entram propriamente em minha consciência. Por quê? Porque não tem interesse para mim. Minha experiência é aquilo que concordo em prestar atenção (...) Todos sabem o que é atenção. É a tomada de posse pela mente de forma clara e vívida, de um dos diversos objetos ou séries de pensamentos que parecem ser simultaneamente possíveis ou linha de pensamento... Implica no abandono de algumas coisas, a fim de ocupar-se efetivamente de outras.” Willian James (1890).*

O relato de Willian James (1890) descrito acima demonstra que os mecanismos atencionais há muito tem se tornado foco da atenção de pesquisadores que objetivam entender esses mecanismos, para serem empregados nas áreas de educação (MEZZACAPPA, 2004), de tratamento em condições patológicas (CLARKIN e POSNER, 2005), reabilitação (POSNER e ROTHBART, 2006) e treinamento cognitivo (RUEDA, *et al* 2005).

Segundo Fan, *et al* (2005), historicamente, vários estudos foram realizados como de Stroop em 1935 e Broadbent (1954) e vários métodos de investigação foram requeridos para o estudo da atenção, como exemplo, o método utilizado por James (1890) para a análise da atenção foi à introspecção. Entre meados de 1920 a 1950, o behaviorismo e o positivismo dominaram os métodos de pesquisa psicológica, portanto, fenômenos que não podiam ser observados diretamente não eram empregados com frequência. Mas, na passagem do positivismo para o realismo, isso ocorreu aproximadamente a partir da década de 1950, cresceu o interesse na psicologia cognitiva, bem como, o interesse na pesquisa da atenção (EYSENCK e KEANE, 1994). Com o advento da tecnologia (incluindo os aparelhos de fMRI e o PET), as pesquisas cognitivas evoluíram muito, pois as avaliações podiam ser realizadas *in vivo*, o que no passado era impossível.

### 2.2.1 Processos Atencionais

A atenção hoje pode ser definida como a capacidade de focalizar recursos mentais limitados sobre a informação e os processos cognitivos que são mais evidentes em um dado momento, Sternberg (2000) definiu, “A atenção é um fenômeno pelo qual processamos ativamente uma quantidade limitada de informações do enorme montante de informações disponíveis através dos nossos sentidos, de nossas memórias armazenadas e de outros processos cognitivos”. Nesse processo, o sistema nervoso é capaz de manter uma informação selecionada sem perder

contato com outras informações irrelevantes garantindo uma relação eficaz com o meio (BRANDÃO, 1995).

Willian James, provavelmente foi o primeiro a escrever sobre o fenômeno da multiplicidade atencional (RAZ e BUHLE, 2006). No relato, transcrito no início do capítulo, James conceitua a atenção e aponta importantes características, que são elas: a- a possibilidade de se exercer o controle voluntário da atenção; b- a inabilidade em atender diversos estímulos ao mesmo tempo, ou seja, o caráter seletivo e focalização; c- e a capacidade limitada do processamento atencional (LIMA, 2005).

Seguindo as três características pontuadas por James (1890), existe a possibilidade de exercer o controle voluntário da atenção, porém, algumas funções cognitivas podem ocorrer sem que haja consciência (HELENE e XAVIER, 2003). Dessa forma, pode-se dividir o processo atencional em:

a) Processos automáticos: nesse processo não há controle consciente, ou seja, geralmente ocorrem fora do conhecimento consciente (STERNBERG, 2000). A captação acontece de forma veloz, além disso, podem ser desencadeados prontamente de forma quase inevitável, por eventos inesperados, surpreendentes ou incongruentes no ambiente, mesmo que o participante não esteja inicialmente, prestando atenção à fonte de estimulação, por exemplo: ao assistir uma peça de teatro o telefone celular de algum indivíduo tocar, o evento inesperado *per si* vai chamar a atenção (HELENE e XAVIER, 2003).

b) Processos controlados: são acessíveis ao controle consciente, exige que se realize em série (uma etapa de cada vez), e consomem um tempo longo para sua execução e geralmente, usado para tarefas mais complexas ou não familiares, requerendo assim mais tempo para a execução, por exemplo: ao aprender a tocar um instrumento o indivíduo deve prestar a atenção no instrumento a ser tocado e na partitura (STERNBERG, 2000; HELENE e XAVIER, 2003).

A tabela 1 revela as características que distinguem os processos automáticos dos processos controlados. Atentando que existe um *continuum* entre os processos cognitivos, dessa forma desde os processos inteiramente controlados aos completamente automáticos; as características apresentadas na tabela 1 representam os pólos extremos de cada um.

\*Tabela 1: Características dos Processos Controlados e dos Processos Automáticos

CARACTERÍSTICAS	PROCESSOS CONTROLADOS	PROCESSOS AUTOMÁTICOS
Quantidade de esforço intencional.	Exigem muito esforço.	Exigem pouca ou nenhuma intenção de esforço.
Grau de conhecimento consciente.	Exigem completo conhecimento consciente.	Geralmente ocorrem fora do conhecimento consciente, embora alguns processos automáticos possam ser acessíveis à consciência.
Uso dos recursos de atenção.	Consumem muitos recursos de atenção.	Consumem recursos de atenção insignificantes.
Tipo de processamento.	Realizados serialmente (uma etapa de cada vez)	Realizados pelo processamento paralelo.
Rapidez de processamento.	Execução consome tempo, relativamente quando comparados aos processos automáticos.	Relativamente rápidos.
Novidade relativa das tarefas.	Tarefas novas não experimentadas ou tarefas com muitos aspectos variáveis.	Tarefas conhecidas ou altamente praticadas, com características de tarefa muito estável.
Nível de processamento.	Níveis relativamente altos de processamento cognitivo (exigido na análise ou síntese).	Níveis relativamente baixos de processamento cognitivo (análise ou síntese mínimas).
Dificuldades das tarefas.	Tarefas geralmente difíceis.	Em geral, tarefas relativamente fáceis, mas mesmo tarefas relativamente complexas podem ser automatizadas, dada uma prática suficiente.
Processo de aquisição.	Com prática suficiente, muitos procedimentos rotineiros e relativamente estáveis podem automatizar-se, de modo que processos altamente controlados podem tornar-se, parcial ou até automáticos; naturalmente, aumenta a quantidade de prática exigida para automatização altamente complexas.	

\*Adaptada de STERNBERG (2000).

À medida que um estímulo torna-se comum, o indivíduo presta menos atenção a ele, promovendo assim a habituação. A habituação sustenta o sistema de atenção, mas esse sistema desempenha muitas funções, além de ignorar estímulos conhecidos e sintonizar os novos. As funções da atenção são: atenção seletiva, vigilância, sondagem e atenção dividida.

### 2.2.1.1 Funções Atencionais

A segunda característica que James (1890) apontou, foi à inabilidade em atender diversos estímulos ao mesmo tempo, ou seja, o caráter seletivo e focalização (LIMA, 2005). Segundo Lent (2004), a seleção e a priorização de um estímulo dependem do significado do mesmo e do contexto de sua apresentação, por exemplo: uma pessoa está sentada assistindo um filme, a janela da sala está aberta e lá fora passa alguns carros. O indivíduo nesse exemplo prioriza (seleciona) o filme, não observando os outros ruídos. Na tabela 2, adaptada de Sternberg (2000), estão contidas a descrição das quatro funções principais da atenção.

Tabela 2: Descrições das Quatro Funções Atencionais

FUNÇÃO	DESCRIÇÃO	EXEMPLO
Atenção Seletiva	Estamos constantemente fazendo escolhas com relação aos quais prestaremos atenção e aos estímulos que ignoremos. Ignorando alguns estímulos ou, no mínimo, diminuindo a ênfase sobre eles, assim focalizamos os estímulos essencialmente notáveis. O foco de atenção concentrando em estímulos informativos específicos aumenta nossa capacidade para manipular aqueles estímulos para outros processos cognitivos.	Podemos prestar atenção à leitura de um livro texto ou à escuta de uma conferência, ao mesmo tempo em que ignoramos estímulos, tais como um rádio ou um televisor próximo ou retardatário para a conferência.
Vigilância e detecção de sinal	Em muitas ocasiões, tentamos vigilantemente detectar se percebemos ou não um sinal, um determinado estímulo-alvo de interesse.	Em uma exploração submarina, podemos ficar alertas quanto a sinais incomuns de sonar, em uma rua escura, podemos tentar detectar cenas ou sons indesejáveis.
Sondagem	Freqüentemente envolvemo-nos em uma ativa sondagem quanto a específicos.	Se detectarmos fumaça, podemos envolver-nos uma ativa sondagem quanto à origem da fumaça.
Atenção dividida	Freqüentemente conseguimos engajar-nos em mais de uma tarefa ao mesmo tempo e deslocamos nossos recursos de atenção para distribuí-los.	Motoristas experientes podem conversar facilmente enquanto dirigem, mas se o sinal fica vermelho, a atenção se volta para o ato de para o carro.

### 2.2.1.2 Teorias da Atenção

A partir das funções atencionais várias teorias foram criadas, a fim de explicar o processo de execução dessas funções. Donald Broadbent (1954), é o autor de uma das teorias mais antigas sobre a atenção. Broadbent propôs que o estímulo era filtrado depois de ser registrado em nível sensorial, bloqueando outros estímulos irrelevantes. A figura 11, mostra o processo de filtragem dessa teoria.

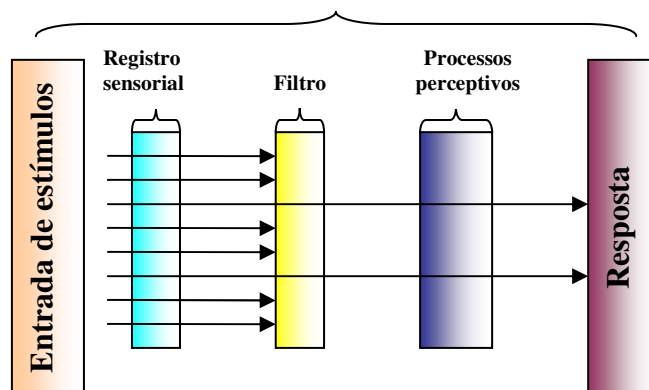


Figura 10: Modelo Atencional de Broadbent (1954).

Treisman (1968) propôs a teoria da atenção seletiva no qual, os estímulos logo após de serem registrados sensorialmente, passam por um filtro, que ao invés de bloquear (Teoria de Brodbent), apenas atenua os estímulos que não representam o estímulo-alvo (modelo apresentado na figura 12).

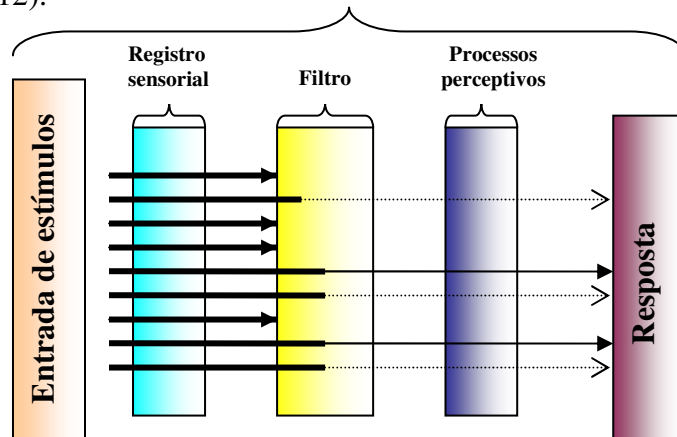


Figura 11: Modelo Atencional de Treisman (1968)

Deutsch e Deutsch (1960) citado por Sternberg (2000) propuseram a teoria atencional de seleção da resposta, cujo filtro está colocado tardiamente, de modo a auxiliar a resposta e o arquivamento da informação na memória. Esses modelos estão representados graficamente na figura 13.

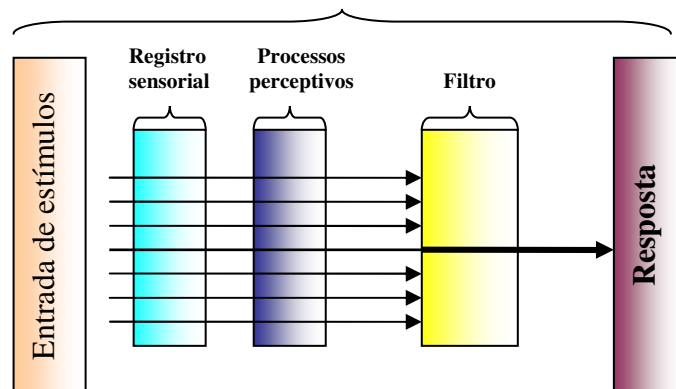


Figura 12: Modelo Atencional de Deutsch e Deutsch (1960)

Outras teorias sobre o mecanismo atencional foram criadas, a fim de explicar o partilhamento dos recursos limitados da atenção para tarefas congruentes, mas no entanto, ele pode dividir esses recursos para atender várias tarefas. O indivíduo, portanto consegue dividir os recursos atencionais se as informações recebidas não competirem, por exemplo: é possível ouvir música e escrever, mas é muito mais difícil escrever um texto com alguém lendo um texto na televisão. Estímulos de modalidades iguais competem entre si. A figura14 (adaptada de Sternberg, 2000) mostra o modelo proposto por Navon e Gopher (1979).



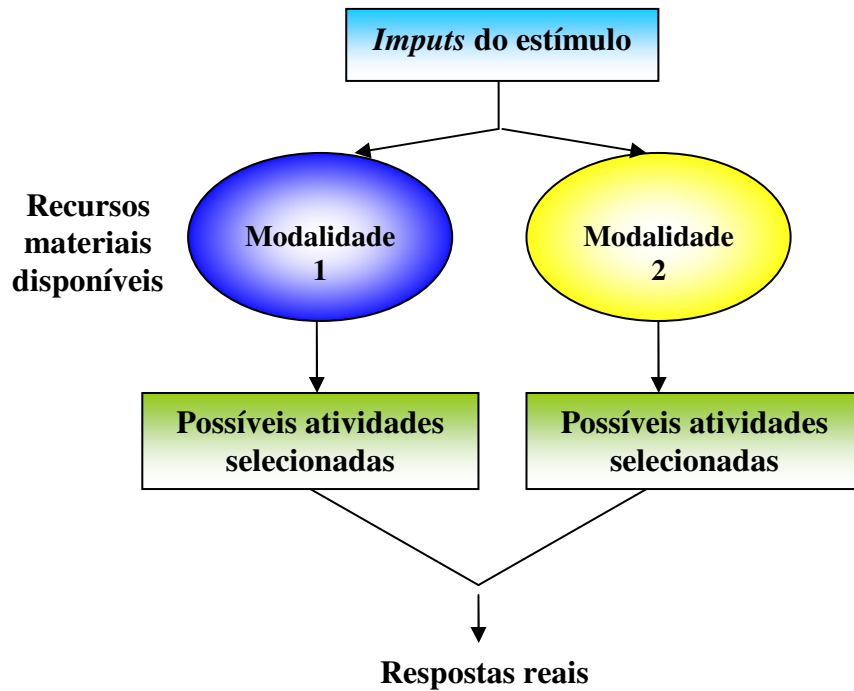


Figura 13: Modelo Atencional de Navon e Gopher (1979), adaptado de Stenberg, 2000.

As teorias apresentadas até hoje sobre os processos atencionais ainda não chegaram em consenso pois, há situações em que os modelos de filtros são os que representam melhor o processamento atencional, mas sabe-se que ainda não existe uma teoria que revele de forma fidedigna esse processo.

### 2.2.3 Anatomia do sistema Atencional

A atenção ocorre na forma de uma rede neural formada por estruturas cerebrais ilustradas na figura 15, que incluem o tálamo, o colículo superior, a região parietal superior, a região pré-frontal, o córtex do cíngulo anterior e os gânglios basais. Posner e Dehaene (1994) sugerem a existência de duas estruturas distintas, ou seja, dois sistemas atencionais, um anterior e outro posterior. O sistema anterior é responsável pelos aspectos executivos da atenção e as áreas responsáveis por essa operação são: área pré-frontal e o cíngulo. O sistema posterior envolve a seleção da informação, a percepção de características e/ou localização espacial as áreas responsáveis incluem o lobo parietal posterior, junção temporoparietal e o lobo occipital.

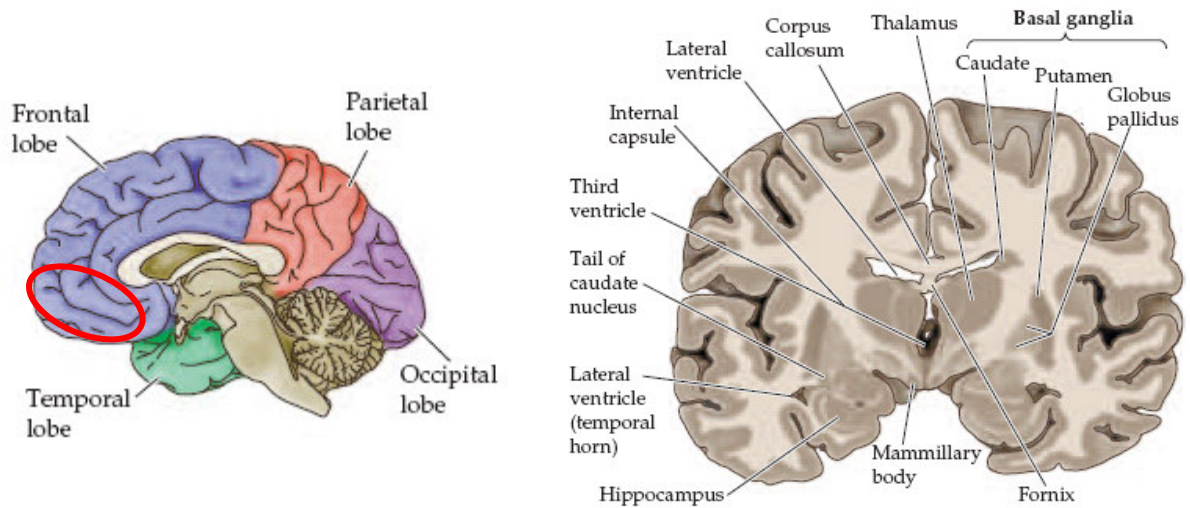


Figura 14: Estruturas Cerebrais do Sistema Atencional

Posner e Petersen (1990) verificaram que existem três variedades atencionais funcionalmente e anatomicamente distintas. Esses sistemas atencionais foram denominados de: Alerta, responsável pela sustentação, vigilância e alerta da atenção; orientação, habilidade de orientar a seleção de uma informação específica, entre múltiplos estímulos sensoriais; executivo, as funções da atenção executiva que incluem o supervisionamento, a seleção, a resolução de conflitos e a focalização da atenção (POSNER e PETERSEN, 1990; FAN, *et al*, 2002; RAZ e BUHLE, 2006). Fan, *et al* (2005), verificou a ativação anatômica dos três sistemas atencionais utilizando fMRI. Foi revelado que, para o sistema de alerta, houve atividade na região frontal e parietal, particularmente no hemisfério direito, figura 16.

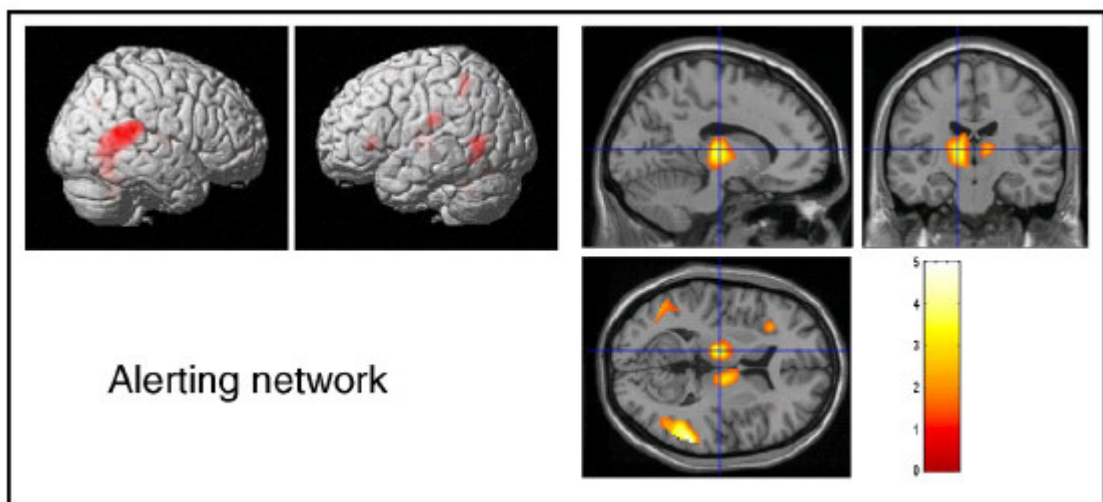


Figura 15: Sistema de Alerta (Fan, *et al*, 2005)

O sistema de orientação obteve maior ativação nas regiões pulvinar, colículos superior, lobo parietal superior, junção temporoparietal e lobo temporal superior, visto na figura 17.

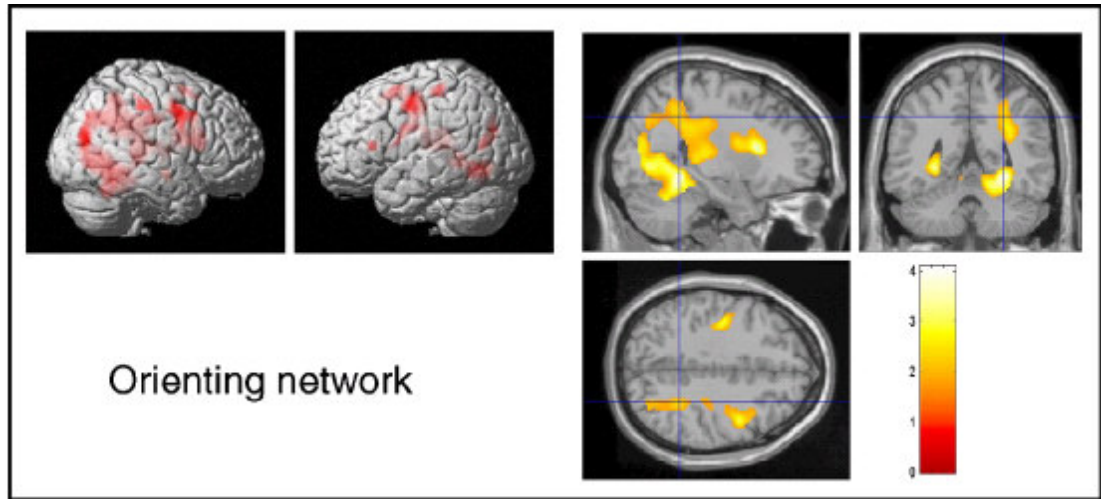


Figura 16: : Sistema Atencional de Orientação (Fan, *et al*, 2005)

Para o sistema atencional executivo foi verificada importante atividade no córtex anterior do cíngulo e também em sua parte dorsal (imagem descrita na figura 18), corroborando com outros estudos como os de Fan, *et al* (2005); Pizzagalli, Peccoralo, Davidson e Cohen (2006).

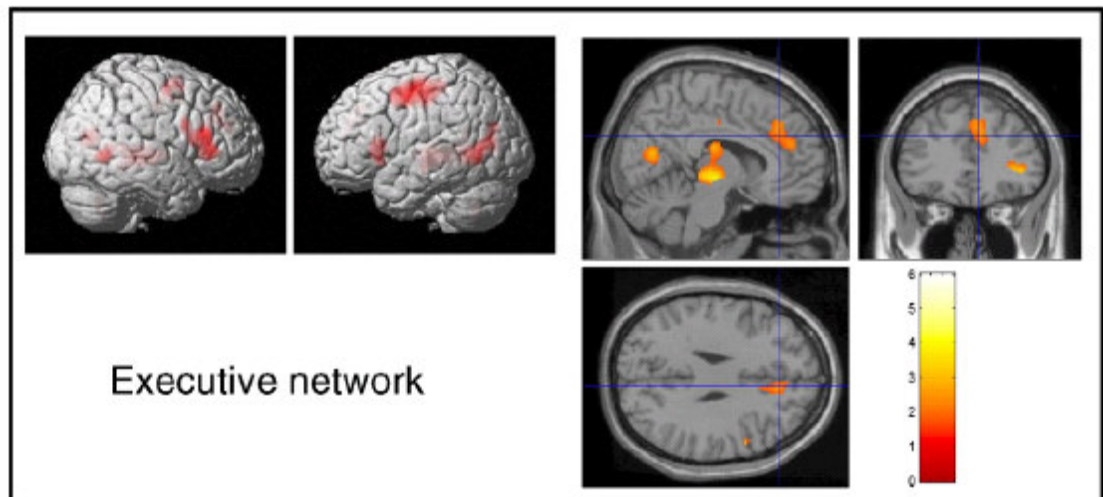


Figura 17: Sistema Atencional Executivo (Fan, *et al*, 2005).

Esse estudo foi realizado com 16 adultos, com idade entre 18 a 36 anos. Algumas questões sobre como o sistema atencional se desenvolve não pôde ser respondido, a não ser se, pesquisado em idades inferiores. A maior dificuldade está em realizar um estudo longitudinal com crianças e adolescentes, a maioria dos estudos são cortes transversais.

Apesar da limitação que um estudo transversal oferece, as pesquisas utilizando técnicas como a ressonância magnética funcional, tem revelado muitos resultados quanto ao conhecimento do desenvolvimento funcional da atenção. Alguns resultados e consensos serão descritos a seguir.

### 2.2.3.1 Desenvolvimento do Sistema Atencional

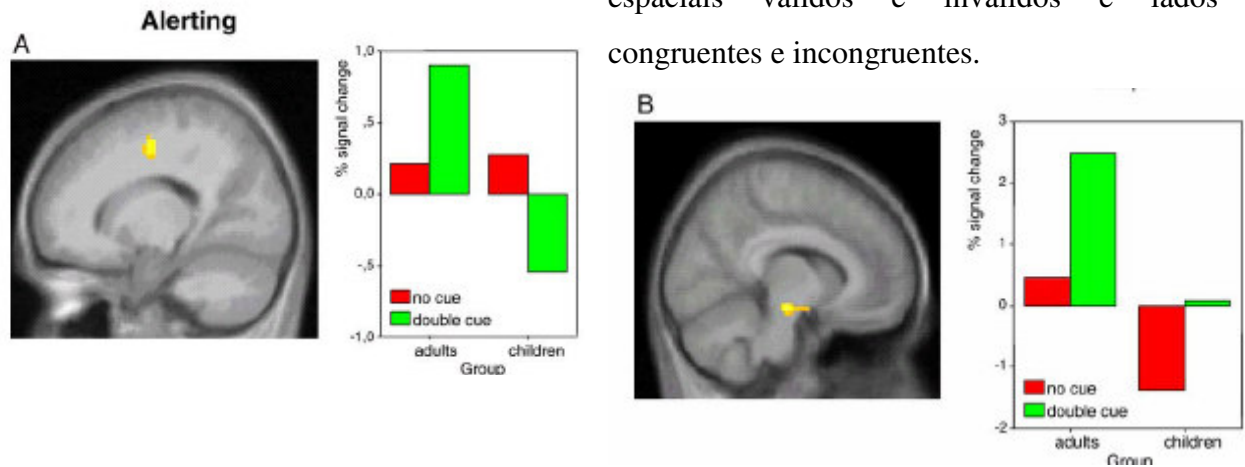
Algumas pesquisas (CASEY *et al.*, 1997; DURSTON, 2002 e ADLEMAN *et al.*, 2002) revelam que o período crítico no desenvolvimento da atenção está entre 6 e 12 anos, coincidindo com o pico de maturação e desenvolvimento cerebral (CURTIS; ESPOSITO, 2003; ROMINE; REYNOLDS, 2004), portanto observa-se, que nesse período da infância há uma profunda reorganização cognitiva que culminará no indivíduo adulto, dessa forma, existe a necessidade de focar a atenção em estudos para esse período do desenvolvimento.

Casey, *et al.* (1997), examinou respostas da atenção seletiva em crianças e adultos, comparando os dados obtidos pelo teste *go-no-go*, usando o instrumento de ressonância magnética funcional. Foram avaliadas nove crianças de 7 a 12 anos e nove adultos de 21 a 24 anos. As análises de variâncias mostraram que houve durante o teste a ativação das regiões anterior do cíngulo, inferior e médio do giro frontal, e o giro orbitofrontal tanto para as crianças quanto para os adultos. A ativação do córtex préfrontal não houve diferença significativa entre os grupos, mas houve no volume da ativação, principalmente na região dorsolateral do córtex préfrontal, foi maior no grupo infantil. No entanto, os adultos mostraram uma atividade mais forte na região ventral do córtex préfrontal, esta maior atividade cerebral encontrado nas crianças sugere que ocorre um aumento gradual no tecido cerebral. Esse aumento pode ter relação com a formação de novas sinapses (CASEY, 2000).

Ao pesquisar o desenvolvimento da atenção seletiva e inibição de resposta Booth, *et al.* (2003), também comparou no teste *go-no-go*, crianças (9-11 anos) e adultos (20-30 anos). Os resultados obtidos corroboram com os resultados de Casey, *et al.* (1997), no qual a ativação de maior intensidade ocorreu no grupo das crianças.

Ao comparar os sistemas atencionais (alerta, orientação e execução) de Posner e Petersen (1990), de 16 meninos destros (8-12 anos) e 16 homens também destros (20 a 34), Konrad, *et al.* (2005), verificou que no sistema de alerta uma diferença significativa entre a ativação do grupo de crianças comparadas com o de adultos, verificado na figura 19. Para a realização da pesquisa foi utilizada a versão modificada do Attention Network Task (ANT),

que consistia na mensuração do tempo de resposta para os subteste com sinal de alerta: sinais espaciais válidos e inválidos e lados congruentes e incongruentes.



Differential activation of adults and children as identified in a two-sample test for the alerting condition (thresholded at  $p < 0.05$ , extend threshold 5 voxel, shown on averaged group T1 image).

Increased brain activity in adults compared to children. Plots of the percent BOLD signal change are shown separately for both groups as a function of trial type (poke over congruent and incongruent targets) for the respective activation maximum.

Figura 18: Sistema de Alerta (Konrad *et al.*, 2005)

As análises de reorientação foram verificadas um aumento significante na ativação neural (em relação aos adultos) no aspecto posterior do lado direitos do putamen estendendo para a ínsula e o lado esquerdo do giro frontal superior. Os dados, descritos na figura 20, sugerem que há aumento da ativação do circuito vetrolateral nas crianças quando comparados com adultos. Contudo, não há diferenças na ativação do putamem quando é controlado para as diferenças de desempenho no teste entre os grupos.

As análises realizadas indicaram que existe uma pequena ativação do lado esquerdo, na parte

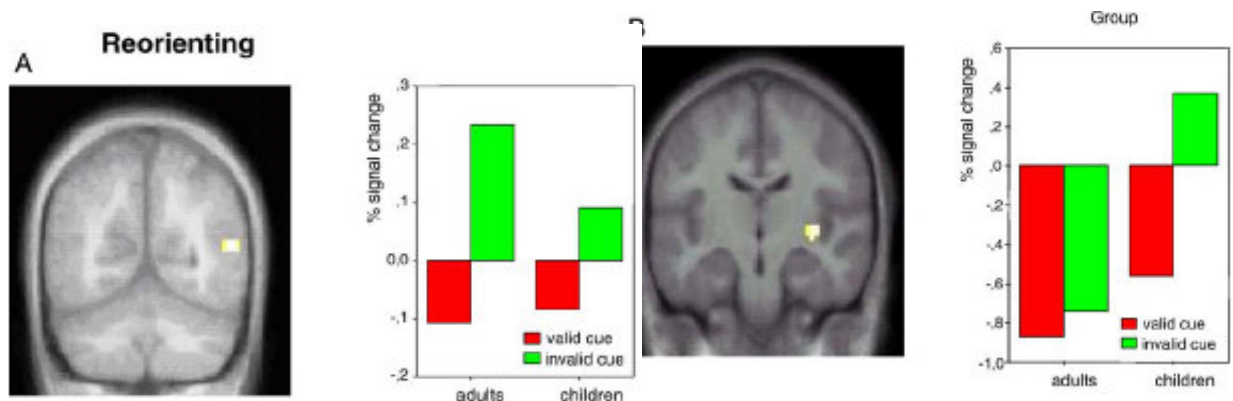
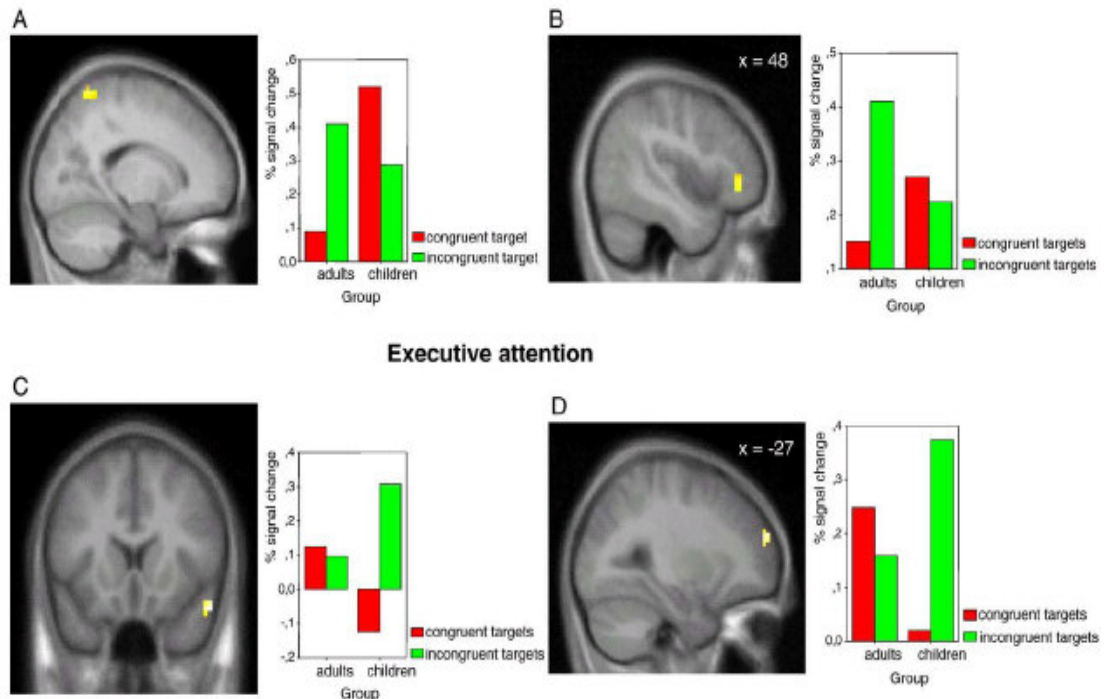


Figura 19: Sistema de Orientação (Konrad *et al.*, 2005)

medial do giro frontal nas crianças, houve também ativação no giro temporal direito, bem como, na parte bilateral do córtex occipital durante o controle executivo da atenção, visto na figura 21. Os resultados sugerem também diferenças na lateralização entre crianças e adultos nos testes de congruência. Esses resultados corroboram com os estudos de DURSTON, *et al* 2002; BOOTH, *et al* 2004.



Differential activation of adults and children as identified in a two-sample test for the executive control condition (thresholded  $p < 0.05$  or  $p < 0.01$  corrected for multiple comparisons for whole-brain analyses, extend threshold 5 voxel, shown on averaged group T1 image). (C) Increase activation in the superior temporal gyrus and (D) superior frontal gyrus in children compared adults. Plots of the percent BOLD signal change are shown separately for both group as a function of target type ( pooled over cueing conditions) for the activation maximum.

Figura 20: Sistema Executivo da Atenção (Konrad *et al*, 2005).

Para Konrad (2005), a transição do sistema imaturo para o sistema maduro do adulto, reflete nas diferenças qualitativas de estratégias cognitivas para o desempenho de tarefas entre crianças e adultos. Portanto, a infância é um período no qual, o indivíduo potencializa a capacidade cognitiva tanto de forma quantitativa quanto qualitativa.

### ***2.2.4 Crescimento e Desenvolvimento do Córtex Pré-frontal***

A infância e a adolescência são marcadas por um período dinâmico nos desenvolvimentos cognitivo, motor, emocional e de habilidades perceptivas (PFFERBAUM *et al*, 1994; JOHNSON, 2001; BARNEA-GORALY *et al*, 2005). Esse desenvolvimento está associado relativamente ao volume do córtex, especialmente ao córtex frontal (CASEY *et al*, 2000, JOHNSON, 2001). O córtex frontal é uma das principais estruturas morfofuncionais que atua no processamento da memória de trabalho, inibição de resposta e atenção seletiva (CURTIS; ESPOSITO, 2003; ROMINE; REYNOLDS, 2004). Por tanto, lobo frontal funciona como uma importante “central” para a cognição humana; que assimila, executa, organiza os processos cognitivos, realiza os processos emocionais e transfere informações para as outras áreas cerebrais.

Em 1996, Goldman-Rakic realizou um estudo, cujos resultados apontavam para uma subdivisão do sistema esboço viso-espacial em duas partes, sendo um sistema conectado ao lobo parietal, seu pólo executivo localiza-se área dorso-lateral do córtex frontal e é responsável pelo processamento espacial. O outro foco executivo localiza-se na região ventrolateral do córtex pré-frontal, este processa padrões para o reconhecimento visual e conectando-se com áreas do lobo temporal.

A região ventral do córtex pré-frontal fez parte do córtex paleocortical, surgindo o córtex orbitofrontal (olfatorio), está conectado ao núcleo límbico e envolve o processo emocional (STUSS e LEVINE, 2002). Essa região está diretamente interligada com o cíngulo anterior e com a amígdala, está associada aos processos de inibição, emoção e auto regulação. (ROMINE e REYNOLDS, 2004). As regiões mediais do lobo frontal estão fortemente associadas às estruturas motoras corticais e subcorticais, incluindo o córtex motor primário, córtex lateral pré-motor e glangia basal (GRATTAN e ESLINGER, 1991).

A estrutura e o funcionamento do córtex pré-frontal sofrem mudanças significativas durante a infância. Essas mudanças incluem o fortalecimento das ligações sinápticas e na maturação da mielinização sub-cortical do córtex pré-frontal (ESPY, *et al*, 2001). A mielinização é um processo crucial para o desenvolvimento cerebral porque aumenta a velocidade da comunicação neural. No estudo realizado por que teve por objetivo analisar o curso da mielinização, em sete crianças (média de 10 anos) e cinco adultos (média de 27 anos). Os resultados revelaram que as crianças obtiveram baixo nível de mielinização, sugerindo assim, que a maturação frontal da massa branca continua na segunda década de vida. O período de maturação pré-frontal possibilita que a mielinização seja a base para o

desenvolvimento gradual do funcionamento pré-frontal, semelhante ao aumento da capacidade de memória de trabalho.

O aumento da densidade sináptica é gradual durante a infância e a adolescência e com a continuidade do desenvolvimento das capacidades cognitivas. O aumento da capacidade cognitiva durante a infância e a perda gradual de novas formações sinápticas resulta, presumivelmente, no fortalecimento e na consolidação das conexões sinápticas (CASEY, 2000).

Os eventos neurodesenvolvimentais que ocorrem após o nascimento e durante a primeira década de vida são: o crescimento (e morte) celular, a sinaptogênese, a proliferação celular (que contribui para o aumento no volume da massa cinzenta), enquanto a mielinização e o crescimento axonal (contribuintes prováveis para o aumento do volume da massa branca). Pesquisas de Pfeferbaum *et al*, 1994 e Giedd, *et al*, 1996 mostram que há aumento no volume da massa cinzenta aos 4 anos de idade aproximadamente, enquanto o pico do aumento do volume da massa branca está próximo aos 20 anos de idade. O desenvolvimento funcional das habilidades mediadas pelos lóbulos frontais pode ser considerado um processo dos multiestágios, em diferentes épocas. O período de maior desenvolvimento parece ocorrer entre os 6 e 8 anos, com efeitos mais moderados entre os de 9 e 12 anos e o desempenho cognitivo aproxima-se aos níveis do adulto durante a adolescência (ANDERSON, 2001).

Existem dificuldades em correlacionar a maturação de regiões particulares do cérebro com a maturação das operações cognitivas, em particular o funcionamento da memória. Pesquisas realizadas em primatas (MISHUKIN, 1992) e humanos aminésicos (ZOLA-MORGAN *et al.*, 1986) sugerem que a memória explícita é dependente das estruturas diencefálicas e do lobo temporal medial (que incluem: o hipocampo, o córtex entorrinal, parahipocampal e perirrinal). Existe por tanto, o conhecimento de que o desenvolvimento relativo do hipocampo é precoce, sugerindo assim, que a memória explícita matura relativamente mais cedo. Contudo as redes de ligações do hipocampo com outras estruturas dependentes no lobo frontal mostram que a mielinização dessas linhas eferentes continuam até a adolescência. Portanto, o desenvolvimento da memória explícita pode ocorrer por longo tempo.

Cohen *et al.* (1994) avaliou seis crianças com idades entre 9 e 11 anos, *escaneando* com fMRI o desempenho durante um teste de memória de trabalho. Os resultados mostraram a atividade dorsolateral do córtex pré-frontal. Foi observada atividade significativa no córtex do cíngulo anterior. Estes resultados quando comparado com estudos em adultos mostram que a ativação do dorsolateral do córtex é a mesma.



Entre os 5 e 8 anos, são verificadas habilidades de planejamento rudimentar (LUCIANA; NELSON, 1998) Aos 10 anos, a habilidade da atenção e inibir estímulos irrelevantes e respostas perseverantes são incompletos sendo aperfeiçoados aos 12 anos de idade. Existem evidências que a função executiva, a inibição e a flexibilidade maturam entre 10 e 12 anos, devido à aplicação e a observação do desempenho nos testes de memória de trabalho. Em pesquisas realizadas por HEATON, *et al* (1993), em crianças, mensurando o funcionamento do lobo frontal como o teste de *Wisconsin Cards Sort*, mostrou que o desempenho das crianças de 6 a 8 anos, em relação as crianças de 10 anos, mostraram diferenças significativas. Segundo a pesquisa realizada por Welsh; Pennington e Groisser (1991), com o instrumento Torre de Hanói em crianças de 5 a 10 anos, foi observado diferenças significativas referente ao crescimento da habilidade na resolução de problemas.

A maturação do córtex pré-frontal forma a base do aumento na eficiência do controle executivo que torna a memória e a aprendizagem mais fácil. A habilidade das crianças de reter informações na memória sofre aumento substancial entre 5 e 11 anos, quando a memória de curto prazo aproxima-se dos níveis adultos (GATHERCOLE, 1999). Ardila e Rosselli (1994) observaram o aumento no desempenho total no teste de Wechler Memory Scale entre crianças com idade de 5 a 12 anos. Sowell, *et al* (2001), conduziram um estudo com 35 crianças com idades entre 7 e 16 anos, sendo analisadas por MRI. Os testes aplicados foram: o Califórnia Verbal Test-Children's Version e o Rey-Osterrieth Complex Test Figure. Os resultados indicaram que houve uma significativa relação, entre a habilidade de memória e a maturação dos lobos frontais em ambos os testes. Na observação dos resultados dessas pesquisas, nota-se que o pico do desenvolvimento cognitivo infantil está, aproximadamente, entre as idades de 5 e 15 anos, sendo que esse é o período crucial da criança na escola. Portanto, a estruturação do ensino em conjunto com pesquisas do desenvolvimento infantil, conseguirá estimular e respeitar toda a evolução do ser humano nesse período, potencializando assim suas capacidades.

De acordo com Lieury (1997), bilhões de informações sensório-motoras, lingüísticas e visuais inundam a memória como uma onda que só se interrompe com o sono. Sendo que, algumas são selecionadas e outras não, para continuarem eternamente na memória e/ou fazerem parte do processo de aprendizagem, processo esse, que ocorre a vida toda.

Para Piaget (1970) o primeiro passo do desenvolvimento cognitivo infantil se dá pelo movimento, desse modo, não se pode desassociar a cognição e o corpo. Le Boulch (1988) referiu-se ao momento quando a criança entra na escola para ser alfabetizada, como período de acentuados conflitos, pois até então a aprendizagem da criança era feita pela

experimentação, ou seja, utilização do corpo como veículo de aprendizagem. Nesse primeiro momento do ensino fundamental, a criança começa ser privada do movimento, restrito ao recreio ou às vezes, às aulas de Educação Física.

## 2.3 Educação Física Escolar

*“O prazer e o conhecimento sobre a prática da atividade física teria um valor bastante limitado se os alunos não vivenciassem ou aprendessem os aspectos vinculados ao corpo/movimento. Por isso, a importância da Educação Física na escola é também garantir a aprendizagem das atividades corporais produzidas pela cultura”.* (DARIDO, 2004, p.62)

Não é possível entender a Educação Física no Brasil sem que haja reflexões sobre a história e o contexto de transformações sociais, políticas, econômicas e culturais que, permeavam a vida dos indivíduos que construíram o país, bem como, moldaram os modelos educacionais. Olhar para construção histórica da Educação Física estimula a reflexão e a compreensão da realidade atual.

A expressão *Educação Física* surgiu em meados do século XVIII, cuja formação dos alunos era concebida por filósofos, que por sua vez, preocupados com a educação de crianças e jovens, buscavam a formação integral do indivíduo – corpo, mente e espírito -. Nesse período, a palavra *educação* reportava a intelectualidade e moralidade. A palavra *física* uniu-se a educação, ainda de forma fragmentada, separando o corpo da mente. Seguindo essa fragmentação, as disciplinas que correspondiam às áreas do saber científico e erudito (matemática, língua, ciência, etc.) eram extremamente valorizadas, diante disso, a Educação Física não se enquadrava nesses limites do saber, portanto ocupava um lugar incômodo na escola –o que ocorre ainda hoje- (BETTI e ZULIANI, 2002).

A Educação Física brasileira ganhou notoriedade no ano de 1851 com a Reforma Couto Ferraz, que tornou obrigatório a inclusão dessa disciplina em escolas públicas do município da corte (Rio de Janeiro). A notoriedade se deu por parte dos pais, que não aceitavam que seus filhos estivessem envolvidos em atividade sem o caráter intelectual (BRASIL, 1998).

Uma característica forte da educação física escolar está na influencia dos sistemas de governo do país, que buscaram nessa disciplina atingir objetivos específicos para cada época (CASTELLANI, 2003), por exemplo: no final do século XIX e início do século XX, a educação física esteve vinculada aos movimentos higienista e militar. Na fase higienista, o Brasil dessa época passava por um período em que os médicos voltavam seus cuidados para saúde e higiene pública, a fim de diminuir a incidência de doenças contagiosas, houve então as campanhas de vacinação (VAGO, 1998). O meio acadêmico militar adotou a tendência

positivista (BETTI, 1991), sua filosofia era a obtenção da “Ordem e Progresso”, ressaltando que para obtenção do “Progresso” fazia-se necessário a manutenção da ordem social. A Educação Física nesse contexto foi entendida como um elemento de extrema importância para fabricar homens fortes, saudáveis e prontos para servirem à pátria e garantir o desenvolvimento do país. Essa visão era compartilhada também pelos médicos (CASTELLANI, 2003). Além disso, havia no pensamento político e intelectual uma preocupação com a eugenia, atribuindo assim, à educação física o papel da *educação sexual*. (BRASIL, 1998).

Nessa época, havia um fervilhão de idéias de renovação educacional no mundo, cujos objetivos eram a construção dos Estados-Nação e renovação social, que se tornaram objetos de reflexão política e pedagógica no âmbito escolar, nos quais incluíam: novas disciplinas, materiais pedagógicos, construção dos conteúdos, distribuição de horários etc. (SOUZA, 2000). O Brasil não ficou fora desse entusiasmo e das discussões e inovações do ensino (MARCASSA, 2000). Rui Barbosa em 1882, em seu parecer sobre o Projeto 224 (Reforma Leôncio de Carvalho, Decreto n. 7.247, de 19 de abril de 1879, da Instrução Pública), defendeu a inclusão da Educação Física como uma disciplina relevante para a formação do indivíduo, o mesmo postulava a inseparabilidade do corpo e do físico (SOARES, 1994; BRASIL, 1998).

A Educação Física seguiu então aos modelos europeus, como os exercícios militares (Rui Barbosa, manteve a tendência positivista em seu parecer), para disciplinar o corpo e fabricar homens fortes, prontos para o trabalho e saudáveis. Para as mulheres a ginástica calistênica, que tinha por objetivo a formação simétrica do corpo, não atrapalhando assim feminilidade e preparando-as para os afazeres domésticos e a reprodução (SOUZA, 2000).

A escola européia influenciou o sistema curricular da educação física, os métodos suecos, alemães e o francês foram aplicados. Mas a inclusão da disciplina no currículo escolar não garantiu sua aplicabilidade, principalmente na escola primária, à falta de recursos humanos era a principal causa (SOARES, 1994). Apenas em 1937, no período do Estado Novo, a Educação Física foi incluída como disciplina de caráter obrigatório, houve então um processo de mudança e inclusão da disciplina nas escolas públicas (ROMANELLI, 1993 e PILLETI, 1996).

Em 1945, começa uma nova época a “República Nova” com Getúlio Vargas sendo deposto e o movimento militar assumindo a presidência da república. O biólogo Jean Piaget visita o Brasil. Ao mesmo tempo em que o mundo pára perplexo, pois Hiroxima e Nagasaki são destruídas pelas bombas atômicas americanas, marcando o fim da Segunda Guerra

Mundial. É nesse borbulhão de eventos que há no meio político-pedagógico uma intensa discussão sobre as questões da educação de forma geral. Foi nesse período que houve a discussão mais acirrada sobre a responsabilidade do Estado pela a educação pontuada pelo deputado Carlos Lacerda (ROMANELLI, 1993 e PILLETI, 1996).

Em 1961, ocorre a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases. Nessa Lei ficou assegurada a obrigatoriedade do ensino da Educação Física na escola. A partir desse ponto houve um processo de esportivização do currículo da Educação Física Escolar, o que contrapunha os métodos militaristas e calistênicos outrora praticados. Por conseqüência, as aulas sofreram influências tecnicistas, caracterizando a educação física como aulas prioritariamente práticas, sendo esse caráter reforçado pelas leis n 5.540 e 5.692 nos anos de 1968 e 1971 respectivamente (BRASIL, 1998).

O nacionalismo instigado pela ditadura ganha as pautas nos currículos escolares na década de 70. A educação física não fica atrás, há o estreitamento do nacionalismo e esporte principalmente com o Brasil sendo campeão da Copa do Mundo de Futebol. O Governo lançando o programa “Esporte para Todos”, mas esse modelo na década de 80 começa a ser contestado, pois o Brasil não se tornou uma potência olímpica portanto, a Educação Física Escolar entrou em uma crise. As atenções outrora voltadas para a iniciação esportiva da 5ª série em diante, começam a voltar-se para a formação de crianças a partir das séries iniciais. O enfoque sobre o desenvolvimento motor cresce com a melhor especialização dos professores, com a volta ao país, dos primeiros doutores formados nas universidades fora do Brasil e a publicação de pesquisas realizadas nas escolas (BRASIL, 1998).

A Educação Física percorreu as décadas de 80 e 90 em constantes construir e reconstruir, pois a partir de pesquisas que fomentaram o seu crescimento, ergueram-se as tendências, as técnicas e as abordagens, todas elas com o intuito de estimular o aluno e despertar o corpo para o interesse à prática do exercício físico como um hábito para toda a vida. Destaca-se na década de 90 a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases de 1996, art 26, §3º explicando que “a Educação Física, integrada à proposta pedagógica da escola, é componente curricular da Educação Básica, ajustando-se às faixas etárias e às condições da população escolar, sendo facultativa nos cursos noturnos”. (BRASIL,1996)

A elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), criado pelo MEC em 1998, com o intuito de instrumentalizar professores quanto as práticas de ensino, contribuiu para que os conteúdos curriculares fossem aplicados uniformemente em todas as regiões do país, respeitando-se os aspectos culturais e sociais de cada região. Apesar de todo instrumental, das Leis que garantem o exercício da Educação Física na escola, ela ainda hoje é

uma “área marginal” às outras disciplinas. A Educação Física é vista como um momento de “recreação” da criança que está passível de: modificações e falta de horários para sua prática, falta de interesse pela manutenção dos espaços e equipamentos e a desvalorização do professor de educação física em relação os de outras disciplinas.

### ***2.3.1 A Problemática da Educação Física***

Nota-se pela trajetória histórica da Educação Física escolar que, a mesma sofreu profundas modificações, em relação à sua inclusão e também aos métodos pedagógicos desenvolvidos passou, de atividade meramente recreativa, para a condição de componente curricular obrigatório (BRASIL,1996). Constatase, portanto avanços quanto à legislação. Ao analisar a sua função na escola e as práticas nela materializadas, observa-se um significativo descompasso (MELO, 2006).

Desde a década de 80, momento em que se instaurou uma crise de identidade na Educação Física (BRACHT, 1999; JOÃO e BRITO, 2004), acentuada com a LDB de 1996 que instituiu a obrigatoriedade da Educação Física no ensino infantil, fundamental e médio, mas não definiu critérios para o ensino (METZNER, 2006), tem-se discutido, quais são os objetivos, as funções, os conteúdos e as abordagens da disciplina na escola. A Educação Física caracteriza-se como apêndice na estrutura curricular, pontuando por ações extensionistas, como jogos escolares, organizações de festas e desfiles comemorativos que, apenas por isso é lhe garantido ainda um espaço na escola.

Ao escrever sobre o papel da disciplina na escola, Maitino (2000) argumenta que, a Educação Física como se apresenta hoje não se sustentaria no âmbito escolar público, caso dependesse de reconhecimento social. É necessário, portanto que ocorra a consolidação de uma identidade que a caracterize dentre as outras modalidades de ensino, para dessa forma existir o reconhecimento social. Essa dificuldade em caracterizar a disciplina afeta também a sua definição enquanto componente curricular que, segundo com Saviani (1994, p142) componente curricular é “a forma de organização do currículo de ensino de cada grau, nível ou série, compreendendo aquilo sobre o qual versa o ensino, ou em torno do qual se organiza o processo de ensino-aprendizagem”. Para que isso aconteça Melo (2006) argumenta que, o professor de Educação Física deve envolver-se na rotina escolar, situar claramente os conteúdos de ensino, respeitando os diferentes ciclos de escolarização, resgatando assim os conhecimentos adquiridos nos quatro anos de licenciatura ocorridos na universidade.

### 2.3.2 O Professor de Educação Física no Ensino Fundamental.

Darido (2001) afirma que mesmo com a modernização e a adaptação curricular das faculdades de Educação Física, o conhecimento produzido pelo conteúdo, na prática não se torna realidade na escola. Há um abismo separando a teoria e a prática, essa separação aumenta ainda mais quando se trata de professores com formação de nível médio atuando no ensino fundamental. Na tabela 3, estão descritos os percentuais de funções docentes que atuam no ensino fundamental nas seis regiões do Brasil nos anos de 1991, 1996 e 2001.

**Tabela 3: Percentual de Funções Docentes que Atuam no Ensino Fundamental de 1ª a 4ª série por Grau de Formação Brasil e Regiões – 1991-2002.**

Unidade Geográfica	Ano	Grau de Formação				
		Até Fundamental	Médio		Superior	
			Com Magistério	Sem Magistério	Sem Licenciatura	Com Licenciatura
<b>Brasil</b>	1991	17,4	57,7	5,7	0,9	18,3
	1996	15,3	61,1	3,3	1,8	18,5
	2002	2,8	64,0	2,9	3,9	26,4
<b>Norte</b>	1991	39,3	53,0	4,5	0,1	3,1
	1996	33,3	60,1	3,9	0,4	2,3
	2002	5,6	85,8	2,0	1,3	5,3
<b>Nordeste</b>	1991	31,8	57,8	4,3	0,2	5,9
	1996	27,7	61,5	3,0	1,0	6,8
	2002	5,1	53,4	2,8	2,6	12,3
<b>Sudeste</b>	1991	3,6	61,9	5,6	1,5	27,4
	1996	3,0	63,5	2,2	2,6	28,7
	2002	0,8	53,4	2,6	4,8	38,4
<b>Sul</b>	1991	9,0	51,9	7,6	1,0	30,6
	1996	5,5	56,7	5,7	2,5	29,6
	2002	1,1	50,3	3,4	5,9	39,4
<b>Centro-Oeste</b>	1991	17,3	54,0	9,8	1,8	17,0
	1996	11,4	58,2	4,2	2,6	23,7
	2002	1,7	50,8	4,9	4,8	37,7

Os resultados corroboram com Darido (2001) mostrando que professores, em sua maioria, não têm formação superior, incluem-se os professores de educação física, pois na maioria das escolas de ensino fundamental, nas séries iniciais são os “professores de sala” que lecionam a Educação Física.

Observando a tabela 3, pode-se questionar através dos dados que, parte da diferença entre conhecimentos teóricos e prática escolar advém da falta de professores de educação física na escola, principalmente no ensino fundamental, porque a obrigatoriedade da lei não garante a aplicabilidade pelo profissional de direito. Na tabela 4, observam-se os números da demanda no ensino público para as 10 disciplinas do currículo escolar, As estimativas para 2010 de licenciados em educação física permeiam 84.916 formandos, a demanda de 2002 já

era de 47.576 (BRASIL, 2003). Portanto, não há um excesso de professores de educação física no país, como se podem observar estes não estão atuando no ensino fundamental, substituído por professores com ensino médio ou pedagogos.

*Tabela 4: Demanda Estimada de Funções Docentes e Número de licenciados por Disciplinas- Brasil*

<i>Disciplinas</i>	<b>Demanda Estimada para 2002</b>			<b>Número de Licenciados</b>	
	<b>Ensino Médio</b>	<b>Ensino Fund. 5ª a 8ª série</b>	<b>Total</b>	<b>1990-2001</b>	<b>2002-2010<sup>(1)</sup></b>
<i>Língua Portuguesa</i>	47.027	95.152	142.179	52.829	221.981
<i>Matemática</i>	35.270	71.364	106.634	55.334	162.741
<i>Biologia</i>	23.514	95.152	55.231	53.294	126.488
<i>Física</i>	23.514	(Ciências)	55.231	7.216	14.247
<i>Química</i>	23.514		55.231	13.559	25.397
<i>Língua Estrangeira</i>	11.757	47.576	59.333	38.410	219.617
<i>Educação Física</i>	11.757	47.576	59.333	76.666	84.916
<i>Educação Artística</i>	11.757	23.788	35.545	31.464	12.400
<i>História</i>	23.514	47.576	71.089	74.666	102.602
<i>Geografia</i>	23.514	47.576	71.089	53.509	89.121

Fone: MEC/INEP 2006 (1) dados estimados

### **2.3.3 Abordagens Pedagógicas da Educação Física**

As mudanças nos paradigmas que construíram e ainda constroem a Educação Física Escolar são decorrentes dos surgimentos de tendências moldadas pelos acontecimentos históricos. A partir dessas tendências, que dão explicações teóricas às práticas, surgem às abordagens, que também são influenciadas pelos pensamentos teóricos acadêmicos (CAMPOS, 2004). Observa-se então que, existem dois conceitos: tendências – que são movimentos que acontecem na prática, que levam os pensadores acadêmicos a refletir e questionar tais acontecimentos; abordagem - é o que explica a forma de se abordar o ensino na prática docente. Para Ghiraldelli (1992), existem quatro tendências que são: higienista, militarista, pedagógicista e competitivista. Libâneo (1994) acrescentou à tendência educação física popular, todos esses autores foram citados por Campos (2004). O Quadro 1 , sintetiza os itens que fazem parte da estrutura e o planejamento do ensino, destacando a: tendência, conhecimento, ensino e aprendizagem, metodologia e avaliação.



**Quadro 1: Tendências da Educação Física Giraldelli (1992)**

<b>Tendência</b>	<b>Conhecimento</b>	<b>Escola</b>	<b>Ensino-aprendizagem</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Avaliação</b>
<b>Higienista</b>	Jogos, esportes, ginásticas, recreação.	Ambiente doutrinador	Busca assepsia social, a ausência de doenças, a disciplina corporal biológica	Abordagem tradicional o professor e o método são mais importantes que o aprender o aluno.	Seletiva e a ausência de doenças.
<b>Militarista</b>	Esporte, ginástica, jogos de confronto, lutas, etc.	Ambiente que detém características do quartel	Enfatiza a promoção da coragem, da vitalidade, do heroísmo e a disciplina exacerbada.	Predominante o comando e a execução de tarefas.	Elimina os fracos e premia os fortes objetivando a depuração da raça
<b>Pedagógica</b>	Ginástica, dança, esporte, jogos simbólicos, jogos pré-desportivos.	Ambiente determinante desta abordagem.	Visa a educação integral do aluno. Reclama para que a sociedade veja a E. F. Escolar como uma prática educativa.	Baseada no respeito das peculiaridades culturais, Físico-morfológicas e psicológicas. Educação integral pelo movimento.	Análise do comportamento do aluno frente as ações e atitudes sociais e do seu meio.
<b>Competitivista</b>	Esporte Variantes da medicina esportiva	A escola é um celeiro onde se identifica e forma o atleta para competições futuras de alto nível	“é caracterização da competição e da superação individual como valores fundamentais e desejados para uma sociedade moderna”.	Treinamento Esportivo	Desempenho esportivo em competições
<b>Popular</b>	Esporte, dança, ginásticas, lazer, recreação.	Espaços onde se desenvolve os movimentos populares,	“paralelamente se desenvolve com e contra as concepções ligadas à ideologia dominante”.	Educação Física espontaneista, às vezes ocorre no contexto escolar.	A expressão do lúdico e “solidariedade operária”

Adaptado da Tese de Campos (2003)

Castelliani (2003) e Bracht e Crisorio (2003) por sua vez, apontaram três tendências: de “biologização”, de “psico-pedagogização” e a terceira segundo os autores advém da concepção histórico-crítico da filosofia da educação, que concebe o “movimento” como elemento primo da Educação Física trazendo uma proposta transformadora na sua prática.

Ao refletir as variações das abordagens pedagógicas e a formação do professor de educação física observa-se um *continuum* de mudanças, partindo das tendências higienista e

militarista até chegarem às abordagens pedagógicas preditivas<sup>2</sup> e não-preditivas<sup>3</sup>. Atualmente coexistem diversas concepções que têm em comum a tentativa de romper com o modelo mecanicista, fruto de uma etapa recente da Educação Física (DARIDO, 2003). Azevedo e Shigunov (2000) definem abordagem pedagógica da Educação Física como movimentos engajados na renovação teórico-prático com o objetivo de estruturação do campo de conhecimentos que são específicos da Educação Física.

As abordagens apresentam avanços em relação à perspectiva tradicional da Educação Física (DARIDO, 2003), no qual cada uma até hoje traz contribuições para a construção de uma prática voltada para aluno. Existem várias denominações, segundo os autores Souza (2000), Darido (2003), Campos (2004) e Azevedo e Shigunov (2000), as principais abordagens são: Aulas Abertas, Construtivista, Crítico Superadora, Saúde Renovada, Desenvolvimentista, Educação Física Plural, Crítico Emancipatória, Humanista, Psicomotricista, Sistêmica, Tecnicista e a mais recente PCN's. Nos quadros 2 e 3, estão reunidas todas as abordagens já citadas, descrevendo os principais autores, a área base da abordagem, os autores de base, finalidade e objetivos, temática principal, conteúdos, estratégias e metodologias utilizadas e a avaliação.

Sabe-se que não existe abordagem pedagógica que não seja influenciada por uma tendência que por sua vez, também é passível de serem influenciados por acontecimentos sociais, políticos, filosóficos etc. Portanto, não há abordagem ou tendência que perdure, ou seja predominante a todo tempo, é a partir desse ponto que a reflexão sobre os caminhos e conteúdos para prática da Educação Física Escolar torna-se importante, pois assim a partir desses conhecimentos pode-se instrumentalizar o professor dentro de todo contexto pedagógico, para que o mesmo possa levar a prática da Educação Física mais próximo do aluno e do contexto escolar.

---

<sup>2</sup> Preditivas ou propositivas: Dizem respeito à proposições teóricas e metodológicas, definem princípios norteadores de uma nova proposta, há preocupação com sistematização, objetivos, metodologia e avaliação.

<sup>3</sup> Não-preditivas: Abordam a Educação Física, sem estabelecer uma sistematização ou metodologias para o seu ensino AZEVEDO e SHIGUNOV (2000) SILVA (2002).

Quadro 2: Abordagens Preditivas						
Abordagens	Aulas Abertas	Construtivista	Crítico Superadora	Saúde Renovada	Desenvolvi mentista	Ed. Fís Plural
<b>Principais autores</b>	Hildebrandt e Laging	Freire J. B.	Bracht, V; Castellani, L; Taffarel, C; Soares, C.L	Nahas, M; Guedes, D	Tani, G; Manoel, E.J	Daiolio
<b>Área base</b>	Psicologia	Psicologia	Sociologia Política	Fisiologia	Psicologia	Antropologia
<b>Autores de base</b>	Kugtuminis	Piaget, J; Foucault, M.	Saviani, D; Libaneo, J.	Boulchard	Gallahue, Ozun	Mauss, M
<b>Finalidade Objetivos</b>	Construção coletiva	Construção do Conhecimento	Transformação Social	Promoção da prática e manutenção da aptidão física	Adaptação	Historicidade e da cultura corporal
<b>Temática principal</b>	História de vida na construção movimento	Cultura popular, jogo, lúdico.	Cultura corporal, visão histórica.	Estilo de vida ativa	Aprendizagem motora	Diversidade e Pluralidade
<b>Conteúdos</b>	Conhecimento sobre as diversas possibilidades de movimento	Brincadeiras populares, jogo simbólico e jogo de regras.	Conhecimento sobre o jogo, esporte, dança, ginástica.	Conhecimento de exercícios físicos	Habilidades básicas, habilidades específicas, jogo, esporte, dança.	História cultural das formas de ginástica, lutas, danças, jogos e esportes
<b>Estratégia/ Metodologia</b>	Temas geradores e co-decisão.	Resgatar o conhecimento do aluno, solucionar problemas.	Tematização	Motivação e incentivo para a adesão de um estilo de vida ativo.	Equidade, variabilidade e solução de problemas	Valorização das diversas formas de expressão da cultura do movimento.
<b>Avaliação</b>	Não punitiva auto-avaliação.	Não punitiva auto-avaliação.	Avaliação baseada no fazer coletivo.	Não punitiva auto-avaliação.	Privilegia a habilidade, observação sistematizada.	Considera as diferenças individuais

Atualmente o termo “cultura corporal” tem estado presente em vários estudos referentes à Educação Física Escolar (BETTI, 1999; BRACHT e CRISORIO, 2003 e MERIDA, 2004). Daolio (2004) é o principal defensor do termo cultura na educação física cujo argumento está em que todas as manifestações corporais humanas são geradas na dinâmica cultural.

<b>Quadro 3: Abordagens Não-Preditivas</b>						
<b>Abordagens</b>	<b>Crítico Emancipatório:</b>	<b>Humanista</b>	<b>Psicomotricista</b>	<b>Sistêmica</b>	<b>Tecnicista</b>	<b>PCN's</b>
<b>Principais autores</b>	Kunz, E	Oliveira, V M	Lê Bouch, J.	Betti, M.	Daiuto, M. B; Borsari, R.	Jabu, M. Costa, C.
<b>Área base</b>	Sociologia, filosofia e política	Sociologia e filosofia	Psicologia e pedagogia	Sociologia e filosofia	Pragmatismo norte-americano	Psicologia e filosofia
<b>Autores de base</b>	Habermas	Rogers, C.	Wallon, Piaget, Luria, Ajuriaguerra	Bertalanffy, Koestler, A	Cousilman, J	Vários
<b>Finalidade Objetivos</b>	Emancipação crítica pedagógica	Promoção do crescimento pessoal dos alunos	Aprendizagem e movimento	Cultura corporal, transformação social.	Eficiência técnica	Introduzir o aluno na esfera da cultura corporal de movimento
<b>Temática principal</b>	Cultura do movimento	Aprendizagem significativa e potencial criativo	Aprendizagem e desenvolvimento	Cultura corporal	Esportivização	Conhecimento, cultura
<b>Conteúdos</b>	Conhecimento sobre o esporte através do sentido de movimentar-se	O jogo, o esporte, a dança e a ginástica	Vivências de tarefas motoras	Vivência Corporal: do jogo, do esporte, da dança e da ginástica	Atividade física e iniciação esportiva	Conhecimento do corpo, lutas, esportes, jogos e brincadeiras e atividades rítmicas expressivas
<b>Estratégia/ Metodologia</b>	Contextualização do sentido do fazer o esporte	Não diretiva, aprendizagem integral para a vida	Estimulação das capacidade perceptivo-motoras	Tematização	Diretiva baseada na prática sistemática	Vivências da cultura corporal
<b>Avaliação</b>	Não punitiva, auto-avaliação	Não punitiva, auto-avaliação	Não punitiva, auto-avaliação	Observação sistematizada	Observação sistematizada	Não punitiva, auto-avaliação

Quando se refere às abordagens em Educação Física Daolio (2004, p. 38) afirmou que: “qualquer abordagem de Educação Física que negue esta dinâmica cultural inerente à condição humana, correrá o risco de se distanciar do seu objetivo último: o homem como fruto e agente de cultura. Correrá o risco de desumanizar”. Alguns dos principais autores e defensores de outras abordagens pedagógicas incluem nos pressupostos teóricos o termo “cultura” podendo ele ser acompanhado por “cultura corporal”, “cultura do movimento”, “cultura física” “cultura motora” etc. (TANI,1991; BETTI, 1994; DAOLIO, 2004), mas cada uma dessas abordagens adapta o termo “cultura” de forma que possa estar de acordo com seus objetivos principais.

A abordagem psicomotora segundo Darido (2001) é a mais requisitada pelos professores de educação física escolar, no entanto, nem sempre é compreendida e aplicada de maneira objetiva e eficaz. Ainda para Darido muitas faculdades contemplam em seu currículo a disciplina específica de psicomotricidade, enquanto outras são estudadas no contexto geral

da educação física escolar, mas apesar do foco especial para a psicomotricidade ela ainda não está sendo aplicada efetivamente na escola.

## 2.4 Psicomotricidade

Diversos autores apresentam conceitos relacionados à psicomotricidade, segundo Coste (1978) psicomotricidade é a ciência da encruzilhada, onde se cruzam e se encontram múltiplos pontos de vista biológicos, psicológicos, psicanalíticos, sociológicos e lingüísticos. Para Ajuriaguerra (1970), é a ciência do pensamento através do corpo preciso, econômico e harmonioso. Fonseca (1995 p. 26) diz que; “a psicomotricidade é hoje concebida como a integração superior da motricidade, produto de uma relação inteligível entre a criança e o meio, e instrumento privilegiado através do qual a consciência se forma e materializa-se” Barreto (2000) afirma que “é a integração do indivíduo, utilizando, para isso, o movimento e levando em consideração os aspectos relacionais ou afetivos, cognitivos e motrizes”.

No momento em que a psicomotricidade estimula o movimento, ela ao mesmo tempo coloca em jogo as funções da inteligência. A partir dessa posição, observa-se a relação profunda das funções motoras, cognitivas e emocionais que funciona como um tripé sustentando o caminho que conduz a psicomotricidade para o seu ideal.

Fonseca (1995 p. 32) relata que “O movimento humano é construído em função de um objetivo. A partir de uma intenção como expressividade íntima, o movimento transforma-se em comportamento significante”. O movimento humano é a parte mais ampla e significativa do comportamento do ser humano. É obtido através de três fatores básicos: os músculos, a emoção e os nervos, formados por um sistema de sinalizações que lhes permitem atuar de forma coordenada. O cérebro e a medula espinhal enviam aos músculos pelos seus mecanismos cerebrais ordens para o controle da contínua atividade do movimento com específica finalidade e dentro das condições ambientais. Essas ordens sofrem as influências do meio e do estado emocional do ser humano (DE MEUR e STAES,1984).

O movimento refere-se, geralmente, ao deslocamento do corpo como um todo ou dos membros, produzido como uma consequência do padrão espacial e temporal da contração muscular. Movimento é o deslocamento de qualquer objeto e na psicomotricidade o importante não é o movimento do corpo como o de qualquer outro objeto, mas a ação corporal em si, a unidade biopsicomotora em ação.

Os movimentos podem ser involuntários ou voluntários. Movimentos involuntários são atos reflexos, comandados pela substância cinzenta da medula, antes de os impulsos

nervosos chegarem ao cérebro. Os movimentos involuntários são os elementares inatos e adquiridos. Os inatos são aqueles com os quais nascemos e são representados pelos reflexos, que são respostas caracterizadas pela invariabilidade qualitativa de sua produção e execução.

Movimentos e expressões involuntárias, muitas vezes, estão presentes em determinadas ações sem que o executante os perceba. Esses movimentos são desencadeados e manifestados pelo corpo no momento em que realiza determinados atos voluntários.

Os automatismos adquiridos são os reflexos condicionados, que ocorrem devido à aprendizagem e que formam os hábitos, os quais, quando bons, poupam tempo e esforço, porém, se exagerados, eliminam a criatividade. Os hábitos podem ser passivos (adaptação biológica ao seu ecossistema) ou ativos (comer, andar, tocar instrumentos). Os reflexos condicionados são produzidos desde as primeiras semanas de vida. Esses reflexos condicionados geralmente começam como atividade voluntária e, depois de aprendidos, são mecanizados (MOLLINARI e SENS, 2003).

O equilíbrio é a unidade básica do movimento, através dele é que se dá a sustentação das posições estáticas e dinâmicas. O equilíbrio também assegura estruturas psicomotoras que são: locomoção, manipulação e tônus corporal, que integram a organização espaço-temporal, as coordenações finas e amplas, coordenação óculo-segmentar, a lateralidade, o ritmo e o relaxamento (OLIVEIRA, 1997). Elas são traduzidas pelos esquemas posturais e de movimentos, como: andar, correr, saltar, lançar, rolar, rastejar, engatinhar, e outras consideradas superiores, como estender, elevar, abaixar, flexionar, rolar, oscilar, suspender, inclinar, e outros movimentos que se relacionam com os movimentos da cabeça, pescoço, mãos e pés. Esses movimentos são conhecidos na educação física como movimentos naturais e espontâneos da criança (BARROS; BARROS 1972). Os elementos psicomotores foram organizados segundo as suas características e são:

a) Motricidade Ampla: também denominada de coordenação global, que diz respeito à atividade de grandes músculos. O movimento motor global desde o mais simples depende do equilíbrio postural do indivíduo, que por sua vez está subordinado às sensações sinestésicas, táteis, labirínticas, visuais, espaciais, temporais etc. (ROSA, 2001). A coordenação global e a experimentação levam a criança a adquirir a dissociação de movimentos, ou seja, realizar múltiplos movimentos ao mesmo tempo como: correr, nadar, tocar um instrumento (OLIVEIRA, 1997).

b) Motricidade Fina: também denominada coordenação motora fina, relaciona-se à habilidade e destreza manual e constitui um aspecto particular da coordenação global, desenvolvendo, portanto formas diversas de manusear objetos. “Para a coordenação desses

atos necessita a participação de diferentes centros nervosos motores e sensoriais, articulares e cutâneos do membro requerido” (ROSA, 2001). Somente a coordenação fina manual não é suficiente, faz-se necessário o desenvolvimento do controle visual, denominado coordenação óculo-manual ou viso-motora. Segundo Oliveira (1997) “A coordenação óculo-manual se efetua com precisão sobre a base de um domínio visual previamente estabelecido ligado aos gestos executados, facilitando, assim, uma maior harmonia do movimento”. Essa coordenação é essencial para o ato de escrever, desenhar, pintar etc.

c) Equilíbrio: acontece quando forças contrárias atuantes em um corpo se encontram em um mesmo ponto possuindo forças equivalentes, anulando-se por consequência. Para toda a ação de qualquer seguimento corporal o equilíbrio está presente. O déficit de equilíbrio proporciona a criança um maior gasto energético para realizar qualquer tarefa motriz. O equilíbrio é profundamente influenciado pelo aparato vestibular. O fluido contido nos “canais vestibulares” e no “otólito” desempenha papel-chave, auxiliando o indivíduo a manter o equilíbrio. Os receptores no canal semicircular reagem a alterações na aceleração angular (equilíbrio rotativo e dinâmico), enquanto os receptores do otólito reagem a acelerações lineares. O movimento do corpo e a gravidade são sentidos por esses receptores a fim de manter o indivíduo consciente tanto das alterações posturais dinâmicas quanto estáticas (GALLAHUE; OZMUN, 2005).

d) Esquema Corporal: a construção do esquema corporal na criança é realizado pela experiência do corpo, que se desenvolve gradativamente, cuja percepção subjetiva interna e externa do seu próprio corpo construirá a imagem corporal. Na última etapa do desenvolvimento do esquema corporal se dá a estruturação, cuja “imagem de corpo passa a ser antecipatória e não mais somente reprodutora, revelando a um verdadeiro trabalho mental devido à evolução das funções cognitivas” (OLIVEIRA, 1997). Para Gallahue e Ozmun (2005) O esquema corporal “é a habilidade de diferenciar as partes do corpo e de obter maior entendimento da natureza dele. A imagem Corporal está relacionada à imagem interna que a criança tem de seu corpo e do ponto até o qual essa imagem corresponde à realidade”.

e) Organização Espacial: não é algo intrínseco, ou seja, nato de uma pessoa, é um conceito construído conforme as experiências vividas pela criança no qual, aprende conceitos como: dentro, fora, alto, baixo etc, conceitos de tamanho, de posição, de movimento, de forma, de qualidade, de superfície e volume; tornando-se um elemento primordial para sua formação. É a noção do corpo e do espaço que a rodeia, sendo finito enquanto é familiar, porém que se estende ao infinito (ROSA, 2001). Pode ser dividido em conhecimento quanto o espaço que o corpo ocupa e a habilidade de projetar-se efetivamente no espaço; para isso, é

necessário desenvolver noções de espaços planos e espaços tridimensionais (GALLAHUE; OZMUN, 2005).f- Organização Temporal: a organização espacial está intimamente ligada a noção temporal, a respeito disso Piaget, 1970, diz que: “O espaço é um instantâneo tomado pelo curso do tempo e o tempo é o espaço em movimento” A organização temporal propicia o desenvolvimento de noções como, lógica (ordem, duração etc.), sistemas convencionais (horas, dias, semanas etc.) que sem o uso da memória é incapaz de se desenvolver.

Segundo Oliveira 1997, “Para uma criança aprender a ler, é necessário que possua domínio do ritmo, uma sucessão de sons no tempo, uma memorização auditiva, uma diferenciação de sons, um reconhecimento das frequências e das durações dos sons das palavras”.

g- Lateralidade: “a lateralidade é a propensão do ser humano em utilizar preferencialmente uma das partes simétricas do corpo como: mão, olho, perna, ouvido. Dado a preferência, o lado dominante tem maior massa muscular, é mais ágil e mais preciso” (ROSA, 2001). A lateralidade refere-se a um sentimento ou “consciência” interna das várias dimensões do corpo quanto à sua localização e direção. O processo de desenvolvimento baseia-se tanto na maturação quanto no movimento, portanto é importante vivenciar o movimento para que ocorra a aprendizagem. Entre 6 e 7 anos a criança inicia sua alfabetização e uma boa lateralidade cumpre o papel para que ocorra o êxito na leitura e na escrita. É comum acontecer a ambidestria cuja criança domina ambos os lados com naturalidade.

## **5.1 Psicomotricidade e Afetividade**

Associada a psicomotricidade, está à afetividade. A criança utiliza seu corpo para demonstrar o que sente. Desde o nascimento, a criança passa por diferentes fases nas quais adquire conhecimentos e passa por diversas experiências até então chegar a sua vida adulta. As primeiras reações afetivas da criança envolvem a satisfação de suas necessidades e o equilíbrio fisiológico.

Segundo Lapierre e Aucouturier (1984), “Durante o seu desenvolvimento, aparecem os fantasmas corporais que limitam suas expressões devido à falta de contato corporal dos pais com os filhos. A afetividade é indispensável para o desenvolvimento da criança e ao equilíbrio psicossomático”. Como esse contato corporal tende a diminuir com o passar do tempo, cria-se um grande problema para o desenvolvimento da criança.



Portanto, na teoria psicomotricista a criança é vista e compreendida em seus aspectos motores, cognitivos e afetivos, ou seja, de modo que, cada um desses aspectos possam ser estimulados continuamente em uma visão holística do ser humano que está em desenvolvimento. Justamente por compreender a criança como um ser pleno e não partes. Assim, escolheu-se a psicomotricidade como a abordagem a ser aplicada na escola durante as aulas de intervenção.

Desse modo, observando o desenvolvimento anátomo-funcional do sistema cognitivo, no que se refere a memória de trabalho e a atenção seletiva aliada com o estudo desenvolvimento da motricidade nesse período no qual a criança entra na escola, na fase das operações concretas se faz necessário estudar essa relação “mente e corpo” ou seja, observar a relação entre os processos cognitivos superiores, aqui elegidos como memória de trabalho e atenção seletiva, e o processo de desenvolvimento motor, a fim de trazer à criança metodologias que estejam de acordo com seu processo de desenvolvimento e que as atendam no ambiente escolar, de modo a resgatar também, a importância da educação física escolar orientada e valorizar a sua permanência no contexto escolar.

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1 População e Amostra**

Este estudo foi realizado com a alunos do Bloco Infantil de Alfabetização (BIA) 2 e 3 do ensino fundamental, matriculados no período matutino, nas Escola Classe 17 e Escola Classe 19, todas públicas, localizadas na cidade de Taguatinga, no Distrito Federal, com idade entre 6 a 10 anos, de ambos os sexos. As escolas foram escolhidas aleatoriamente. Foi predeterminado que o grupo experimental estaria na primeira escola escolhida, um dos critérios foi selecionar escolas que não oferecessem a disciplina de Educação Física. Todos os sujeitos foram testados antes e após o experimento em todas as variáveis analisadas

Inicialmente realizou-se uma palestra, informando aos pais e aos alunos todo processo da pesquisa, esta palestra foi realizada no encontro entre pais e mestres da instituição de ensino, no qual, o responsável pela criança assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo1). Todos os procedimentos para a execução desse estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Católica de Brasília (CEP/UCB N°130/2005) (Anexo2).

#### **3.2 Participação dos Pais ou Responsável**

Os pais ou responsáveis responderam um questionário relacionado ao histórico familiar e de saúde da criança bem como, junto aos seus filhos indicaram o estágio de maturação em que os mesmos se encontravam. A escala utilizada foi a de TANNER(1962) (Anexos 4, 5 e 6), que avalia a maturação do indivíduo pelo desenvolvimento dos órgãos genitais, mamas e axilas. Nessa pesquisa utilizou-se a avaliação dos genitais e mamas para as meninas e genital para meninos. O procedimento, no qual os pais avaliam o estágio maturacional da criança foi adotado como intuito de garantir a avaliação de todas as crianças bem como, evitar constrangimentos entre a pesquisadora e os pais. A avaliação pode ocorrer por dois processos: a avaliação direta (o pesquisador observa os genitais e as mamas dos indivíduos), ou a auto-observação (o indivíduo observa as imagens e indica a melhor imagem que caracterize o seu estágio),

### **3.3 Critérios de Inclusão**

Para participar da pesquisa todas as crianças deveriam participar de todo o processo de estimulação, bem como, de todas as avaliações do pré e pós testes, estar entre os estágios 1 e 2 na escala de TANNER (1962), com idades entre 6 a 10 anos e não apresentar disfunções mentais ou psicológicas, ou também problemas que impedisse sua locomoção. Entretanto, as crianças nas quais foram detectados itens que as excluíram dessa pesquisa, não foram afastadas das atividades do grupo, mas foram da mesma forma avaliadas e estimuladas da mesma forma, participando ativamente de todas as aulas e atividades oferecidas para o grupo.

### **3.4 Grupo Experimental**

O grupo foi constituído por alunos da Escola Classes 17, após o contato com a direção da escola, três salas foram escolhidas para participarem da pesquisa, visto que essas atendiam o horário (matutino), a idade e o número de alunos para a formação do grupo. Todas as crianças do grupo não realizavam atividades esportivas e/ou direcionadas dentro ou fora do período escolar. Ao todo 64 crianças compunham o grupo: 28 crianças para a turma BIA2, 25 para a BIA3a e 11 para BIA3b. Foram excluídos nesse grupo 4 alunos, 3 apresentaram laudo psicológico atestando transtorno de conduta e 1 com deficiência mental leve.

O experimento teve duração de 7 meses. As crianças desse grupo passaram a freqüentar as aulas de educação física oferecida na própria escola.

### **3.5 Grupo Controle**

Foi constituído por alunos da Escola Classe 19. Para o grupo controle foram selecionadas turmas que estudassem no mesmo período do grupo experimental, desse modo, a direção da escola indicou as duas únicas turmas desse período (BIA2mat e BIA3mat), compostas por 69 crianças ao todo.

Nestes grupos, 6 alunos foram excluídos, 4 por representarem de transtorno de conduta e 2 com deficiência mental leve. Mais 3 alunos foram excluídos posteriormente devido a transferência para outra instituição de ensino. Nesse grupo, nenhuma criança realizava atividades esportivas e/ou direcionadas no período extraclasse e continuaram assim até a última avaliação.

### 3.6 Procedimentos

A aplicação dos testes começou após realizar todos os procedimentos de autorização dos pais e a avaliação do estágio maturacional das crianças. Na escola do grupo experimental, a primeira avaliação iniciou-se no dia 27 de março de 2006, terminando no dia 12 de abril desse mesmo ano. Já os alunos do grupo controle começaram a ser avaliados no dia 17 de abril terminando no dia 2 de maio de 2006. A segunda avaliação ocorreu entre os dias 30 de outubro e 6 de novembro para o grupo experimental. O grupo controle foi avaliado entre os dias 14 e 24 de novembro de 2006. Com o intuito de preservar os resultados das análises, todos os testes foram aplicados no período matutino, período em que todas as crianças encontravam-se na escola.

### 3.7 Instrumentos

#### 3.7.1 Avaliação Antropométrica

Realizou-se a avaliação antropométrica com o intuito de caracterizar as crianças participantes do estudo, quanto ao seu peso, estatura, índice de massa corporal (IMC), somatório de gordura corporal e as circunferências da cintura e do quadril. Todas as crianças foram avaliadas antes e após experimento.

Os instrumentos utilizados foram:

a- Estadiômetro da marca Seca, modelo 206 (figura 22), de 200 cm de comprimento, com resolução de 1mm, fixado em uma parede plana.



Figura 21: Estadiômetro Seca

Para a mensuração da altura, o aluno ficou descalço, em posição ereta, com todo o corpo encostado na parede, abaixo do estadiômetro. Os braços ficaram pendentes com as mãos sobre a lateral das coxas, os calcanhares unidos e as pontas dos pés afastadas, joelhos unidos, cabeça encostada à parede e em inspiração profunda.

b- Balança digital modelo Plena. O peso corporal do aluno foi mensurado com: o aluno descalço, usando roupas leves de frente para o visor da balança, permanecendo imóveis, até que o visor mostrasse o peso.

c- Fita de medidas antropométricas Seca, com 200cm de comprimento, com divisão de 1mm (figura 23).



Figura 22: Fita de medidas antropométricas Seca

A mensuração da circunferência da cintura e do quadril seguiu os seguintes procedimentos: A criança ficou em posição anatômica, a fita métrica passou pela circunferência da cintura, ficando localizada cerca de 2 cm acima da cicatriz umbilical (TAYLOR, JONES, GOLDING e WILLIAMS, 2000.). Do mesmo modo, procedeu-se na mensuração do quadril, o ponto de mensuração localizou-se no plano medial dos glúteos.

e- Adipômetro WCS plus Cardiomed (figura 24). A mensuração da porcentagem de gordura corporal subcutânea ocorreu em três regiões: tricipital, suprailíaca e panturrilha seguindo o protocolo descrito por Guedes e Guedes (1997). Em todas as medidas foram realizadas três mensurações, aplicando-se a média aritmética entre elas para a adoção do resultado.

Para a mensuração da gordura subcutânea na região tricipital utilizou-se o braço direito do aluno, estando este em pé, com o braço relaxado e a palma da mão voltada para frente, a medida foi realizada na parte posterior do braço, no ponto mediano entre a borda súpero-

lateral do acrômio e a borda inferior do olecrano. Pinçou-se com o polegar e o indicador a dobra cutânea colocando assim, o adipômetro na vertical.



Figura 23: Adipômetro WCS

A mensuração na região supra ilíaca ocorreu com o aluno em pé, em posição anatômica, no ponto a 2 cm acima da espinha ilíaca antero-superior, em sentido oblíquo ao eixo longitudinal do corpo.

Na medida da região da panturrilha, o aluno ficou sentado, com o joelho flexionado em ângulo de 90° e com os pés apoiados. A medida ocorreu no sentido do eixo longitudinal da perna, com o dedo polegar do examinador próximo a borda medial da tíbia, na altura do maior perímetro da perna.

O índice de massa corporal foi calculado através da fórmula:  $IMC = \text{massa corporal} / \text{altura}^2$  utilizando-se como referência a tabela de IMC adaptada para crianças apresentada por Cole, *et al* (2000).

### 3.7.2 Avaliação Psicomotora

Os testes psicomotores utilizados avaliaram: coordenação motora fina, coordenação motora ampla, equilíbrio, esquema corporal, lateralidade, organização temporal e organização espacial. O tempo gasto para a aplicação dos testes com cada criança foi de aproximadamente 40 minutos. O material utilizado para a realização dos testes está incluso no “kit” de Avaliação Motora -EDM (ROSA, 2001).

Os testes aplicados estimaram a idade motora em cada elemento psicomotor. Portanto, para cada idade uma tarefa deveria ser cumprida, se o aluno obtivesse sucesso na tarefa ele realizaria outra da próxima idade e assim sucessivamente, até o mesmo não obter mais sucesso. Todos os alunos começaram com dois anos anteriores a sua idade em todos os testes, e se o mesmo não conseguisse completar o primeiro teste aplicar-se-ia o teste da idade anterior. Todas as avaliações seguiram a ordem dos testes descritos abaixo:

*3.7.2.1- Os Testes para Avaliar a Motricidade Fina:*

- a) 4 anos: Passar a linha na agulha: Foi utilizada uma linha nº10 de 30 cm de comprimento, na agulha nº 7 . A criança realiza a tarefa com sucesso se acertar uma vez em três chances.
- b) - 5 anos: Fazer um nó: Com um cordão de 30 cm a criança realiza um nó, de qualquer forma, no dedo do pesquisador. A prova estaria correta se o aluno acertasse uma vez em três chances.
- c) - 6 anos: Labirinto: Com o tempo de 25s, para cada mão, o aluno deveria fazer o caminho do labirinto primeiro com a mão dominante e posteriormente com a não-dominante (Anexo7). O lápis utilizado é o HP 1.5. O aluno não poderia sair das linhas do labirinto por mais de três vezes e realizar dentro do tempo estipulado. O aluno tinha duas chances para cada mão.
- d) - 7 anos: Bolinha de papel: O aluno deveria fazer uma bolinha de papel bem compacta com as pontas dos dedos, sem tirá-las da mesa, com o tempo de 25s para cada mão. O papel utilizado é o de seda, cortado em um quadrado de 5x5cm. O aluno tinha 3 chances para realizar a tarefa.
- e) - 8 anos: Ponta do polegar: Com a palma de uma mão voltada para cima, em voz alta, o aluno deveria contar os dedos de forma decrescente, tocando cada dedo com o polegar da outra mão, começando pelo dedo mínimo. Chegando ao polegar ele deveria voltar a contar de forma crescente, sem tocar duas vezes no polegar e sem repetir o número 1, dessa forma: 5-4-3-2-1-2-3-4-5. O aluno tinha três chances. A tarefa deveria ser cumprida no tempo de 10 segundos para cada mão.
- f) - 9 anos: Girando os dedos: Unindo o indicador da mão direita com o polegar da mão esquerda e vice-versa, o aluno soltaria um dos dedos e girar sobre os dedos fixos,

- g) - 10 anos: Acertando o Alvo: Com um alvo em E.V.A de 20 x 20 cm, disposto em uma parede na altura de 120cm, o aluno deveria acertar o alvo, com uma bola nº3 de espuma, a uma distância de 150 cm. A criança deveria estar com os pés unidos, com os braços estendidos ao longo do corpo. A tarefa começava com a mão dominante, para arremessar a bola o aluno deveria flexionar o cotovelo próximo ao tronco. Para cada mão o aluno teria que acertar 2 vezes em 3 chances.
- h) 11 anos: Pegar a bola: O pesquisador deveria ficar em pé em frente ao aluno a uma distância de 2 m. O aluno em pé, com os braços estendidos ao longo do corpo, agarrava-se somente com uma mão a bola lançada pelo pesquisador. O lançamento seria alternado para cada mão. São 2 acertos para 3 chances.

### 3.7.2.2 Testes para Avaliar a Motricidade Global:

- a) 4 anos: Saltar sobre o mesmo lugar: Em pé, com os pés unidos o aluno deveria saltar, sem pegar impulso e cair com os dois pés juntos sem perder o equilíbrio. São 3 chances para 1 acerto.
- b) 5 anos: Saltar uma altura de 20cm: O aluno ficava em frente a dois suportes de madeira ligados a um elástico a 20cm do chão, o salto era feito com os pés unidos, sem que houvesse impulsão do aluno.. Eram considerados erros: o salto sem os pés unidos, se os pés relassem, ou derrubassem o elástico ou também se ocorresse a perda do equilíbrio após o salto. O aluno tinha três chances para realizar o salto. A figura 25 representa em esquema a tarefa descrita acima.

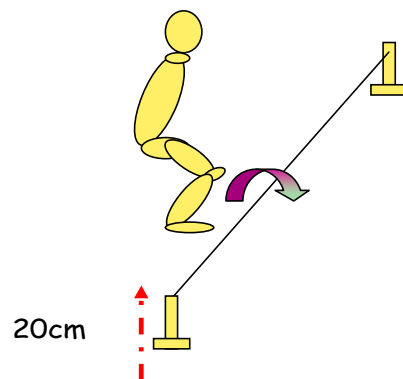
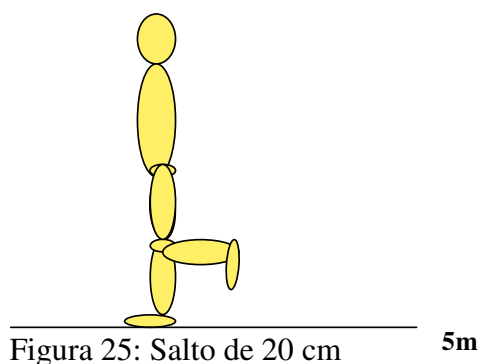


Figura 24: Salto de 20 cm



- c) - 6 anos: Caminha em linha reta: O aluno deveria caminhar por sobre uma linha de 3 m comprimento e 5 cm de largura, com os braços estendidos ao longo do corpo. A tarefa seria cumprida corretamente se o aluno se desequilibrasse ou saísse com um dos pés para fora da linha. São oferecido 3 chances para 1 acerto.
- d) -7 anos: Pé-manco: O aluno saltava por sobre uma linha de 5m comprimento e 5cm de largura, com apenas um dos pés, com os braços estendidos ao longo do corpo e com um joelho flexionado em 90°, como mostra a figura 26 . O aluno tinha 3 chances para acertar 1 vez em cada pé.



- e) - 8 anos: Saltar uma altura de 40 cm: A tarefa era igual à cumprida com 5 anos, mas com a altura de 40 cm.
- f) - 9 anos: Saltar com a mão no bumbum. A criança apoiava o dorso das mãos no bumbum, ao saltar ela deveria tocar os calcanhares na palma das mãos. Foram oferecidas 3 chances para 1 acerto. Considerava-se errado se a mesma se desequilibrasse ou não tocasse os calcanhares nas mãos.
- g) - 10 anos: Levar o taco: O aluno saltava por sobre uma linha de 5m comprimento e 5cm de largura, com apenas um dos pés, os braços estava, estendidos ao longo do corpo e com um joelho flexionado em 90°, ele deveria levar, com pequenos toques, um taco (pedaço de madeira de 10cm X c cm) até o final da linha. Considerava-se errado o taco se distanciar mais de 5cm em relação ao pé do aluno, ou se o aluno desequilibrasse e colocasse os pés no chão ou também se o taco saísse da linha por mais de 5 cm. O aluno teve 3 chances para acertar 1, para cada pé.
- h) 11 anos: Saltar na cadeira: De frente a uma cadeira de acento, aproximadamente a 50 cm do chão o aluno deve saltar do chão até o acento

sem que haja corrida para o impulso. O pesquisador deve apoiar a cadeira. São três chances para um acerto.

### *3.7.2.3 Teste para Avaliação do Equilíbrio*

- a) 4 anos: Tronco flexionado: O aluno nesse teste ficava com toda a superfície dos pés tocando o chão, os joelhos estendidos e unidos, o tronco em flexão de 90°, braços estendidos ao longo do tronco e a face voltada para o chão, durante 15s. O aluno tinha 3 chances para 1 acerto, com um intervalo de 60s entre cada tentativa.
- b) 5 anos: Equilíbrio com as pontas dos pés: Nesse teste o aluno ficava com os pés unidos, joelhos e cotovelos estendidos, tronco ereto, ao comando do pesquisador o aluno deveria ficar na ponta dos pés, por 15s. Eram realizadas 3 tentativas, com um intervalo de 60s entre cada tentativa. Considerava-se erro se houver desequilíbrio durante o tempo determinado, ou se o aluno não conseguisse realizar 1 acerto.
- c) 6 anos: Pé-manco estático: A criança ficava com apenas um dos pés apoiado no chão, os braços estendidos ao longo do corpo e com um joelho flexionado em 90°, durante 15s. Considerava-se erro o desequilíbrio, ou seja, se o tronco balançasse, ou os braços se mexessem, ou se colocasse os dois pés no chão. Foram três tentativas para um acerto em cada pé, com um intervalo de 60s em cada tentativa, sendo que essas eram alternadas em pé direito e esquerdo.
- d) 7 anos: Equilíbrio de cócoras. De cócoras, sem encostar os calcanhares no bumbum, tronco ereto, e braços abduzidos, lateralmente, o aluno deveria ficar nessa posição durante 15s, com intervalo de 60s entre as 3 tentativas a ele oferecidas. Considera-se erro se houvesse desequilíbrio durante o tempo determinado.
- e) 8 anos: Tronco flexionado e ponta dos pés. A criança realizava o mesmo procedimento feito na tarefa de 4 anos, mas agora ela deveria ficar na ponta dos pés. A figura 27 esquematiza a posição da criança nessa tarefa.

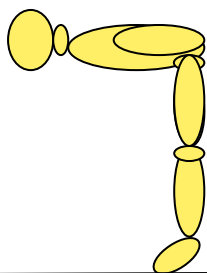


Figura 26: Tronco flexionado e ponta dos pés

- f) 9 anos: Fazendo o 4. A criança ficava com apenas um dos pés apoiado no chão, os braços estendidos ao longo do corpo e com um joelho flexionado e apoiando o tornozelo no joelho da perna de apoio, formando um “4”, durante 15s. Considerava-se erro o desequilíbrio, ou seja, se o tronco balançasse, se ou os braços mexessem, ou colocar os dois pés no chão. Eram três tentativas para um acerto em cada pé, com um intervalo de 60s em cada tentativa, sendo que essas foram alternadas em pé direito e esquerdo.
- g) 10 anos: Ponta de pés com os olhos fechados. Repetiu-se os mesmos procedimentos do teste de 5 anos, mas agora de olhos fechados.
- h) 11 anos: Pé manco com os olhos fechados: Repetiu-se os mesmos procedimentos do teste de 6 anos, mas agora com os olhos fechados.

#### 3.7.2.4 Testes de Organização Espacial

Na imitação de postura (para a idade 4 anos) o aluno imitava os movimentos do pesquisador. Inicialmente a imitação ocorria em relação a postura das mãos. O aluno ficava sentado à frente do pesquisador que também estava sentado. A postura de mão aberta ou fechada seguia uma seqüência descrita no Manual de Avaliação Motora (Anexo8). Posteriormente (para a idade de 5 anos) a imitação ocorreria em relação à postura dos braços, também pré-determinada (Anexo9). Em ambas as idades a criança deveria acertar 4 das 5 posturas indicadas.

Para as idades de 6 a 11 anos, a avaliação se deu pela rapidez em que a criança completava os quadradinhos (Anexo10). Utilizou-se uma folha já contida no kit de avaliação (ROSA, 2001). As crianças tinham 60s para completar todos os quadrados. O pesquisador poderia motivar a criança durante o teste. Para apontar a idade motora contou-se 1 ponto para cada quadradinho correto. O somatório final a criança foi classificada na sua idade motora.

### 3.7.2.5 Teste de Organização espacial

- a) 4 anos: Prova do palito: O pesquisador colocava na mesa, a frente do aluno, 3 palitos, dois de 7cm e um de 6cm. O aluno deveria apontar o palito menor. Ele tinha 2 chances para 1 acerto.
- b) 5 anos: Jogo da Paciência: Um retângulo em E.V.A, de 15 X 10cm, cortado na sua diagonal era o instrumento utilizado para a montagem do quebra-cabeça. O pesquisador colocava os triângulos separados com suas diagonais viradas de maneira oposta. O aluno tinha 25s para montar o retângulo. Eram 3 tentativas para 1 acerto.
- c) 6 anos: Direita/Esquerda, conhecimento sobre si: O pesquisador e o aluno ficavam sentados de frente para o outro, o pesquisador perguntava: *Qual é a sua mão direita? Qual é a sua mão esquerda? Qual é seu olho direito?* O aluno deveria acertar todas as perguntas.
- d) 7 anos: Execução de movimentos: Ainda sentados de frente para o outro, o pesquisador dava o comando para o aluno realizar, por exemplo: *Coloque sua mão direita no seu olho esquerdo. Coloque sua mão esquerda na sua orelha esquerda.* Todos esses comandos foram pré-determinados de acordo com o Manual de Avaliação Motora. O aluno só poderia errar 3 vezes.
- e) 8 anos: Direita/Esquerda, conhecimento sobre os outros: Sentados de frente para o outro, o pesquisador mostrava a sua mão direita e pergunta: *Essa é a minha mão...?* Trocava a mão e pergunta novamente. Pegava uma caneta e coloca na mão direita e pergunta: *Essa caneta está na minha mão...?* O aluno deveria responder todas as questões.
- f) 9 anos: Imitação de movimentos: O pesquisador nesse teste fazia o movimento e o aluno copiava, não podendo espelhar o movimento. Por exemplo: o professor colocava mão esquerda na orelha direita, o aluno fazia o mesmo, atentando que ele deveria estar utilizando a sua mão esquerda e sua orelha direita, e não simplesmente reproduzindo o espelho. O teste só era considerado correto se o aluno não erra mais que 3 vezes. No Anexo 11, estão descritos os movimentos pré-determinados do pesquisador.
- g) 10 anos: Conhecimento da lateralidade sobre figuras: Estão desenhados em cartões de E.V.A de 10 X 10cm, o rosto de uma pessoa colocando a mão

direita ou esquerda na orelha ou no olho direito ou esquerdo. O professor mostrava a figura e o aluno imitava o movimento. A criança não poderia espelhar a figura. Poderia ocorrer 3 erros.

- h) 11 anos: Conhecimento da lateralidade sobre objetos. O professor dispunha, nessa ordem, três cubos de 4 cm, um do lado do outro nas cores: amarela, vermelha e azul. O aluno de frente para os cubos respondia as seguintes perguntas: *O cubo vermelho está à direita ou a esquerda do cubo azul? O cubo azul está à direita ou a esquerda do cubo vermelho? O cubo amarelo está à direita ou a esquerda do cubo vermelho? O cubo vermelho está à direita ou a esquerda do cubo amarelo?* O aluno só poderia errar 1 vez.

### 3.7.2.6 Testes de Organização Temporal

A organização temporal foi dividida em avaliação da linguagem (até os 5 anos) e organização das estruturas temporais (de 6 a 11 anos),

Aos 4 anos, a avaliação da linguagem se dava pela repetição da frase: “João foi ao mercado comprar pão com seu pai”. E aos 5 anos a frase é “Minha bicicleta é tão bonita quanto a de José”.

Para a avaliação acima de 6 anos, o foco da análise foi a estruturação temporal, utilizando-se dos sons provocados pela batida de um lápis na mesa e também pela reprodução do mesmo. Os testes foram divididos em:

Na primeira etapa o pesquisador seguindo o roteiro pré-determinado (Anexo11), bateu com o lápis na mesa, os intervalos entre as batidas podiam ser maiores ou menores. O aluno de frente ao pesquisador (que colocava um obstáculo para que o aluno não visse sua mão na hora da batida) tentava reproduzir a mesma quantidade de toques e com o mesmo intervalo de tempo dados entre eles. Após três erros consecutivos parava-se o teste. O aluno passava para a segunda fase se não ocorrer os três erros consecutivos.

Na segunda fase, o pesquisador mostrava um cartão de E.V.A. medindo 10 X 5 cm, com alguns círculos desenhados, representado na figura 28, existindo entre eles um espaço que poderia ser maior ou menor (Anexo12). O aluno olhava somente uma única vez durante 5s, e reproduzia esses círculos em um papel da mesma forma em que se encontravam no cartão, respeitando a quantidade e os espaços. Foram apresentados 10 cartões, parava-se o teste quando ocorria três erros consecutivos.

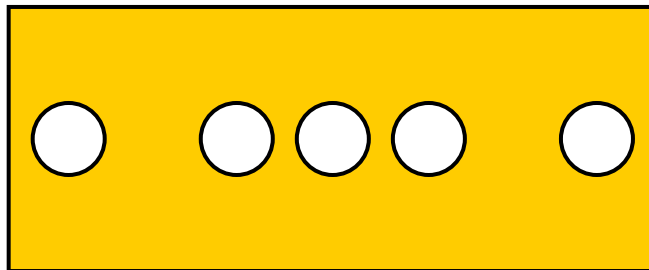


Figura 27: Cartão de Estruturas Temporais

Na terceira fase, os cartões eram apresentados, respeitando o tempo de 5s, a criança reproduzia tocando o lápis, convertendo os espaços entre um círculo e outro, em tempos de espera entre os toques, sendo que o toque eram os próprios círculos. O aluno deveria também lembrar-se da quantidade de círculos contidos no cartão. São 5 cartões, parava-se o teste após 3 erros consecutivos.

Na quarta e última fase, o pesquisador batia o lápis em uma seqüência pré-determinada e o aluno convertia os toques do lápis em figuras, nesse caso os círculos. Lembrando-se de sua quantidade e também do tempo de intervalo em cada um dos toques. Foram realizadas 5 seqüências de toques.

Em todos os testes, não poderiam ser repetidos os estímulos. O teste foi realizado em uma sala para que os ruídos externos não atrapalhassem a sua execução.

Ao totalizarem os testes, no qual cada acerto representava um ponto. Fpra, somados os pontos e as crianças classificadas de acordo com a tabela 5:

**Tabela 5: Estrutura Espaço-Temporal**

<b>Idade</b>	<b>Pontuação</b>
6 anos	6-13 acertos
7 anos	14-18 acertos
8 anos	19-23 acertos
9 anos	24-26 acertos
10 anos	27-31 acertos
11 anos	32-40 acertos

### 3.7.2.7 Teste de Lateralidade

Para a avaliação da lateralidade das mãos, apresentava-se ao aluno na mesa uma tesoura para que ele a pegasse e cortasse um papel. Observava-se com qual mão ele pegava, o mesmo acontecia com o lápis. Apresentava-se também uma bola para que ele a arremessasse, essa bola ficava em cima da mesa, dessa forma não ocorria o risco do pesquisador induzir o aluno a pegar com a mão que não fosse a mão de preferência do aluno.

Na avaliação da lateralidade dos olhos, mostrava-se um cartão de E.V.A de 15 X 15 cm com um furo no meio. O Aluno segurava o cartão com as duas mãos e devagar aproximava do rosto, dessa forma escolhia um dos olhos para olhar pelo furo. Depois segurava um canudo de 15cm de comprimento por 3cm de diâmetro e colocava no olho para olhar através dele. Por final, o aluno chutava uma bola, três vezes escolhendo o pé que iria chutar.

Para a classificação da lateralidade do aluno observavam-se as escolhas feitas pelos alunos utilizou-se uma ficha (Anexo14), onde foi marcada a pontuação do aluno em cada teste. Através dos resultados da idade motora calculou-se o **quociente motor** para cada teste resultando na classificação motora em que a criança se encontra em cada elemento avaliado. O quociente motor foi encontrado pela seguinte equação:

$$QM = \frac{IM}{IC} \times 100$$

**QM= Quociente Motor**  
**IM= Idade Motora**  
**IC= Idade Cronológica**

Ao aplicar a equação o aluno pôde ser classificado em:

**130 ou mais = muito superior**

**120-129 = superior**

**110-119 = normal alto**

**90-109 = normal médio**

**80-89 = normal baixo**

**70-79 = inferior**

**69 ou menos = muito inferior**

#### **Quadro 4: Classificação da Idade Motora**

Na Escola Classe 17, as avaliações ocorreram na sala de reforço, mas por ser uma sala muito pequena não havia espaço para se realizar as avaliações de coordenação motora global, portanto foi preciso utilizar o pátio próximo à sala para realizar os testes.

Na Escola Classe 19, o espaço oferecido pela escola foi à biblioteca, por ser um local com espaço suficiente para a realização de todos os testes, portanto não foi necessário utilizar o pátio da escola. Esses espaços foram mantidos para as avaliações pré e pós-experimento.

### **3.8 Avaliação Cognitiva**

Foram aplicados três testes para avaliar as funções cognitivas: memória de trabalho e atenção seletiva. Para examinar a atenção seletiva, nos testes aplicados, utilizou-se um computador portátil da marca Dell, com a tela de 14 polegadas. A avaliação ocorreu na sala de reforço na escola experimental e na sala de computação na escola controle, tanto na fase anterior ao experimento quanto na posterior.

#### ***3.8.1- Teste de Stroop***

Este teste avaliou a atenção seletiva, ou seja, o processo de inibição de resposta ao estímulo distrator, aplicado somente em crianças que já estavam alfabetizadas. Os dedos indicador e médio ficaram a todo tempo sobre as teclas da seta apontada para esquerda e para a direita nessa mesma ordem. O teste foi realizado individualmente, com duração de 5min. O programa do Stroop foi adaptado por Córdova (2006) com o nome de Testinpacs. O teste consiste em três etapas:

Na primeira fase do teste aparece na tela do computador a figura 29, que consiste em um retângulo pintado de uma cor, e os nomes de duas cores escrito abaixo. Esses nomes de cores são escritos com a mesma cor do nome indicado, por exemplo, a palavra verde está escrito em verde.

Desse modo, a criança olhava a cor do retângulo e associava com o nome da cor escrita logo abaixo, para responder a palavra da esquerda ela apertava a seta para a esquerda e o mesmo com a seta direita para a palavra à direita. São apresentados 13 estímulos em cada fase, e as cores apresentadas em todo o teste são: verde, vermelho, azul e preto.





Figura 28: Primeira fase do Teste de Stroop

A segunda fase começa sem que haja qualquer parada, ou seja, as três fases são contínuas. Nessa fase as palavras estão escritas em branco, como vista na figura 30, ao invés de um retângulo, aparece em destaque o nome de uma cor. A criança respondia então, com as setas onde estava escrito o mesmo nome.



Figura 29: Segunda fase do Teste de Stroop

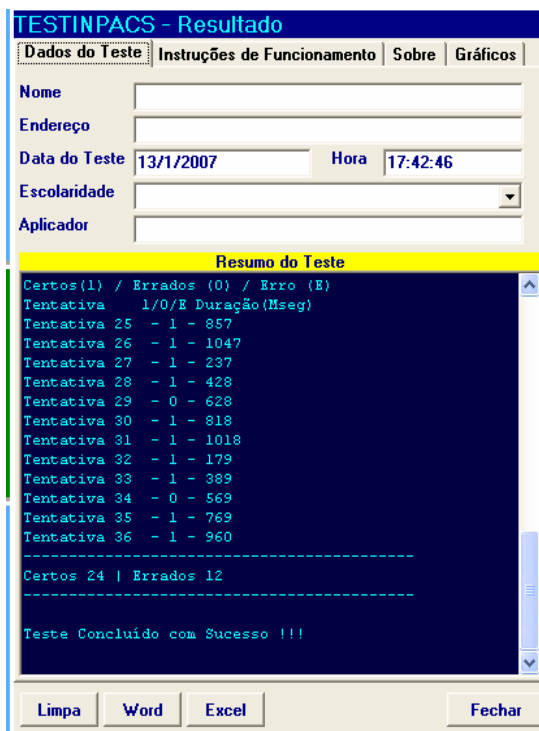
Na terceira e última fase, a palavra em destaque está escrita com cor diferente em relação ao nome, representado na figura 31. A criança passava desse modo, a não responder o nome que está escrito, mas sim, a cor que está pintada à palavra.



Figura 30: Terceira fase do Teste de Stroop

O aluno foi informado sobre as três fases do teste, exibiu-se também, todo o teste para que o aluno pudesse se familiarizar com o computador. Para que o teste atingisse seu objetivo, foi informado ao aluno que o mesmo deveria responder o mais rápido possível, pois o tempo de resposta em cada estímulo seria contado.

A contagem do tempo entre cada resposta de estímulo foi oferecida pelo programa, bem como, a contagem dos erros cometidos. A figura 32, mostra a contagem oferecida pelo programa Testinpacs. Após esse resultado pode-se importar esses dados diretamente para os programas *word* e *excel*.



**Figura 31: Resultados do Testimpac**

### 3.8.2 *Teste de Reação Simples (TEVA)*

Este teste foi aplicado em crianças não alfabetizadas e alfabetizadas, que tem por objetivo avaliar o estado de alerta primário, sendo responsável pela a primeira reação do indivíduo a um estímulo, bem como a seleção de estímulos. O material utilizado para a aplicação do teste foi o mesmo do teste anterior, o programa foi idealizado por Córdova Bravin e Barros, (2005).

A avaliação iniciou-se com a criança sentada de forma confortável em frente ao computador portátil e com o dedo indicador da mão dominante sobre a tecla de espaço do teclado. Quando a criança estava preparada (a mesma não poderia desviar o olhar da tela) o teste foi iniciado. O teste portanto, iniciava-se da seguinte forma: um quadrado pequeno, sua ilustração está na figura 33, começou a piscar no centro da tela. Quando um quadrado maior aparecia, a criança apertava o mais rápido possível a tecla espaço. Assim ele procedeu até o final do teste. Da mesma forma que o teste de Stroop, o TEVA é analisado através do tempo de resposta da criança ao estímulo oferecido, ou seja observa-se o tempo em que a criança leva para apertar a tecla espaço a partir do disparo do estímulo (quadrado grande).

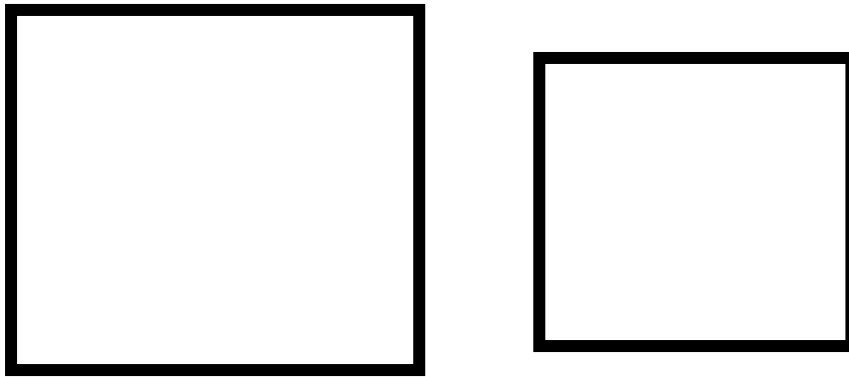


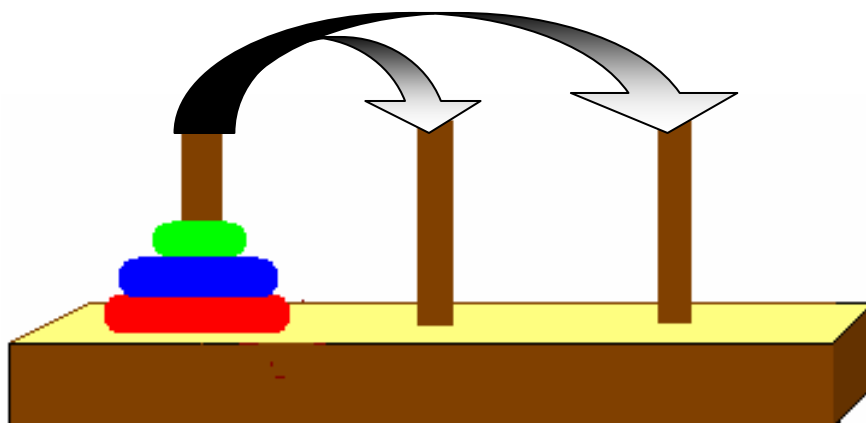
Figura 32: Teste TEVA

As configurações em relação aos estímulos são programadas como está descrito na figura 34. O tempo total do teste é de 3 min com 180 estímulos. A duração do estímulo na tela foi de 700ms com um intervalo de 300ms. O teste foi dividido em 3 blocos, cada bloco com 1 minuto cada. O alvo (quadrado maior) aparecia de forma aleatória, distribuído em 20 aparições em 3 min no total.

### ***3.8.3 Torre de Hanói***

Objetiva a mensuração da memória de trabalho (BULL; ESPY; SENN, 2004). A Torre de Hanoi se constitui em três pinos com seis discos, mas para essa pesquisa foram utilizados três discos, como está esquematizado na figura 35. Uma torre inicialmente disposta no primeiro pino, com os discos dispostos de forma crescente, estando o menor por cima e o maior por último foi oferecida ao aluno, que tinha por objetivo a construção de outra torre, na mesma seqüência inicial, em um dos outros dois pinos. O aluno não pôde colocar o disco maior sobre o disco menor, nem segurar os discos nas mãos enquanto movem outros podendo mexer somente uma peça de cada vez.

A criança foi orientada para que tentasse solucionar o problema o mais rápido possível, já que o tempo seria contado.



**Figura 33: Exemplos de movimentos no Teste da Torre de Hanói**

### 3.9 Procedimentos: Intervenção

A intervenção ocorreu durante sete meses, com duas aulas por semana. Todas elas foram construídas segundo a abordagem psicomotora, por meio de jogos e exercícios que explorassem, especificamente, o objetivo do elemento proposto para a semana de trabalho (LE BOULCHE, 1988). Um cronograma foi criado com a finalidade de dispor os sete elementos psicomotores, de forma que todos fossem contemplados com a mesma quantidade de horas/aulas.

Três alunas de iniciação científica (monitoras) mais a pesquisadora ficaram responsáveis pela aplicação das aulas, portanto as turmas eram assistidas por pelo menos três pessoas do grupo de pesquisa. Os planos de aula foram elaborados pela pesquisadora e repassados para as monitoras. Nos planos de aula elaborados (os Anexo 15 e 16 são exemplos de plano de aulas realizados) constavam todas as atividades seqüencialmente descritas, bem como, o modo de sua aplicação, os materiais necessários e os objetivos a serem atingidos tanto para o professor quanto para o aluno. Os planos de aula foram fornecidos com antecedência, para que as monitoras pudessem preparar os materiais e sanar as dúvidas quanto à aplicação das atividades.

As atividades tinham duração de 50min, as três turmas realizavam as aulas separadamente. Os dias para a prática ficaram acertados em acordo com a direção e professoras de sala, às aulas ocorriam nas quartas e nas quintas-feiras. Quando ocorria um feriado no dia da aula, aquela aula programada passava para o próximo dia.

Todas as aulas foram observadas pelas monitoras, bem como, o comportamento, as dificuldades, as superações e o interesse apresentado pelas crianças. Essas observações foram

transcritos em relatórios para posteriormente avaliar qualitativamente o progresso da criança durante as aulas e relatá-los aos pais.

A escola por não oferecer aulas de Educação Física para os alunos tinha poucos materiais disponíveis para a prática. Desse modo, durante o período de intervenção, as aulas foram elaboradas com a finalidade de aproveitar o pouco material que havia na escola e alguns materiais alternativos como: jornal, sucatas e balões. Para a construção das atividades foram utilizados; cordas, arcos, bolas, colchonetes, cones, tintas, papéis, balões, jornais, fitas, elásticos, lenços, garrafas *pet*, giz e panos de TNT.

### **3.10 Atividades Extras**

Na preocupação em oferecer às crianças vivências que compõem a base de sua formação cognitiva, física e afetivo-social, princípios estes da educação psicomotora (FONSECA, 1995), em toda a construção dos planos de aula, sempre procurou-se contemplar o caráter cooperativo e a união de grupo, devido a isso, realizou-se duas atividades extras, como a finalidade de fortalecer os laços de afetividade entre os escolares, pesquisadores e a escola que foram:

- a- Passeio à Universidade Católica de Brasília (UCB): o passeio foi realizado no período da manhã e em dois dias, no primeiro a turma BIA2 e no segundo a BIA3a e 3b. Na UCB as crianças realizaram atividades no ginásio, na pista de atletismo, na biblioteca central, conheceram as instalações do centro de Educação Física e lancharam.
- b- Rua de Recreio: em parceria com os alunos da disciplina de recreação ministrado pelo o professor Waldir Delgado Assad da UCB, foram realizadas 2 ruas de recreio, uma no período da manhã e outra a tarde, nesse evento toda a escola participou, ao todo 443 crianças.

### **6.12 Análise Estatística.**

Essa pesquisa tem caráter experimental. Foram realizadas comparações intra-grupos Grupo controle (GC) e Grupo experimental (GE) e entre os grupos em dois momentos (pré e

pós interferência) para os testes cognitivos, psicomotores, realizou-se inicialmente a análise exploratória dos dados com a finalidade de avaliar os casos faltosos, os parâmetros de normalidade, linearidade e casos a serem excluídos (*outliers*). Posteriormente aplicou-se a análise inferencial do Teste “T” para amostras independentes para verificar a igualdade das variáveis de controle antropométrica, no intuito de testar a afinidade entre os grupos nesses variáveis.

O Teste “T” pareado, foi administrado para analisar a diferença intra-grupo em ambos os momentos. Logo após, aplicou-se para cada uma das variáveis dependentes separadamente Análise de Variância Anova *spli-plot* (2x2), sendo as variáveis independentes: grupos (experimental e controle) e tratamento pré e pós testes, já as variáveis dependentes são as variáveis psicomotoras (motricidade fina, motricidade ampla, equilíbrio, esquema corporal, lateralidade, organização temporal e organização espacial) e as cognitivas (Hanói e Teva), utilizando para a análise de variância dos grupos o teste *Wilki's Lambda*, para avaliar as interações e diferenças ocorridas em ambos os grupos após o período de tratamento.

Uma outra análise foi realizada para um subgrupo formado, visto que nem todas as crianças realizaram o teste de atenção seletiva, pois havia a necessidade de estarem alfabetizadas. Desse modo, realizamos as mesmas análises empregadas para as outras variáveis. Esse grupo, portanto foi composto por 36 do GE e 30 do GC.

Os testes *Post hoc* de *Sheffé e Dunneth'C* foram aplicados para comparações múltiplas que foram testados para uma significância de  $p < 0,05$ .

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Variáveis de Controle

Tabela 6: Análise Descritiva das Medidas Antropométricas Masculino e Feminino do Grupo Controle Pré- Interferência.

Sexo		Peso (kg)	Estatura (m)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Triceps	Supra Iliaca	Pantur- rilha (cm)	Cintura (cm)	Quadril (cm)	R=C/Q <sup>4</sup>
F(20)	$\bar{X}$	25,435	1,285	15,351	10,958	8,015	10,020	54,280	66,075	0,821
	$S^2$	4,300	0,049	1,922	3,351	5,445	6,101	6,027	4,900	0,058
M(40)	$\bar{X}$	26,748	1,270	16,513	10,786	6,183	7,810	56,623	66,750	0,850
	$S^2$	4,036	0,049	1,758	3,845	3,428	4,504	3,598	5,314	0,040

As medidas antropométricas foram aferidas com finalidade de caracterizar a mostra em relação ao seu crescimento e desenvolvimento físico, bem como utilizá-la como parâmetro de verificação das semelhanças entre os grupos. As tabelas 6, 7, 8 e 9 , demonstram a análise descritiva das medidas antropométricas nos momentos pré e pós interferência, para ambos os grupos e extratificados por sexo. Para a verificação do comportamento e a simetria da curva gaussiana utilizamos as análises de *Skewness* e *Kurtosis* para um intervalo de confiança de 95%.

Tabela 7: Análise Descritiva das Medidas Antropométricas Masculina e Feminina Do Grupo Controle Pós- Interferência

Sexo		Peso (kg)	Estatura (m)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Triceps	Supra Iliaca	Pantur- rilha (cm)	Cintura (cm)	Quadril (cm)	R=C/Q
F(20)	$\bar{X}$	26,255	1,327	15,082	12,095	10,695	8,900	54,895	68,060	0,810
	$S^2$	4,259	0,049	1,952	4,690	6,947	6,201	6,711	5,521	0,112
M(40)	$\bar{X}$	27,530	1,316	15,841	11,013	7,678	6,678	58,503	68,183	0,859
	$S^2$	4,258	0,398	3,206	4,155	4,495	3,873	6,270	4,991	0,082

Tabela 8: Análise Descritiva das Medidas Antropométricas Masculino e Feminino do Grupo Experimental Pré-Interferência.

<sup>4</sup> R=C/Q: Razão Cintura Quadril



Sexo		Peso (kg)	Estatura (m)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Triceps	Supra Iliaca	Panturrilha	Cintura (cm)	Quadril (cm)	R=C/Q
F(28)	$\bar{X}$	26,296	1,268	16,243	12,152	9,750	13,494	56,046	66,396	0,844
	$S^2$	4,949	0,069	2,369	5,061	7,585	6,441	6,271	6,229	0,049
M(32)	$\bar{X}$	27,094	1,277	15,276	12,276	8,172	12,182	56,294	66,550	0,846
	$S^2$	5,681	,0657	3,324	6,324	6,373	5,636	6,882	7,127	0,035

Tabela 9: Análise Descritiva das Medidas Antropométricas Masculina e Feminino do Grupo Experimental Pós-Interferência.

Sexo		Peso (kg)	Estatura (m)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Triceps	Supra Iliaca	Panturrilha	Cintura (cm)	Quadril (cm)	R=C/Q
F(28)	$\bar{X}$	28,332	1,303	16,643	12,845	9,940	11,189	56,550	68,357	0,828
	$S^2$	5,822	0,069	3,077	5,616	8,735	8,582	5,372	5,928	0,041
M(32)	$\bar{X}$	29,134	1,312	16,758	12,557	7,632	9,729	57,925	69,994	0,828
	$S^2$	6,195	0,057	2,642	6,183	4,678	7,789	6,509	6,523	0,056

No entanto, por se tratar de dados para caracterização amostral, os quais não serão utilizados nas análises inferenciais, dessa forma continuou-se a aplicar os métodos estatísticos para as análises de variâncias.

Foi observado que no grupo experimental 80% (n= 48) das crianças foram classificadas como eutróficas, para isso (Cole, *et AL*, 2000), 20% (n = 12) dessas crianças encontravam-se no grupo de sobrepesados ultrapassando o percentil 90. Já no grupo controle 10% (n = 6) das crianças foram classificadas como sobrepesadas.

Para testar a homogeneidade das variâncias entre os grupos foi aplicado o Teste de Levene. Objetivando a verificação da igualdade das médias, foi aplicado o Teste “T” para amostras independentes, descritos na tabela 10. Observou-se que nos resultados encontrados pela a análise de Levene, os dois grupos, na primeira mensuração são homogêneos. Ao comparar as médias iniciais das variáveis aferidas, observa-se que houve diferença significativa para as medidas das dobras subcutâneas supra-ilíaca [ $t_{(118)} = 2,011$ ;  $p = 0,047$ ] e panturrilha [ $t_{(118)} = 4,158$ ;  $p = 0,001$ ]. Entretanto, nas outras variáveis os grupos não apresentaram diferenças significativas. Desse modo, apesar de encontrarmos em duas variáveis

diferenças entre os grupos, podemos considerar que os grupos têm afinidade quanto as suas características antropométricas.

Tabela 10: Teste de Levene e “T” para Amostra Independentes antes da Interferência

Variáveis	Levene's Test			Teste “T”	
	F	Sig.	T	df	Sig
Peso	5,732	0,018	0,473	118	<b>0,637</b>
Altura	6,015	0,016	-0,220	118	<b>0,826</b>
IMC	3,170	0,078	0,617	118	<b>0,538</b>
Tríceps	13,042	0,000	1,568	118	<b>0,120</b>
Sup.ilic	16,084	0,000	2,011	118	<b>0,047</b>
Pant	0,787	0,377	4,158	118	<b>0,001</b>
Cintura	9,244	0,003	0,325	118	<b>0,746</b>
Quadril	4,848	0,030	-0,043	118	<b>0,966</b>
Razão(C/Q)	1,474	0,227	0,548	118	<b>0,585</b>

Todas as crianças das amostras foram avaliadas quanto a sua maturação para poder observar o estágio maturacional das crianças pois o desenvolvimento tanto cognitivo quanto motor está como um todo atrelado ao desenvolvimento maturacional do organismo, desse modo foi determinado que somente crianças que estivessem entre o estágio 1 e 2 (TANNER, 1962) poderiam estar participando dessa pesquisa, visto que ainda se encontram em um estágio imaturo ou seja, no início do pico de crescimento que culmina com o início também do pico do desenvolvimento cognitivo e motor, O gráfico 1 projeta os resultados atingidos pelos grupos experimental e controle no momento antes da intervenção no qual, 26 meninas do grupo experimental encontravam-se no estágio 1 da escala de Tanner (1962), e 2 encontraram-se no estágio 2 referente a maturação das mamas. No grupo controle 16 meninas encontrou-se no estágio 1 e 4 no estágio 2.

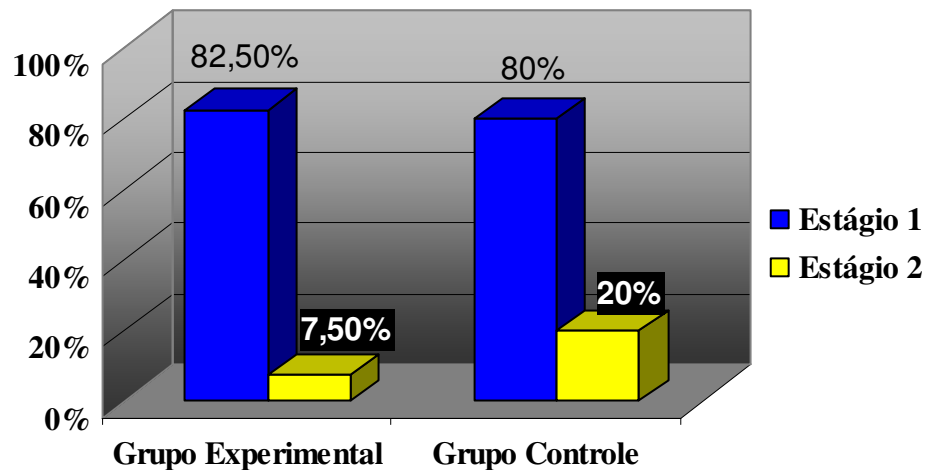


Gráfico 1: Estágio Maturacional das Mamas

Na avaliação dos genitais o grupo experimental, visualizados no gráfico2, compôs-se de 22 dos meninos no estágio 1 e 10 no estágio 2. No grupo controle, 25 e 15 meninos para os estágios 1 e 2 nessa ordem.

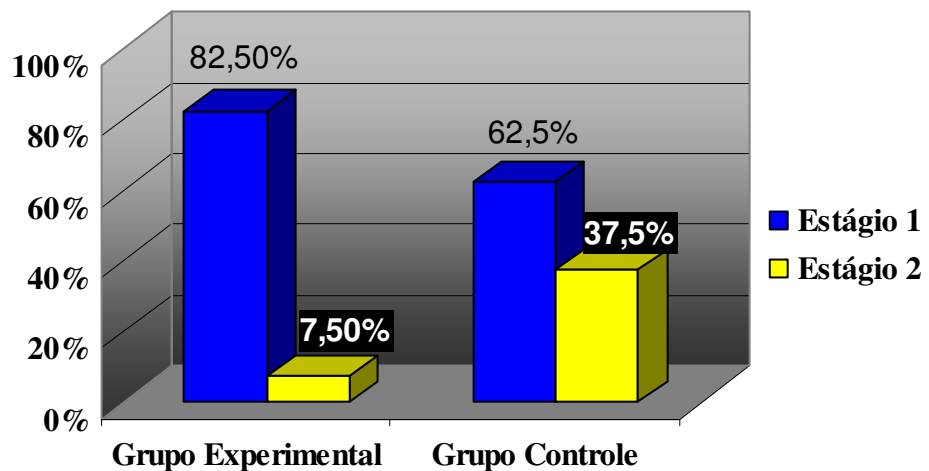


Gráfico 2: Estágio Maturacional dos Genitais Masculinos

Para as meninas a maturação dos genitais foi avaliada em 21 meninas da escola experimental e 14 do grupo controle para o estágio 1. Para o estágio 2 da maturação genital, as meninas foram 7 do grupo experimental e 6 do grupo controle (gráfico3).

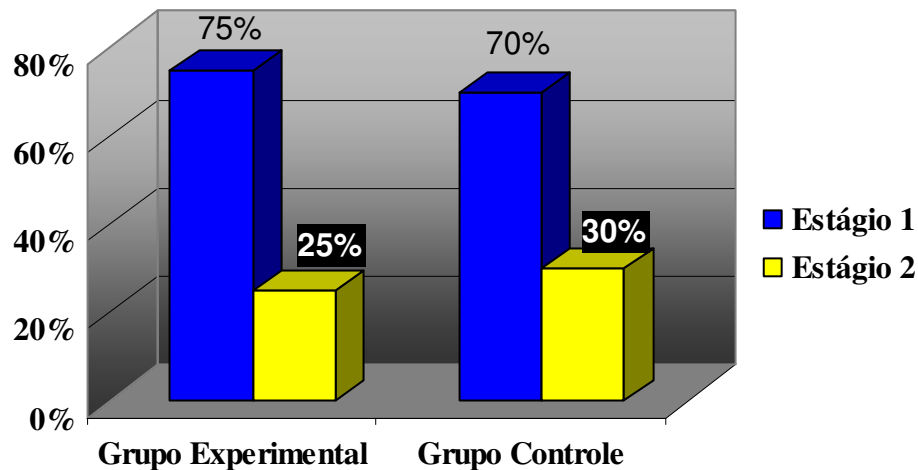


Gráfico 3: Estágio Maturacional dos Genitais Femininos

## 7.2 Análise Inferencial da Avaliação Motora

Após a caracterização das amostras realizou-se a análise descritiva dos resultados relativos à motricidade. Na tabela 12 estão contidos os resultados da primeira avaliação da motricidade dos alunos do grupo controle, no qual encontramos um quadro negativo quanto ao desenvolvimento motor das crianças. A média de atraso motor foi de -14,01 meses em relação à idade cronológica para o Grupo Experimental e de -18,09 meses para o Grupo Controle.

Tabela 11: Avaliação Motora antes da Intervenção

Variáveis	Grupo Experimental (GE) N=60		Grupo Controle (GC) N=60	
	<sup>5</sup> Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
Motricidade Fina	90,20	±11,264	84,53	±11,655
Motricidade Ampla	89,53	±12,885	92,80	±13,186
Equilíbrio	84,80	±19,652	84,53	±17,267
Esquema Corporal	83,40	±17,316	79,90	±12,763
Organização Espacial	69,50	±15,438	74,60	±9,779
Organização Temporal	67,60	±9,872	65,80	±6,438
Idade Motora Geral	80,91	±9,277	80,48	±7,372
Razão Motora (IP.IN)	-14,01	±10,134	-18,09	±7,625

[média e desvio padrão da idade cronológica em meses: GE = 95,4 (±9,4); GC = 97,7 (±7,7)].

Os resultados mostraram que os elementos psicomotores que se encontravam mais atrasados foram: organização temporal, organização espacial e esquema corporal, para ambas

<sup>5</sup> As médias das idades, tanto do Grupo Experimental quanto Controle, estão expressas em meses.

escolas. Segundo Gallahue e Ozumun (2005) essas habilidades perceptivo-motoras influenciam-se reciprocamente, ainda que se desenvolvam em ritmos diferentes.

O esquema corporal é desenvolvido plenamente durante a infância, no qual, as crianças conscientizam-se das partes que constituem o corpo e como essas podem se movimentar. Na sua fase final, está intimamente ligada com o desenvolvimento espacial. Para Le Boulch (1988), aos 7 e 8 anos as crianças já devem estar com o esquema corporal definido. No entanto, a organização espacial depende muito do desenvolvimento da acuidade visual, o que nas idades observadas aqui estão em fase de desenvolvimento mais lento e não chegaram a sua maturidade. Os conceitos de localização subjetiva e auto-espço estão atrelados à fase do pensamento pré-operatório. Já o conceito de localização objeto-espço está conectado às estruturas cognitivas superiores, na fase de operações concretas (PIAGET, 1978; GALLAHUE e OZUMUN, 2005).

Já organização temporal, como foi descrita por Piaget (1978), é a mais complexa, portanto desenvolve-se mais lentamente. Quando juntas, a organização espaço-temporal decorre da integração cortical das estruturas visuais (lobo occipital) e temporais (lobo temporal). Portanto, nessa fase as crianças ainda estão em pleno desenvolvimento (FONSECA, 1995). Em se tratando de desenvolvimento anátomo-cerebral, é nessa fase que encontramos o pico de desenvolvimento e maturação dessas estruturas (PFFERBAUM *et al*, 1994).

Os testes apresentados por Rosa Neto (2001), levam em consideração todas essas fases do desenvolvimento psicomotor infantil. Portanto apesar de serem estruturas que se desenvolvem mais tardiamente, nesses alunos avaliados existe um déficit psicomotor importante, visto que, essas organizações influenciam na aprendizagem da leitura e escrita bem como nas operações da aritmética.

Após a avaliação dos dados aplicamos a análise do Teste “T” para Amostras Independentes e o Teste de Levene, com a finalidade de verificar a igualdade das médias e variâncias dos grupos estudados. Os resultados estão descritos na tabela 13, no qual verificamos que os grupos se caracterizaram homogêneos com exceção das variáveis: motricidade fina [F (2;118)= 0,018; p = 0,892], e equilíbrio [F (2;118)= 0,059; p = 0,809]. Na análise inferencial que compara as médias dos grupos encontramos diferenças significativas nas variáveis: motricidade fina [ $t_{(118)} = 2,708$ ; p = 0,008], organização espacial [ $t_{(118)} = -2,162$ ; p = 0,033] e na diferença entre a idade cronológica e idade motora, que caracteriza a razão motora (IP.IN), [ $t_{(118)} = 2,491$ ; p = 0,014]. A diferença na variável déficit motor pode ter

ocorrido em consequência do acumulativo das variáveis: motricidade fina e organização espacial.

Tabela 12: Teste de Levene e “T” para Amostras Independentes Pré-Interferência para as Variáveis Motoras

Variáveis	Teste de Levene		Teste “T”		
	F	Sig.	t	Df	Sig.
Motricidade Fina	0,018	0,892	2,708	118	0,008
Motricidade Ampla	2,418	0,123	-1,373	118	0,173
Equilíbrio	0,059	0,809	0,079	118	0,937
Esquema Corporal	1,206	0,274	1,260	118	0,210
Organização Espacial	11,704	0,001	-2,162	118	0,033
Organização Temporal	8,012	0,005	1,183	118	0,239
Idade Motora Geral	3,744	0,055	0,280	118	0,780
Razão Motora (IP.IN)	5,080	0,026	2,491	118	0,014

Apesar das diferenças encontradas a pesquisa continuou com esses mesmos grupos, pois os resultados apresentados por ambos revelam que, o déficit motor das crianças analisadas está acima da média quando comparados com outros estudos que utilizaram os mesmos métodos de análise da motricidade. Como o estudo realizado por Souza Neto, *et al* (2005) que, de 23 crianças com idades entre 9 e 10 anos de uma escola pública de Rio Claro, 60 % estavam com déficit motor. Em outra pesquisa realizada por Pellegrini *et al*, (2003) também em escola pública, observou-se que as crianças que freqüentavam o primeiro, segundo e terceiro ano de alfabetização (n= 77 alunos) também eram acometidas de déficit motor onde a sua maioria estava abaixo da categoria normal médio, entorno de 58%.

O gráfico 4 representa a Classificação Motora<sup>6</sup> do grupo experimental, no qual 48, 3% se encontram com déficit motor significativo e 33,3% classificou-se no grupo normal baixo, revelando que essas crianças ainda precisam desenvolver mais a motricidade.

<sup>6</sup> Classificação Motora = Idade Motora/Idade Cronológica X 100

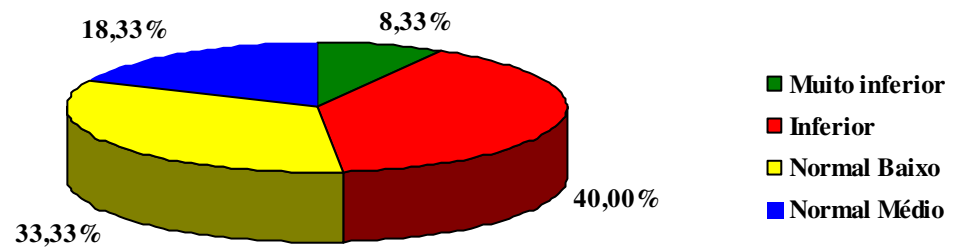


Gráfico 4: Classificação da Idade Motora do Grupo Experimental (Primeira Avaliação).

No grupo controle houve uma diferença quanto à classificação, visto no gráfico 5, pois 1 aluno foi classificado como a motricidade “muito inferior”, enquanto no grupo experimental 5 encontraram-se nessa classificação.

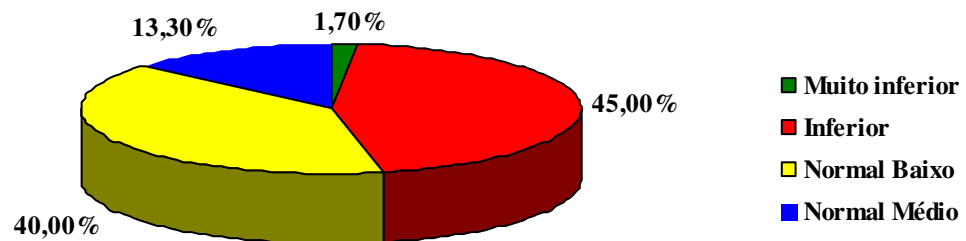


Gráfico 5: Classificação da Idade Motora do Grupo Controle (Primeira Avaliação).

Constata-se, portanto que a grande maioria apresentava déficit motor, em ambas as escolas. Nessas escolas não havia práticas sistematizadas de educação física, ou seja, as crianças tinham um momento de recreação, mas não eram orientadas em nenhuma dessas práticas. A falta da educação física foi pontuada em princípio como um dos motivos do déficit motor.

Após a interferência sobre o grupo experimental foi empregado novamente a mesma bateria de testes e os resultados estão descritos na tabela 14.

Variáveis	Grupo Experimental N=60		Grupo Controle N=60	
	<sup>7</sup> Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
Motricidade Fina	104,60	12,661	86,10	8,894
Motricidade Ampla	111,50	16,544	95,80	13,023
Equilíbrio	112,40	20,245	87,87	18,080
Esquema Corporal	98,40	18,590	82,00	13,378
Organização Espacial	98,62	17,278	77,30	9,824
Organização Temporal	77,80	6,807	69,00	6,101
Idade Motora Geral	105,69	10,165	84,97	7,486
Razão Motora (IN.IP)	6,19	9,384	-15,69	7,714

Tanto no grupo experimental quanto controle, houve uma melhora da motricidade. Esperava-se que essas melhoras nos resultados ocorressem, visto que, esses alunos estão em processo de desenvolvimento e maturação corporal (GALLAHUE e OZUMUN, 2005).

Os gráficos 6 e 7, representam a porcentagem atingida em cada classificação motora na segunda avaliação de cada grupo. Desse modo, constata-se que no grupo de tratamento somente 4 alunos (6,70%) foram classificados como “normal baixo”, ou seja, ainda apresentam um déficit motor leve. A grande maioria (93,3%) estava na idade motora compatível ou acima da idade cronológica.

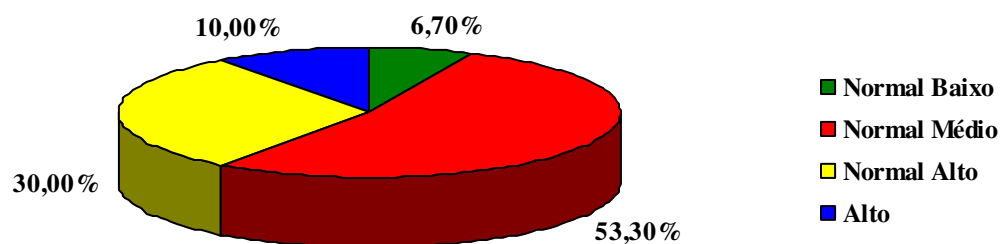


Gráfico 6: Classificação da Idade Motora do Grupo Experimental (Segunda Avaliação)

Observa-se que ainda o mesmo aluno que se encontrava na classificação “muito inferior” continuou na mesma classificação na segunda avaliação. Cerca de 8,3% (n=5) dos alunos passaram da classificação “normal baixo” para “normal médio”.

<sup>7</sup> As médias das idades, tanto do Grupo Experimental quanto Controle, estão expressas em meses.



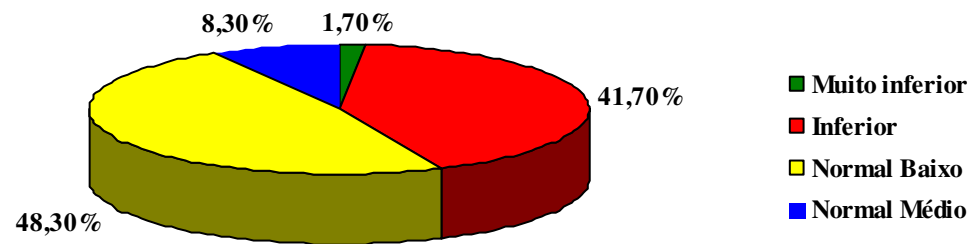


Gráfico 7: Classificação da Idade Motora do Grupo Controle (Segunda Avaliação)

### 7.3 Análise Inferencial da Avaliação Cognitiva

Do mesmo modo da avaliação motora, foi realizado a análise descritiva das variáveis cognitivas de ambos os grupos. A avaliação da Torre de Hanói e o Teste Teva, foram aplicadas para todos os alunos de ambos os grupos. As médias das aferições estão descritas na tabela 17, no qual se verifica que, o tempo médio de resposta ao problema proposto pela Torre de Hanói foi de 131,59 segundos para o grupo de experimento, e 144,17 segundos para o grupo de controle.

Tabela 14: Avaliação Descritiva dos Testes Cognitivos Pré-Intervenção

Variáveis	Grupo Experimental (GE) N=60		Grupo Controle (GC) N=60	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
Hanói (s)	131,59	89,11	144,17	98,23
Movimentações	13,36	4,683	14,40	5,678
Erros - Hanoi	2,27	1,765	2,72	1,842
TEVA (s)	0,64	0,074	0,62	0,078
Erros - TEVA	2,88	1,738	3,08	2,353

Para o teste de avaliação do tempo de reação simples (primeira resposta atencional), os alunos do grupo experimental obtiveram a média de 0,64 segundos para responder a cada seleção de estímulos, no qual os mesmos deveriam apertar a tecla “espaço” do microcomputador toda vez que aparecesse um quadrado grande, ignorando os quadros pequenos que apareciam como estímulo distrator. O grupo controle obteve a média de resposta motora a um estímulo de 0,62. Calculou-se também, a média de erros para cada um

desses testes (descritos na tabela 17), pois as ocorrências de muitos erros podem comprometer os resultados dos mesmos.

Nas avaliações pós-interferência observamos uma redução no tempo em ambos os grupos como descritos na tabela 18. Diminuiu também o número de movimentações caindo de 13,36 para 8,66 em média no grupo experimental. No grupo controle a primeira avaliação obteve uma média de 14,140 movimentações enquanto na segunda 12,05.

Tabela 15: Avaliação Descritiva dos Testes Cognitivos Pós-Intervenção

Variáveis	Grupo Experimental (GE) N=60		Grupo Controle (GC) N=60	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
	Hanoi (s)	57,16	42,41	125,49
Movimentações	8,66	2,972	12,05	4,593
Erros - Hanoi	0,98	1,347	2,53	1,799
TEVA (s)	0,580	0,0694	0,604	0,079
Erros - TEVA	1,70	1,700	2,68	2,376

Utilizamos os testes de Levene e “T” para amostras independentes, com o intuito de verificar a homogeneidade das médias e variâncias dos grupos analisados. A tabela 18 descreve os resultados obtidos, indicam que os grupos nessa primeira etapa da pesquisa se encontraram homogêneos.

Tabela 16: Teste de Levene e “T” para amostras independentes para a primeira avaliação das variáveis cognitivas

Variáveis	Teste de Levene		Teste “T”		
	F	Sig.	t	Df	Sig.
Hanoi (s)	1,076	0,302	-0,735	118	0,464
Movimentações	3,652	0,058	-1,087	118	0,279
Erros - Hanoi	0,171	0,680	-1,366	118	0,174
TEVA (s)	0,414	0,521	1,255	118	0,212
Erros - TEVA	4,526	0,035	-0,530	118	0,597

$p < 0,05$

Como o objetivo dessa pesquisa está em analisar crianças que não são acometidas de problemas de ordem cognitiva, os testes aplicados foram utilizados apenas para a comparação do desempenho dessas crianças entre as aferições realizadas.

Piaget (1978), ao estudar a relação entre a ação e a compreensão em um contexto psicogenético, por meio do processo da tomada de consciência, analisou crianças de 4 a 12 anos, estabelecendo três níveis evolutivos:

a - No primeiro nível, as crianças de 4 a 7 anos, aproximadamente, conseguem solucionar o problema da Torre de Hanói com 2 discos, sem que haja uma ligação lógica. Entretanto, ao tentarem três discos o problema não é resolvido, pois ainda falta desenvolver uma compreensão de antecipação, ou seja, a ordem de inversão dos discos ainda não se faz consciente.

b - O segundo nível, as crianças entre 7 a 11 anos já conseguem realizar o teste com três discos. Porém, ainda são freqüentes os erros e as hesitações, ocorrem às antecipações, no entanto essas não são apoiadas em deduções operatórias, mas sim nas próprias ações, ou seja, elas ainda necessitam do caráter “experiência” para que ocorra a aprendizagem.

No próximo nível, as crianças já realizam as deduções e antecipações, partindo para a abstração e lógica na resposta do problema. Portanto, do ponto de vista de Piaget (1978), a faixa etária pesquisada está em um período cujas soluções dos problemas estão alicerçadas em operações concretas, justificam-se assim a quantidade de erros cometidos por ambos os grupos.

O teste de Stroop foi analisado separadamente, nem todos os alunos o realizaram, pois não estavam alfabetizados. Na tabela 17 estão descritos as médias e os desvios padrão para os dois momentos da pesquisa.

Tabela 17: Avaliação Descritiva do Teste de Stroop Pré e Pós-Intervenção

Variáveis	Grupo Experimental (GE) N=36		Grupo Controle (GC) N=30	
	Média (s)	Desvio Padrão	Média (s)	Desvio Padrão
<b>Stroop 1</b>	2,563	0,645	2,429	0,913
<b>Stroop 2</b>	2,960	0,697	3,153	0,594
<b>Stroop 3</b>	3,474	0,971	3,889	0,626
<b>Erros Stroop</b>	4,80	3,11	7,06	3,11
<b>Stroop 1 pós</b>	2,249	0,493	2,478	0,534
<b>Stroop 2 pós</b>	2,666	0,512	2,815	0,748
<b>Stroop 3 pós</b>	3,158	0,620	3,576	0,591
<b>Erros Stroop pós</b>	2,91	2,16	6,36	3,18

Para cada fase do teste foi calculado a média do tempo de reação motora em cada resposta (em segundos), ou seja, os valores descritos na tabela são referentes ao tempo médio de resposta a um estímulo em cada fase. O gráfico 8, revela os resultados da amostra experimental em ambos os momentos, no qual se pode observar que existe diferenças entre cada fase desse teste cuja a última fase é a que mais demandou tempo para a sua execução.

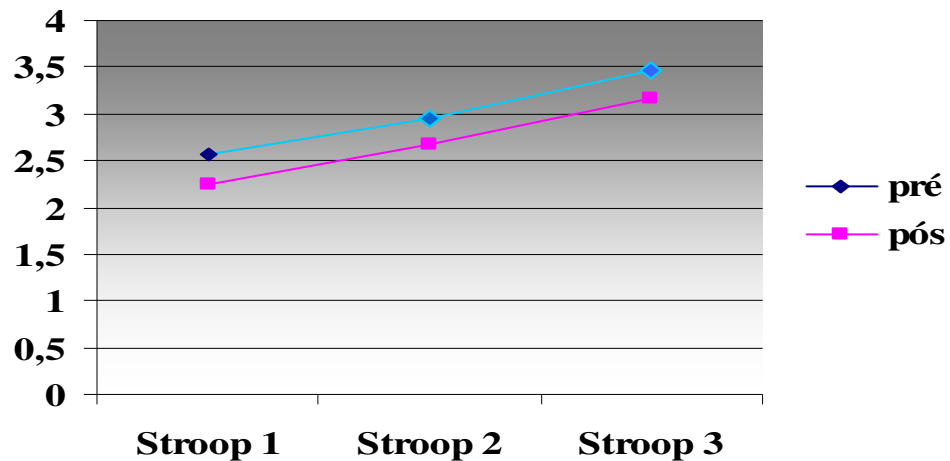


Gráfico 8: Comparação das Médias de Cada Fase do Teste de Stroop em ambos os Momentos do Grupo Experimental.

No grupo controle, observamos as mesmas características. O gráfico 9, revela que em ambos os momentos houve o aumento no tempo de resposta em cada fase do teste.

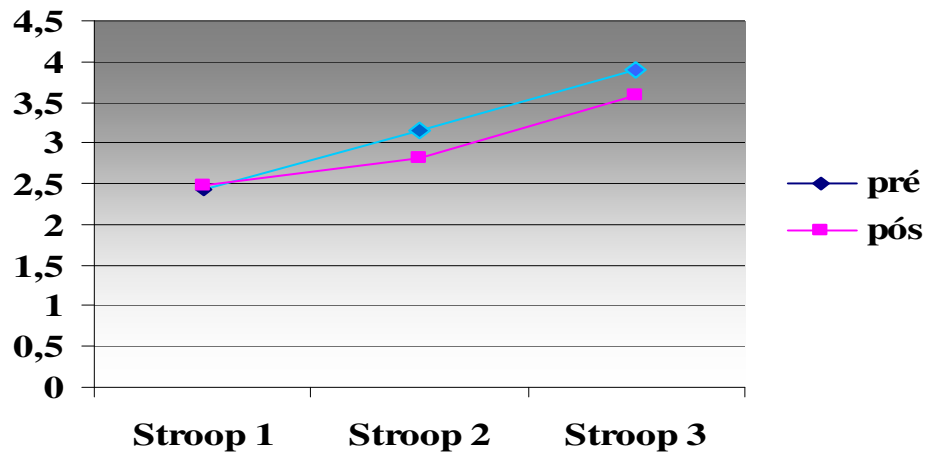


Gráfico 9: Comparação das Médias de Cada Fase do Teste de Stroop em ambos os Momentos do Grupo Controle.

Em 1962, Comalli, Wapner e Werner, reapplicaram o teste Stroop com o intuito de observar as diferenças ocorridas nas três fases do testes e a sua evolução em relação à idade. O teste computadorizado de Stroop é recente, portanto os testes foram realizados com cartões, em 235 sujeitos com idades de 7 a 80 anos, os resultados estão descritos no gráfico 10. Ao analisar os resultados foi observada uma diferença significativa entre as fases dos testes, sendo a terceira a que mais demanda tempo para a resposta, visto que, é a fase no qual o indivíduo deve inibir a resposta devido ao estímulo distrator.

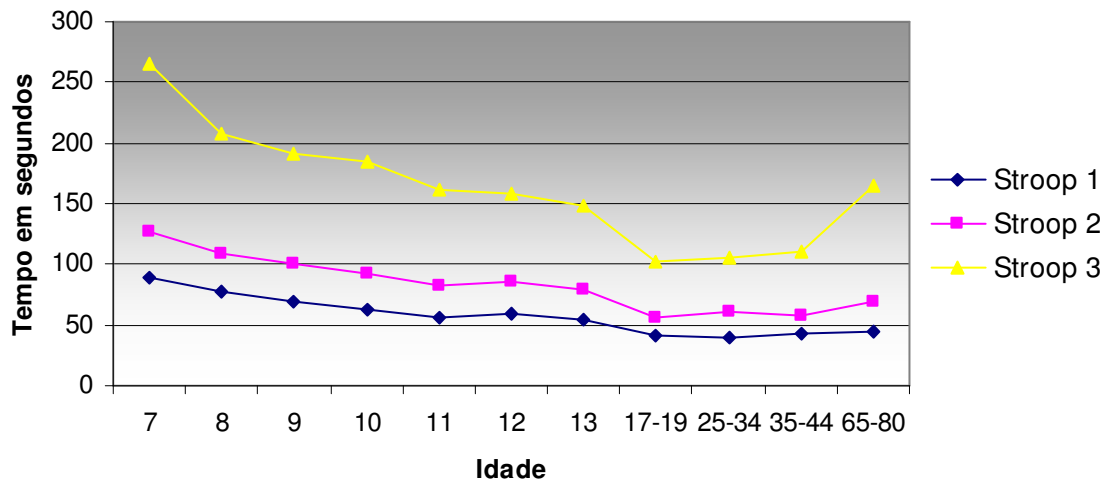


Gráfico 10: Mudanças no Desempenho no Teste de Stroop em idade de 7 a 80 anos (gráfico adaptado de COMALLI, WAPNER e WERNER, 1962)

Observou-se também que ocorre um declínio acentuado entre as idades de 7 e 9 anos no tempo de resposta, ou seja, a criança nesse período está em desenvolvimento da atenção seletiva, devido a isso ela responde mais rapidamente ao estímulo. Esse tempo se estabiliza entre 17 e 44 anos começando a aumentar novamente o tempo para a resposta, a partir desse ponto.

Para essa análise foram utilizados os tempos totais gastos para responder cada fase do teste e o instrumento utilizado foram cartões, portanto não podemos comparar os resultados. No entanto, podemos comparar o modelo de desempenho. O gráfico 11 representa a topologia dos dados adquiridos de COMALLI, WAPNER e WERNER (1962), que mostram uma tendência de sempre demandar mais tempo na resposta que sofre maior interferência de outro estímulo, ou seja, maior ocorrência de inibição de estímulo. Os testes realizados em ambos os grupos de pesquisa também seguem topologias parecidas (gráficos 8, 9), mostrando a influência da seleção do estímulo, mesmo sendo um teste adaptado para o computador e utilizando uma resposta motora e não verbal (como no teste original).

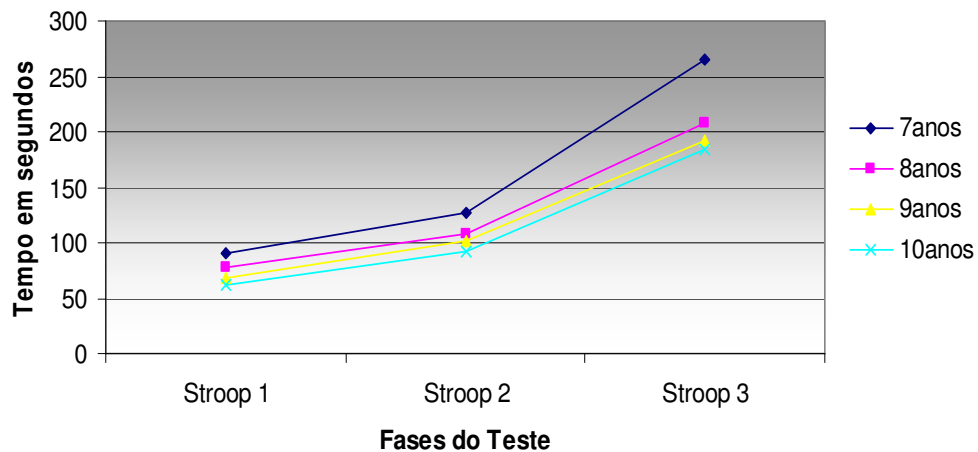


Gráfico 11: Topologia das fases no Teste de Stroop (adaptado de COMALLI, WAPNER e WERNER, 1962).

Para observar a igualdade dos grupos em relação à variável atenção seletiva, foi recorrido à análise do Teste “T” para amostras independentes, seus resultados estão descritos na tabela 18. Encontramos diferença na terceira fase [ $t_{(64)} = -2,014$ ;  $p = 0,048$ ] e nos erros cometidos [ $t_{(64)} = -2,935$ ;  $p = 0,005$ ], ou seja o grupo controle na terceira fase utilizou mais tempo para responder ao estímulo e errou mais. No entanto, nas outras variáveis não houve diferença significativa. Como o comportamento das respostas mostraram-se os mesmos, vistos nos gráficos 8 e 9, apesar dessa diferença na terceira fase, a pesquisa continuou, pois ambos apresentaram uma topologia, ou seja um comportamento gráfico parecido.

Tabela 18: Teste de Levene e “T” para amostras independentes para a primeira avaliação da variável Stroop

Variáveis	Teste de Levene		Teste “T”		
	F	Sig.	t	Df	Sig.
<b>Stroop 1</b>	1,118	0,294	0,698	64	0,488
<b>Stroop 2</b>	1,034	0,313	-1,200	64	0,235
<b>Stroop 3</b>	1,830	0,181	-2,014	64	0,048
<b>Erros Stroop</b>	0,006	0,938	-2,935	64	0,005

$p < 0,05$

Ao analisarmos todos os testes em ambos os momentos de avaliação, observamos que houve a princípio uma afinidade entre os grupos, vistos pelos os resultados nos testes de Levene e “T” independente, desse modo, ficou caracterizado que as amostras estão em mesmo período de desenvolvimento motor e cognitivo. Portanto a partir desse momento procuramos

aplicar as aulas de educação física voltadas para um conteúdo psicomotor, fundamentados nas teorias de Le Boulche (1988) e Fonseca (1995).

Segundo Pfferbaum *et al* (1994), Casey *et al* (2000), Romine e Reynolds (2004), as estruturas morfo-cerebrais, como as estruturas corticais superiores e o processo de mielinização, estão no período na segunda infância, em desenvolvimento acelerado, da mesma forma, Oliveira (1997), Rosa (2001) e Gallahue e Ozmun (2005) relatam que é também na segunda infância que os sistemas motores estão em desenvolvimento, porém alguns sistemas já começam a diminuir esse processo de desenvolvimento e parte para a obtenção do refinamento (habilidade).

Analisando esse período de efervescência no que diz respeito ao desenvolvimento humano, focalizamos durante os sete meses de intervenção a busca estímulos que dentro de uma teoria psicometricista possam provocar uma melhoria na qualidade motriz e cognitiva dessas crianças.

Pela comparação dos pré e pós-testes, concluímos que ocorreram o desenvolvimentos significativos das variáveis motoras. No entanto, Souza Neto *et al*, (2005) realizaram pesquisa com a estimulação psicomotora, avaliando os alunos, com idades entre 8 e 10 anos, pelo manual elaborado por Rosa (2001), a intervenção durou apenas 3 meses. Os resultados por eles obtidos não foram de mudanças estatisticamente significativas nesse período. Como a proposta do presente estudo foi de um período maior de intervenção em relação ao estudo de Souza Neto, *et al* (2003), podemos inferir que, a partir dos resultados significativos na comparação dos dois momentos de intervenção, utilizando a análise do teste “T” pareado, ocorreu o desenvolvimento motor, pois o efeito foi observado em ambos os grupos, mesmo sendo diagnosticado déficit motor acentuado em cada um deles. Porém, no estudo citado, o período entre as avaliações foi relativamente pequeno para ser observada quantitativamente mudanças na motricidade da amostra.

O padrão de desenvolvimento da psicomotricidade humana a luz de Fonseca (1995) segue associado totalmente às três unidades funcionais do cérebro proposta por Lúria (1975) apud Fonseca (1995), desse modo, a relação entre os fatores psicomotores e as unidades funcionais estão divididos em:

a- Primeira Unidade Funcional é composta pelos substratos anatômicos: medula, tronco cerebral, cerebelo, estruturas subtalâmicas e talâmicas os sistemas reticular, sistemas vestibulares e proprioceptivas. Os fatores psicomotores estão associados á tonicidade e equilíbrio. Essa unidade também faz a regulação tônica de alerta e dos estados mentais como a atenção, sono, atenção seletiva, vigilância, facilitação e inibição.

b- Segunda Unidade Funcional é composta pelas áreas associativas corticais como: do córtex cerebral, hemisfério esquerdo e direito, lobo parietal (tátil-cinestésico), lobo occipital e lobo temporal. Os fatores psicomotores associados são: a lateralização, esquema corporal e a estruturação espaço-temporal. A partir dessas áreas a segunda unidade fica responsável pela recepção, análise e armazenamento da informação, síntese sensorial, organização espaço-temporal, simbolização esquemática, decodificação e codificação, processamento, integração perceptiva dos proprioceptores e dos telorreceptores.

c- A Terceira Unidade Funcional é responsável pela programação, regulação e verificação da atividade, elaboração praxica, execução, correção, seqüenciamento das operações cognitivas e formação das memórias. Os fatores motores associados são as coordenações motoras finas e amplas. Os substratos anatômicos envolvidos são: o lobos frontais, córtex motor.

Desse modo as três unidades funcionais de Luria estão em permanente interação, formando uma constelação de trabalho que processa a motricidade, organizando-a antecipadamente, antes que se constitua em produto final (FONSECA, 1995). Observamos que muitas das unidades anatomo-funcionais citadas mantêm funções cognitivas e motoras ao mesmo tempo, nota-se também que o desenvolvimento cognitivo e motor da criança na segunda infância estão em períodos de formação acelerado.

Portanto, partindo do pensamento que a execução, bem como, o desenvolvimento das unidades motoras e cognitivas estão interligadas (DIAMOND, 2000), foi analisado as diferenças apresentadas entre os grupos após a interferência da estimulação psicomotora tanto para as variáveis motoras quanto nas cognitivas, para isso observou-se o comportamento dos resultados no modelo estatístico de ANOVA *split-plot* (2x2). Foram analisadas separadamente as variáveis psicomotoras, a memória de trabalho (Hanói), tempo de reação simples (TEVA) e a atenção seletiva (Stroop).

Tabela 19: Análise do Efeito dentro dos Grupos

<i>Variáveis</i>	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>sig.</i>	<i>Observard Power<sup>a</sup></i>
Motricidade Fina	1,000	45,608	0,001	1,000
Motricidade Global	1,000	50,566	0,001	1,000
Equilíbrio	1,000	76,159	0,001	1,000
Esquema Corporal	1,000	28,980	0,001	1,000
Organização Espacial	1,000	91,141	0,001	1,000
Organização Temporal	1,000	19,624	0,001	1,000
Idade Motora Geral	1,000	109,100	0,001	1,000
Razão da Idade Motora	1,000	237,612	0,001	1,000
Quociente Motor	1,000	99,916	0,001	1,000

<sup>a</sup>alfa=0,05



A avaliação inferencial descrita na tabela 19 revela que houve uma interação significativa entre os grupos de cada variável motora analisada, houve também um contraste significativo entre dois momentos de avaliação dos  $[F_{(1, 118)} = 70,569; p = 0,001]$ .

Tabela 20: Análise do Efeito do Treinamento entre os Grupos

<i>Variáveis</i>	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>sig.</i>	<i>Observard Power<sup>a</sup></i>
Motricidade Fina	1	44,491	0,001	1,000
Motricidade Global	1	8,140	0,001	1,000
Equilíbrio	1	15,516	0,001	1,000
Esquema Corporal	1	14,576	0,001	1,000
Organização Espacial	1	15,800	0,001	1,000
Organização Temporal	1	22,844	0,001	1,000
Idade Motora Geral	1	90,808	0,001	1,000
Razão da Idade Motora	1	66,324	0,001	1,000

Para a observação das mudanças ocorridas intra e entre grupos utilizou-se à representação gráfica 12, que mostra as mudanças ocorridas no grupo experimental (G1) foram devido ao tratamento empregado a eles, cujo qual, obteve melhora significativa, saindo de uma média em déficit motor de 14,01 meses para uma idade positiva de 6,19 meses, enquanto o grupo controle (G2) ocorreu o desenvolvimento de apenas dois meses encontrando-se ainda em déficit motor de 15,69 meses.

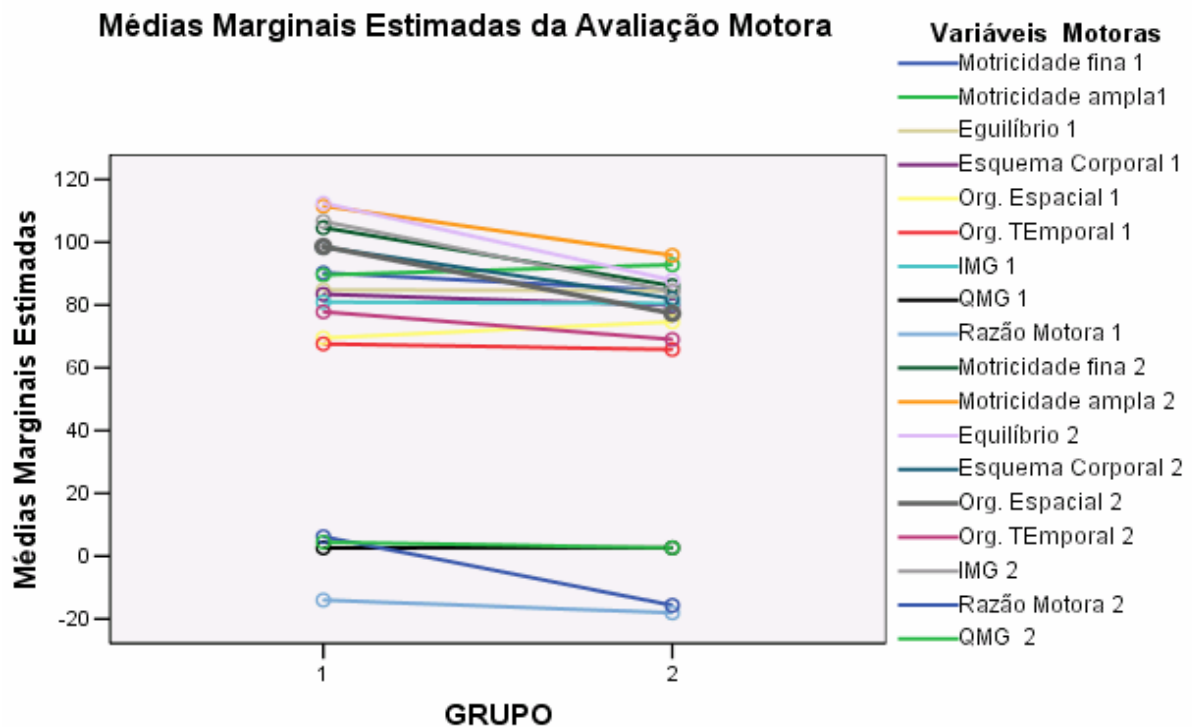


Gráfico 12: Comparação das Médias Marginais para as Variáveis Motoras em ambos os Momentos de Avaliação.

<i>Variáveis</i>	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>sig.</i>	<i>Observard Power<sup>a</sup></i>
Hanói	1	12,780	0,001	0,997
Erros de Execução - Hanói	1	8,140	0,001	1,000
TEVA	1	15,516	0,001	1,000
Erros de Execução - TEVA	1	14,576	0,001	1,000
Stroop 1	1	14,533	0,001	0,964
Stroop 2	1	9,329	0,001	0,853
Stroop 3	1	8,543	0,001	0,821
Erro de Execução - Stroop	1	4,293	0,001	0,532

Na avaliação referente à memória de trabalho, testada pelo teste da Torre de Hanói, verificamos contraste significativo intra-grupos, bem como uma diferença significativa entre os grupos após o período de estimulação psicomotora [ $F_{(1, 118)} = 13,768$ ;  $p = 0,001$ ], observa-se também que o grupo do experimento além de obter um melhora na execução do teste ele também errou menos. O mesmo ocorreu com o teste de reação simples TEVA cujo qual apresentou uma diferença significativa entre os grupos [ $F_{(1, 118)} = 18.352$ ;  $p = 0,001$ ]. O gráfico

13, representa a topologia das médias estimadas de ambos os grupos nos dois momentos avaliados. Observamos que, no grupo que sofreu tratamento (G1), obteve resultados significantes quando comparados com o grupo controle (G2), ou seja, a média de para a resolução do teste caiu de 131,5 segundos para 57,16 segundos no grupo experimental, já no grupo controle de 144, 17 para 125,49 segundos.

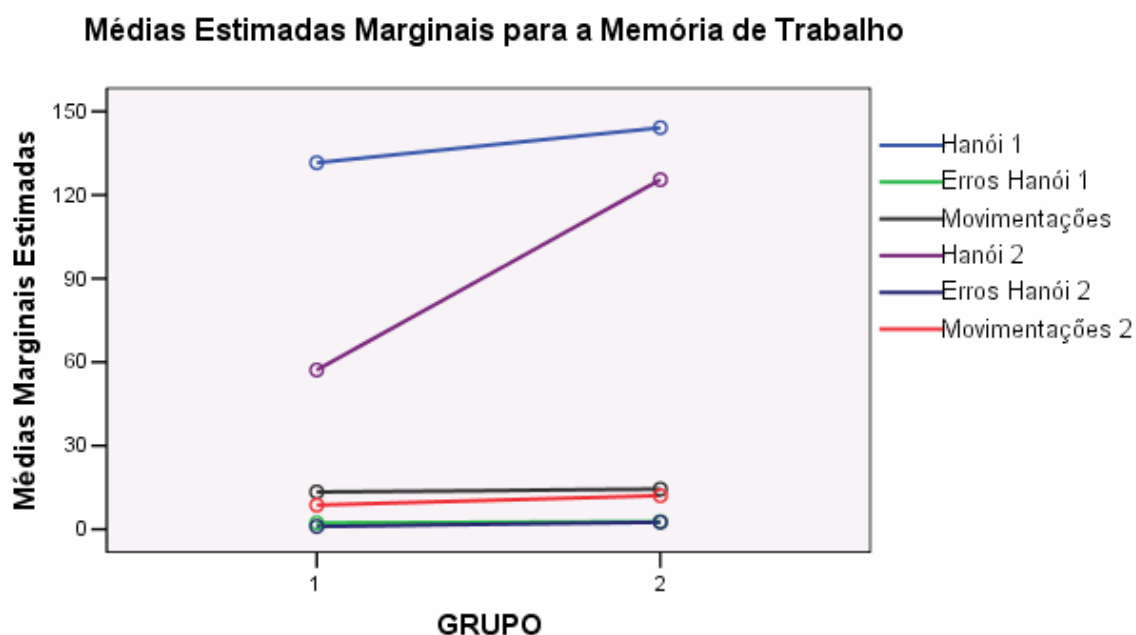


Gráfico 13: Comparação das Médias Marginais para as Variáveis Memória de Trabalho (Torre de Hanói) em ambos os Momentos de Avaliação

Os resultados adquiridos na análise do tempo de reação foram de uma diferença significativa dentro dos grupos [ $F_{(1, 118)} = 61,315$ ;  $p=0,001$ ]. O gráfico 14, representa a comparação dos resultados obtidos nos momentos pré e pós-intervenção. Houve uma diminuição acentuada do número de erros do grupo experimental (G1),

**Médias Marginais Estimadas para a Variável Tempo de Reação**

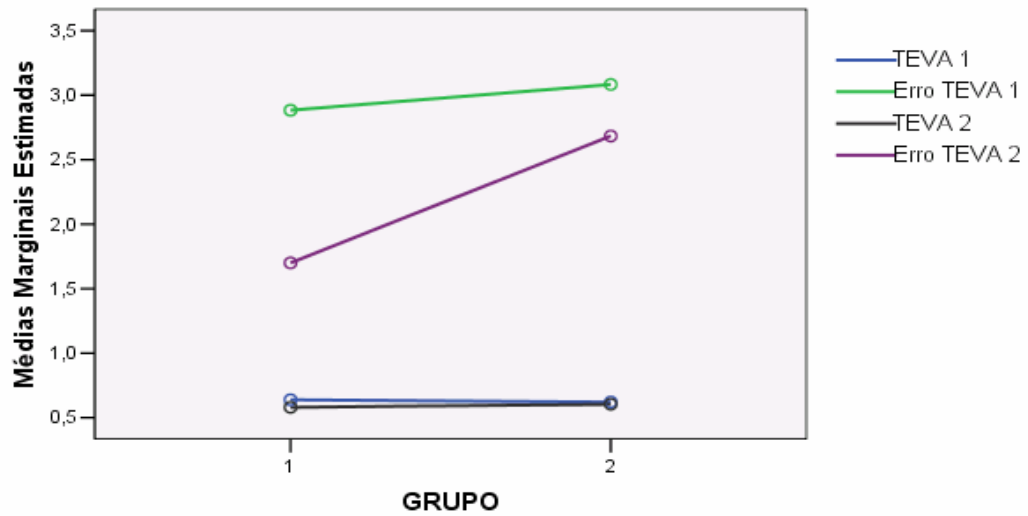


Gráfico 14: Comparação das Médias Marginais para a Variável Tempo de Reação em ambos os Momentos de Avaliação

Quando empregamos a mesma avaliação inferencial para a variável atenção seletiva (Stroop), observamos que ocorreu interação significativa intra-grupo [ $F_{(7, 58)} = 5,206$ ;  $p=0,001$ ], do mesmo modo, houve significância na diferença entre os grupos [ $F_{(1, 64)} = 14,531$ ;  $p= 0,001$ ].

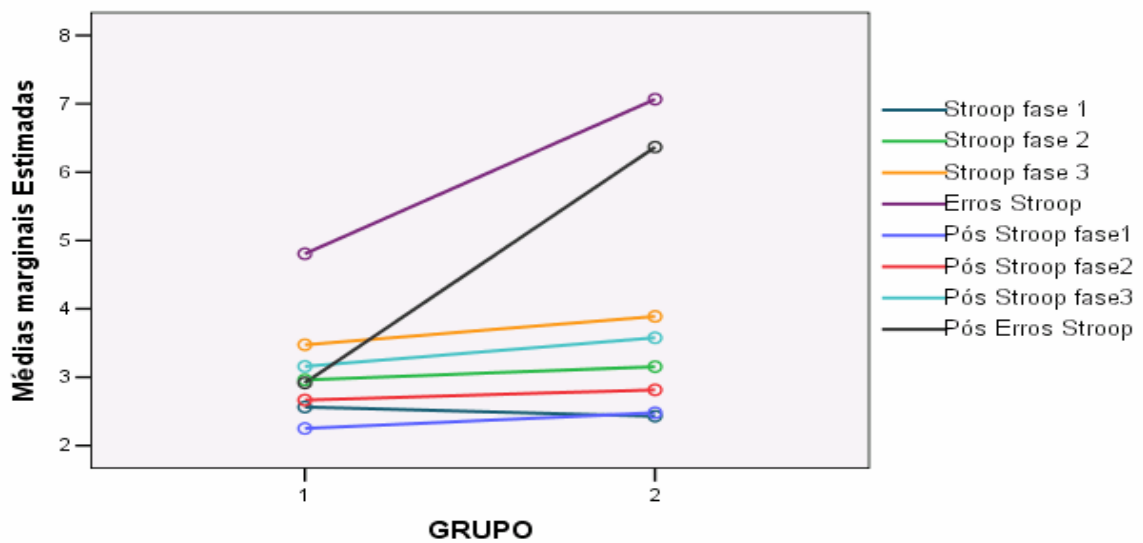


Gráfico 15: Comparação das Médias Marginais para a Variável Tempo de Reação em ambos os Momentos de Avaliação

Ao analisar todos os resultados conferidos pela análise inferencial ANOVA *split-plot* (2x2), observa-se que houve uma diferença significativa entre os grupos na maioria dos resultados. Podendo inferir que houve uma resposta positiva ao tratamento oferecido para as crianças do grupo experimental.

O desenvolvimento motor na infância segundo Santos, Dantas e Oliveira (2004), caracteriza-se pela aquisição de habilidades motoras, que possibilitaram à criança desenvolver o domínio do seu corpo em diferentes posturas, locomoções e manipulações. Dessa forma essas habilidades básicas formam o alicerce para que essas crianças possam desenvolver suas tarefas diárias. No entanto, crianças com problemas motores podem sofrer conseqüências posteriores. Geuze e Berger (1993) realizaram avaliações motoras em crianças de 6 a 12 anos e detectaram nessas crianças problemas motores. Após cinco anos realizaram novos testes e observaram que em aproximadamente 50% dessas crianças continuaram com problemas motores, ou seja, para parte dessas crianças os problemas na motricidade não desapareceram espontaneamente ao longo do seu desenvolvimento.

Os resultados obtidos nessa pesquisa trazem grandes preocupações, pois em ambas as escolas foram encontrados quadros de déficit motor. É necessário, portanto avaliar não somente com os testes aqui aplicados, mas olhar essas crianças de uma forma mais ecológica. Todos os alunos não praticavam atividade física orientada na escola e nem fora dela. A hipótese de que a falta de atividade física pode não desenvolver e não estimular as habilidades motoras básicas pode ser confirmado aqui, pois após o tratamento o grupo conseguiu obter padrões normais em sua motricidade.

São poucas as pesquisas sobre o efeito de uma atividade física direcionada pela teoria psicomotora, o que encontram-se são livros, pesquisas que relacionam desenvolvimento motor com desenvolvimento cognitivo de crianças em idade escolar também são poucas. Segundo Diamond (2000), geralmente o desenvolvimento motor e cognitivo são estudados separadamente, no entanto, os processos de desenvolvimento motor e cognitivo ocorrem em um mesmo organismo e no mesmo período.

Contudo, existem muitos estudos que comprovam que o exercício melhora a saúde mental em jovens (GLENISTER, 1996; SCULLY; KREMER; GRAHN e DUDGEON. 1998; COLCOMBE e KREME, 2003, TOMPOROWSKI, 2003). Com o avanço da tecnologia aliada à ciência podemos verificar que o exercício aumenta a neurogênese no giro dentado e no hipocampo do cérebro adulto (GAGE *et al*, 1998).

Pesquisas realizadas em ratos, utilizando técnicas genômicas como a de Molteni, Ying e Gómez-Pinilla (2002), mostram que o exercício pode causar um impacto na função neural, o

que melhora as funções de memória e aprendizagem. Ahmadiasl, Alaei e Hänninen (2003), também observaram o mesmo fenômeno submetendo ratos em treinamento durante 9 semanas, ao quais a melhora na aprendizagem e memória foi relacionada ao um provável aumento de epinefrina causa pelo exercício. Ainda em pesquisas com ratos Kemperman, *et al* (1997), verificaram que um ambiente enriquecido está associado com a aprendizagem.

É notório em todas essas pesquisas citadas que o exercício influencia no desempenho da memória e a aprendizagem, porém não existem pesquisas que comprovam o efeito da atividade física na cognição infantil. Wassenberg, *et al* (2005), relacionaram o desempenho cognitivo com o desempenho motor em 400 crianças de cinco e seis anos, cujos quais não encontraram relação consistente entre esses dois fatores. Nessa pesquisa o desempenho motor foi colocado como variável dependente e o desempenho cognitivo como variável independente, ou seja, a tentou-se avaliar a influência da cognição sobre os processos motores, mas o contrário também não foi feito.

Nessa pesquisa foi comparado os resultados de ambos os grupos e observado que inicialmente os grupos estavam em um mesmo patamar de desenvolvimento físico, motor e cognitivo, sendo representados por déficit ou não em relação as variáveis. Mesmo com uma intervenção de atividade física direcionada pela teoria psicomotricista duas vezes na semana, com duração de 50 min, esses alunos se diferenciaram nas variáveis motoras bem como, nas cognitivas, de forma quantitativa e qualitativa, visto que, tanto os pais quanto os professores relataram que estavam notando a diferença ocorrida no aluno em relação à atenção, memória e aprendizagem.

Alguns estudos relacionam o baixo desempenho de coordenação com problemas atencionais (COLEMAM, PIEK e LIVSEY, 2001; WILSON e MCKENZIE, 1998). Para Diamod (2000), existência de uma associação de déficit de coordenação motora em crianças com déficit atencional (hiperatividade) revela essa ligação entre a cognição e a motricidade. Essa associação foi notada também por Piek, *et al* (2004), seu estudo mostra que 6% das crianças que eram acometidas de déficit atencional não foram diagnosticadas, por consequência eram tratadas pelos pais e professores como crianças “problemas” e todas apresentavam déficit de coordenação. O estudo da relação entre coordenação e atenção ainda não chegou a um consenso (LORD e HULME, 1988; SERGEANT, 2000 e PIEK, *et al* 2004). Nos grupos avaliados encontramos crianças com dificuldade motora, a organização motora fina e ampla, podendo aqui ser associada como coordenação foram elementos nos quais obtiveram melhores resultados, quando comparados com os outros elementos testados.

Como foi visto atividade física pode estar associada com o aumento no tempo de reação (MCMORRIS e KEEN, 1994), bem como no processo de inibição de estímulo (GEORGOPOULOS, 2000). Para Ladewig (2000), a atenção seletiva, no qual o processo de inibição de estímulo está presente, determina o que é percebido e codificado na memória que por sua vez, poderá facilitar a recuperação da informação, desse modo quando a criança entra no ensino fundamental, os processos atencionais que estão sofrendo mudanças agora atingem um estágio no qual, a criança é facilmente distraída por inúmeras informações contidas no ambiente, ou seja, não sendo capaz de separar as informações relevantes das irrelevantes.

Contudo, observa-se nessa pesquisa que houve também diferença significativa entre os grupos que realizaram o teste de atenção seletiva. Isso pode se justificar, pois as estratégias cognitivas são frequentemente utilizadas com o objetivo de auxiliar as crianças no cumprimento de uma tarefa, tarefa essa que os exercícios físicos utilizados na intervenção exigiam. Por exemplo: para realizar o rolamento, a criança deveria eliminar o estímulo distrator do ambiente e focalizar-se no movimento ou quando ela está para entrar em uma corda em movimento para saltar, entre outros exercícios. Desse modo, o exercício atua como um auxiliar, ou seja, um meio pelo qual a criança é estimulada naturalmente a praticar as operações cognitivas advindas do seu desenvolvimento natural.

Continuando nesse enfoque, pelo ponto de vista psicogenético, Piaget (1970), descreve que a criança na fase das operações concretas, a aprendizagem ocorre por meio das próprias ações, ou seja, a aprendizagem se concretiza utilizando a experiência vivida. Na fase anterior, a criança utilizava o próprio corpo para obter o conhecimento do mundo, ao entrar na escola a criança traz consigo toda experiência (memória) adquirida através do movimento. No entanto, muitas vezes segundo Le Boulche (1988), a escolarização exige condutas contraditórias como a imobilidade corporal associada à atividade mental, a atenção focalizada em uma única tarefa, no qual ela deve ficar indiferente ao que ocorre ao seu redor. Essa atitude confronta com a fase descrita por Ladewig (2000), cuja capacidade da criança se focalizar em um estímulo por muito tempo é ainda reduzida. Le Boulche(1988), ainda descreve que *“a novidade e a multiplicidades de atitudes solicitadas à criança em seu ingresso na escola primária podem, portanto, explicar suas dificuldades em efetuar as assimilações ou ajustamentos necessários”*.

Portanto, através da observação dos resultados aqui analisados vimos que o grupo que sofreu o tratamento, específico para a sua idade, respeitando a fase de desenvolvimento motor e cognitivo, baseado na teoria psicomotricista, se diferenciou de modo significativo nas variáveis: psicomotoras, memória de trabalho e atenção seletiva.





## 8 CONCLUSÃO

Culturalmente os objetos de estudo corpo e a “mente” tem sido tratados de maneira cartesiana, pois faz parte de uma visão mais racionalista que as ciências da saúde utilizam para a obtenção dos resultados de pesquisa. No entanto, o ser humano é constituído de partes que no todo formam um ser que pensa, se move e interage. Não há como existir um ser vivente com um corpo, mas sem a cabeça ou vice versa. Não há também como ser um ser humano sem que haja a interferência do ambiente. A complexidade do homem o faz estar em constantes buscas de inúmeras respostas.

Esse estudo buscou respostas referentes ao desenvolvimento infantil. Observou-se então, que a educação física escolar utilizando uma abordagem psicomotricista traz benefícios à motricidade da criança. Pontuou-se assim, a importância da educação física no ensino fundamental, não somente como aspecto recreativo, mas sim como meio efetivo de auxílio para as aprendizagens motoras e cognitivas. A educação física com caráter participativo no contexto escolar, com aulas elaboradas, com objetivos bem delineados para atender as requisições de cada fase do desenvolvimento que esses alunos se encontram, realmente faz-se necessário, para que haja o reconhecimento social.

Entende-se também que, o grupo que sofreu intervenção psicomotora não melhorou somente no aspecto motor, como também se diferenciou de forma significativa no teste de memória de trabalho, ou seja, o raciocínio ainda que baseados em operações concretas, estão mais rápidos, ou seja, requisitando menos tempo para que seja solucionado um problema.

Na variável tempo de reação, notou-se o desenvolvimento ocorrido em ambos os grupos porém se diferenciou no grupo experimental. O experimento foi cercado de cuidados para que as respostas dessas avaliações obtivessem poucas interferências. Na avaliação da atenção seletiva houve uma resposta significativamente melhor no grupo da intervenção, demonstrando assim que as atividades oferecidas a eles também estimularam o nível atencional, atuando como um meio de exercício para a estimulação do seu desenvolvimento.

Com esses resultados, portanto, vimos que a educação física com uma abordagem psicomotora pode estar estimulando o “corpo e a mente” que e também pode ocorrer uma inter-relação entre o desenvolvimento motor e cognitivo.

No entanto, algumas questões ainda devem ser respondidas em um estudo futuro, como: de que modo ocorre essa interferência a nível fisiológico? Quais elementos motores influenciam ou é mais influenciado pela cognição durante o desenvolvimento? Essa relação observada, também ocorre em outros períodos do desenvolvimento humano?

Quanto ao terceiro alicerce que fundamenta a abordagem psicomotora, o aspecto social, foi plenamente desenvolvido, pois durante as aulas sempre houve a estimulação da participação cooperativa por parte das crianças e dos professores. A escola também abraçou o projeto oferecendo condições para a realização do passeio e a rua de recreio. A participação dos pais também foi importantíssima para que a união entre o grupo se fortalecesse. Houve por parte dos professores das turmas participantes, dos pais e da direção uma percepção qualitativa, cujos quais observaram essas mudanças aqui quantificadas, mesmo essa percepção não interferir na análise estatística da pesquisa, nos leva a ter a esperança que a Educação Física Escolar ser valorizada por conta de sua finalidade.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AJURIAGERRA, J, *Manual de Psiquiatria da Criança*. Paris, Masson, 1970.

ANDERSON, V.A; NORTHANM, E; JACOBS, R; CATROPPA, C. Development of executive functions through late childhood and adolescence in an australian sample. *Dev. Neuropsychol*, v.20, n.1, p. 385-406. 2001.

ADLEMAN, N. E., MENON, V., BLASEY, C. M., WHITE, C. D., WARSOFSKY, I. S., GLOVER, G. H., AND REISS, A. L.. A developmental fMRI study of the Stroop color-word task. *NeuroImage*, v. 16, p. 61–75. 2002

AHMADIASL, N; ALAEI, A; HÄNNINEN,O. effect of exercise on learning, memory and levels of epinephrine in rat's hippocampus. *Journal of Sports Science and Medicine*, v.2. p. 106-109. 2003.

ANDRADE, A; LUFT, C.B; ROLIM, M.K. O desenvolvimento motor, a maturação das áreas corticais e a atenção na aprendizagem motora. *Lecturas del Educación Física y Deportes* Buenos Aires – v. 10 - n 78 – nov. 2004. Disponível em: <[www.efdeportes.com/efd78/motor.htm](http://www.efdeportes.com/efd78/motor.htm)> Acesso em: 15 jun. 2006.

ANTUNES, H.K.M; SANTOS, R.F; MELLO, M.T; BUENO Memória e Exercício Físico in: MELLO, M.T. e TUFIK, S. (Org.). *Atividade física, exercício físico e aspectos psicobiológicos*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2004. 140 p.

ARDILA, A.; ROSSELLI, M. Development of language memory and disability among clinic-referred children. *J. Abnorm, Chil. Psychol*, v 18, p 29-45. 1994.

AZEVEDO, E. S. de; SHIGUNOV, V. Reflexões sobre as abordagens pedagógicas em educação física. *Revista de Estudos do Movimento Humano*, vol. 1, n. 1. p. 2-9. 2000.

BADDELEY, A D. Is working memory working? *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, v. 44, p. 1-31. 1992.

BADDELEY, A.D; LEWIS, V.J; VALLAR, G. Exploring the articulatory loop. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 36, 233–252. 1984.

BADDELEY, A D. The episodic buffer in working memory. *Trends in Cognitive Sciences*, v. 4, n. 11. 2000.

BARKLEY, R. A. Behavioral Inhibition, Sustained Attention, and Executive Functions: constructing a unifying theory of ADHO. *Psychological Bulletin*, v. 121, p 65-94. 1997.

BARNEA-GORA; LY, N; MENON, V; ECKERT, M; TAMM, L.; BAMMER, R; KARCHESKIY, A; DANT, C.C; REISS, A.L. White matter development during childhood

and adolescence: a cross-sectional diffusion tensor imaging study. *Cerebral Cortex*, v.15, n.12, p.1848-1854. 2005.

BARRETO, S. de J. *Psicomotricidade, educação e reeducação*. 2.ed. Blumenau: Livraria Acadêmica, 2000.

BARROS, D. R; BARROS, D.. *Educação física na escola primária*. 4.ed. Rio de Janeiro: Josilympio, 1972. p123.

BEAR, M.F.; CONNORS, B.W.; PARADISO, M.A. *Neuroscience: exploring the brain*. 2ed. Phyladelphia: Lippincott Williams e Wilkins,. 2001.

BEE, Helen. *O Ciclo Vital*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. 319p.

BETTI, M. *Educação Física e Sociedade*. São Paulo: Movimento, 1991.

BETTI, M. O que a semiótica inspira ao ensino da educação física. *Discorpo*, n.3, p. 25-45, 1994.

BETTI, M.; ZULIANI, L. R. Educação física escolar: uma proposta de diretrizes pedgógicas. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*, v. 1, n.1, p. 73-81. 2002.

BOOTH, J. R; BURMAN, D. D; MEYER, J. R; TROMMER, B. L; DAVENPORT, N. D; PARRISH, T. B. Brain-behavior correlation in children depends on the neurocognitive network. *Human Brain Mapping.*, v. 23, n. 2, p. 99-108. 2004.

BJORKLUND, D.F.; MILLER, P.H.; COYLE, F.R.; SLAWVINSKI J.R. Instructing children to lise memory strategies: evidence of utilization deficiencies in memory training studies. *Developmental Review*, v. 17, p. 411-442. 1997.

BRACHT, V. A Constituição das Teorias Pedagógicas da Educação Física. *Cadernos Cedes*, ano XIX, nº 48, 1999.

BRACHT, V; CRISORIO, R. *A educação física no Brasil e na Argentina: identidade, desafios e perspectivas*. Campinas: Autores Associados, p. 63-80. 2003.

BRANDÃO, M. L. (Org). *Psicofisiologia*. São Paulo: Atheneu, 1995.

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Lei n. 9. 394 de 20 de dezembro de 1996. Diário Oficial da União, de 23.12.96, p. 27 833 - 27 841.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria e Ensino Fundamental. *Parâmetro Curriculares Nacionais: educação física*. Brasília: Secretaria do ensino Fundamental , v.7.1998.

BROADBENT, D.E. The role of auditory localization in attention and memory span. *Journal of Experimental Psychology*, v. 47, n.3. 1954.

BULL, R.; ESPY, K. A; SENN, T. E. A comparison of performance on the towers of london and hanoi in young children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, v. 45, n 4, p. 743-754. 2004.

CABEZA, R.; KINGSTONE, A. *Handbook on Functional Neuroimaging of Cognition*. 2. ed Cambridge: MIT Press. 2002. 710p.

CAMPOS, L.A. S. *Os caminhos e os descaminhos da educação física escolar: refletindo sobre o pensamento teórico a partir da prática docente*. . 2004.166f. Tese (Doutorado em Educação Física), Universidade Estadual de Campinas.2004.

CARDOSO, S. H. Memória: o que é e como melhora-la. *Revista Cérebro e Mente*,Campinas, 1999. Disponível em: <www.cerebromente.org.br/home.htm>. Acessado em:03 abr.2004.

CASEY, B.J; GIEDD, N.J; THOMAS, K.M. Structural and Functional Brain Development and its Relation to Cognitive Development. *Biological Psychology*, v.54, p.241-257. 2000.

CASEY, B.J; TRAINOS, R.J.; SCHUBERT, A.B; NYSTRON, L.E, GIEDD. J.N.; CADTELHANOS, F.X; HAXBY, J.V; NOLL,D.C; COHEN, J.D;CFORMAN, S.D; DAHL, R.E e RAPOPORT,J.L. A developmental functional mri study of prefrontal activation during performance of a go-no-go task. *J. Cognitive Neurosci*, v. 9, n. 6, p. 835-847. 1997.

CASTELLANI FILHO, L. *Educação física no Brasil: a história que não se conta*. Campinas, SP: 8 ed, Papirus. 2003. 224 p.

CLARKIN e POSNER, Defining the mechanisms of borderline personality disorder. *Psychopathology*; v.38, p. 56-63, 2005.

COHEN, J.D; FORMAN, S.D; BRAVER, CASEY, B.J; SERVAN-SCHERIEBER, D e NOLL, D.C. Activation of prefrontal cortex in a nonspatial working task with functional MRI. *Human Brain Mapping* v.1, p. 293-304. 1994.

COLCOMBE, S; KRAMER, A.F. Fitness Effects on the Cognitive Function of older Adults: a meta-analytical study. *Psychological Science*, v.14, p.125-130. 2003.

COLE TJ; BELLIZZI MC; FLEGAL KM; DIETZ WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *Biol. Medic. Journ.*, v.320, p.1240-3. 2000.

COLEMAM, R.; PIEK, J. P; LIVSEY, D. J. A longitudinal study of motor ability and kineasthetic acuity in young children at risk of developmental coordination disorder. *Human Movement Science*, v. 20, spl.1-2, p. 95-110. 2001.

COMALLI, P. E; WAPENR, P; WERNER, H. Interference Effects of stroop color-word test in childhood, adulthood, and aging. *The Journal os Genetic Psychology*, v.100, p. 47-53. 1962.

CONWAY, A.R.A; ENGLE, R.W. Working memory and retrieval: a resource-dependent inhibition model. *Journal of Experimental Psychology: General*, v.123, p.354–373. 1994.

CÓRDOVA, C. BRAVIN, A. A.; BARROS J. F. Programa computadorizado para registro e processamento da atenção visual em investigações com retardos mentais leves. *Lectura*

*Educación Física y Deportes*, Buenos Aires, v.10, n. 82, mar. 2005. Disponível em: <www.efdeportes.com> Acessado em: 04 nov. 2005.

COSTE, J.C. *A Psicomotricidade*. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1978. 89p.

CURTIS, C.E.; ESPOSITO, M. Persistent activity in the prefrontal cortex during working memory. *Trends Cognitive Science*, v. 7, n. 9, p 415-423. 2003.

CYCOWICZ, Y.M. Memory development and event related brain potentials in children. *Biological Psychology*, v. 54, p. 145-174. 2001.

DAOLIO, J. *Educação Física e conceito de cultura*. Campinas: Autores Associados, 2004. 77p.

DARIDO, C. S. Educação Física de 1a. a 4a. Série: quadro atual e as implicações para a formação profissional em educação física. *Rev. Paul. Educ. Fís*, supl.4, p.61-72, 2001.

DARIDO, C. S. A Educação Física na escola e o processo de formação de não praticantes de atividade física. *Revista Brasileira de Educação Física e Desporto*, v.18, n. 1, p. 61-80. 2004.

DARIDO, C. S. *A Educação Física na Escola: questões e reflexões*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan SA, 2003. p 91.

DE MEUR, A.; STAES, L. *Psicomotricidade: educação e reeducação*. Rio de Janeiro: Manole, 1984. 226p.

DEUTSCH, J.A; DEUTSCH, D. Attention: some theoretical considerations. *Psychological Review*, v. 70, p. 80-90.1960. Apud: STERNBERG, R. J. *Psicologia cognitiva*. Porto Alegre, RS: Artes Médicas. 2000. 493 p

DIAMOND, A. Close interrelationof motor development and cognitive development ando of the cerebellum and prefrontal córtex. *Child Development*, v. 17, p.44-56. 2000.

DURSTON, S. Differential patterns of striatal activation in young children with and without ADHD. *Biological Psychiatry*, v. 53, n 10, p. 871. 2002.

EYSENCK, M. W; KEANE, M. T. *Psicologia cognitiva: um manual introdutório*. Porto Alegre: Artes Médicas. 1994. 452 p.

ESPY, K.A, KAUFMANN, P.M; GLISKY, M.L; MCDIARMID, M.D. New procedures to assess executive functions in preschool children. *Clin. Neuropsychol*, v. 15, n.1, p 46-58. 2001.

FAN, J; MCCANDLISS, B; FOSSELLA, J;. FLOMBAUM, J. I; POSNER, M. I. The activation of attentional networks. *NeuroImage*, v 26, p. 471-479. 2005.

FONSECA, Vitor. *Manual de Observação Psicomotora: significação psiconeurológica dos fatores psicomotores*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995. 371p.

FURMAM, M.E; GALLO, F.P. *The neurophysics of human behavior: explorations at the interface of brain, mind, behavior, and information*. New York: CRC Press 2000. 340p.

GAGE, F.H; KEMPERMANN, G; PALMER, T. D; PETERSON, D.A; RAY, J. Multipotent Progenitor Cells in the Adult Dentate Gyrus. *Journal of Neurobiology*, v.36, p.249-266. 1998.

GALLAHUE, D.L; OZMUN, J. *Compreendendo o Desenvolvimento Motor*, 3ed. São Paulo: Phorte, 2005. 585p.

GATHERCOLE, S. E. The development of memory. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, v. 39, n 1, p. 3-27. 1998.

GATHERCOLE, S. E. Cognitive approaches to the development of short-term memory. *Trends in Cognitive Sciences*, v. 3, n. 11, p. 410-418. 1999.

GEORGOPOULOS, A. neural aspects of cognitive motor control. *Neurobiology*, v. 10, p.238-241. 2000.

GEUZE, R.; BÖRGER, H. Children who are clumsy: Five years later. *Adapted Physical Activity Quarterly*, v.10, p.10-21, 1993.

GHIRALDELLI JÚNIOR, P. *Educação Física Progressista: a pedagogia crítico-social dos conteúdos e a educação física brasileira*. São Paulo: Loyola, 1991.

GIEDD, J.N; SNELL, J. W; LANGE N; RAJAPAKSE, J.C; CASEY, B.J; KOZUCH, P.L; VAITUZIS, A.C; VAUSS, Y.C; HAMBURGER, S. D; KAYSEN, D.; RAPOPOR J.L. Quantitative magnetic resonance imaging of human brain development: ages 4-18. *Cerebral Cortex*, v. 6, p. 551-560. 1996.

GLENISTER, D. Exercise and Mental Health: a review. *Journal of the Royal Society of Health*, v.116,p. 7-13.1996.

GOLDMAN-RAKIC, P.S. Development of Cortical Circuitry and Cognitive Function. *Child Development*, v.58, n 3, p. 601-622.1987.

GOLGMAN-RAKIC, P.S. Regional and cellular fractionation of working memory. *Proceeding of the National Academy of Sciences*, v. 93, p. 13473-13480. 1996.

GRATTAN, L.M; ESLINGER, P.J. Frontal lobe demange in children and adults: a comparative review. *Dev. Neuropsychol*, v.7, n.3, p.283-326. 1991.

GUEDES, D. P. e GUEDES J. E. R. *Crescimento, Composição Corporal e Desempenho Motor de Crianças e Adolescentes*. São Paulo; CLR Baleiro, 1997.

GUYTON, A C.; HALL, J. E. *Textbook of medical physiology*. 10 ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 2000. 1064 p.

HEATON, R. K.; CHELUNE, G. J.; TALLEY, J. L.; KAY. G. G.; CURTISS, G. *Wisconsin Cards Sorting Test Manual: revised and expanded*. Psychological Assessment resources, 1993.

HELENE, A.F; XAVIER, G.F.A Construção da Memória a partir da Memória. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, v. 25, supl. 2, p. 12-20. 2003.

HUND, A M. PLUMERT, J. M; BENNEY, C. J. Experiencing nearby locations together in time: the role of for location. *Brain and Cognition*, v. 51, p. 200-225. 2002.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP) Censo dos Profissionais do Magistério 2003. Brasília. 2003. Disponível em: <www.publicacoes.inep.gov.b>. Acesso em: 22 out.2006.

IZQUIERDO, I. Os labirintos da memória. *Revista Ciência Hoje*, v. 25, n. 148, p. 37-43. 1999.

JAMES, W. *The principles of psychology*. 1v. Nova York: Holt. 1890. 527p. Disponível em: <psychclassics.yorku.ca/James/Principles/index.htm> Acessado em: 30 abr. 2006.

JOÃO, R. B; BRITO, M. Pensando a corporeidade na prática pedagógica em educação física à luz do pensamento complexo. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, São Paulo: v.18, n.3, p.263-72. 2004.

JOHNSON, M.H. Functional brain development in humans. *Nature Reviews Neuroscience*, v.2, p. 475-483. 2001.

KANDEL, E. R.; SCHWARTZ, J. H; JESSEL, T M. *Principles of neural science*. 4ed. United State of America: McGraw-Hilll Companies, 2000. 1328p.

KEMPERMANM, G; KUHN, H.G; GAGE, F.H. More hippocampal neurons in adult mice living in an enriched environment. *Nature*, v.386, p. 493-495. 1997.

KLEIN, M.R.,. Chronometric explorations of disordered minds. *Trends Cogn. Sci*, v. 7, n.5, p.190–191. 2003.

KLINGBERG, T ; VAIDYA, C J; GABRIELI, J D. E; MOSELEY, M E. HEDEHUS, M Myelination and organization of the frontal white matter in children: a diffusion tensor MRI study. *Brain Imaging* 10(13):2817-2821, 1999.

KONISHI, S.; NAKAJIMA, K.; UCHIDA, I.; KIKYO, H.; KAMEYAMA, M.; MIYASHITA Y. Common inhibitory mechanism in human inferior prefrontal cortex revealed by event-related functional MRI. *Brain*, v. 122, p. 981–991. 1999.

KONRAD, K; NEUFANG, S; HANISCH, C; FINK, G R; HERPERTZ-DAHLMANN. B. Dysfunctional Attentional Networks in Children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder: Evidence from an Event-Related Functional Magnetic Resonance Imaging Study. *Biological Psychiatry* ,v. 59, n. 7, p 643-651. 2006.

KUIPERS H; VERSTAPPEN F. T; KEIZER H. A; GEURTEN P; VAN KRANENBURG, G. Variability of aerobic performance in the laboratory and its physiologic correlates. *Int Journal Sports Medicine* , v. 6, p.197-201. 1985.



- LADWIG, I. A importância da atenção na aprendizagem de habilidades motoras. *Revista Paulista de Educação Física*, s.3, p. 62-71. 2000.
- LAPIERRE, A; AUCOUTURIER, B. *A Simbologia do Movimento, Psicomotricidade e Educação*. São Paulo: Manole, 1986. 88p.
- LE BOULCH, Jean. *Educação Psicomotora: a psicocinética na idade escolar*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1988. 356p.
- LENT, R. *Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais da neurociência*. São Paulo: Atheneu. 2004. 698p.
- LIBÂNEO, J. C.. *Didática*. São Paulo: Cortez, 1994.
- LIEURY, A. *A Memória*. São Paulo: Editora Ática, 1997. 112 p.
- LIMA, R.F. Compreendendo os mecanismos atencionais. *Ciências e Cognição*, v.6, ano 2. 2005.
- LORD, R; HULME, C. Visual perception and drawing ability in normal clumsy children. *British Journal of Developmental Psychology*, v.6, p.1-9. 1988.
- LUCIANA, M.; NELSON, C. A.; The functional emergence of prefrontally-guided working memory systems in four-to-eight-year old children. *Neuropsychologia*, v. 36, n 3, p. 237-293. 1998.
- LURIA, A. R. La organization funcional del cerebro. *Scientific American Biología Contemporânea*, Blume, 1975. Apud: FONSECA, Vitor. *Manual de observação psicomotora: significação psiconeurológica dos fatores psicomotores*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995. 371p.
- MCDERMOTT, S. Memory, Nostalgia, and Gender in: a thousand acres. *Journal of Women in Culture and Society*, v. 28, p. 389-407. 2002.
- MCGAUGH, J.L. Memory: a century of consolidation. *Science*, v.14. n. 287, p.248-51. 2000.
- MACLOAD, C. M. Half a century of research on the stroop effect: an integrative review. *Psychol Bull*, v. 109, p. 163-203. 1991.
- MCMORRIS, T; KEEN, P. Effect of exercise on simple reaction time of recreational athletes. *Perceptual and Motor Skills*, v.78, p.23-20. 1994.
- MAITINO, E. M. Saúde na educação física escolar. *Revista MIMESIS-Ciências Humanas*, v. 21, n. 1, p. 73-84, 2000.
- MARCASSA, L. A educação física face ao projeto de modernização do Brasil (1900-1930): as histórias que se contam. *Pensar e Prática*, v. 3, p. 82-95. 2000.
- MELO, V. A. Porque devemos estudar história da educação física/esportes nos cursos de graduação? *Motriz*, v. 3, n. 1. p. 56-61. 1997.

- MERIDA, M. A inserção da educação física no projeto pedagógico de uma escola pública de ensino fundamental: um caso que deu certo. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*, v. 3, n.3, p.55-62. 2004.
- METZNER, A. C. A Educação física na educação infantil: uma breve reflexão. *Revista FAFIBE Online*, n.2. 2006
- MEZZACAPPA, E. Alerting, orienting, and executive attention: developmental and socio-demographic properties in an epidemiological sample of young, urban children. *Child Development*, v. 75, p.1373–1386. 2004.
- MISHUKIM, M. A memory in the monkey. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. (Biol)*, v. 298, p. 85-92. 1992.
- MOLLINARI, M. P; SENS, S.M. A educação física e a sua relação com a psicomotricidade. *Rev. PEC*, Curitiba, v.3, n.1, p.85-93. 2003.
- MOLTENI, R; YING, Z; GÓMEZ-PINILHA, F. Differential effects of acute and chronic exercise on plasticity-related genes in the rat hippocampus revealed by microarray. *European Journal of Neuroscience*, v.16, p. 1107-1116. 2002.
- NAVON, D; GOPHER, D. On the economy of the human processing system. *Psychological Review*, v. 86, p. 214-255. 1979. Apud: STERNBERG, R. J. *Psicologia cognitiva*. Porto Alegre, RS: *Artes Médicas*. 2000. 493 p
- OLIVEIRA, G.C. *Psicomotricidade: educação e reeducação num enfoque psicopedagógico*. 7 ed. Petrópolis: Vozes, 1997.150p.
- PANDYA, D.N.; YETERIAN, E.H. Prefrontal cortex in relation to other areas in rhesus monkey: architecture and connections. *Prog Brain Res*, v. 85, p. 63–94. 1990.
- PELLEGRINI, A. M; NETO S. SOUZA; ALLEONI B. N; GAMA D. T; TINOS S. H; HATORE, R. S; KAWAKAMI, K. M; MOTTA, A.I. A aquisição de habilidades motoras a partir de estruturas rítmicas na educação infantil e no ensino fundamental Núcleo de Ensino. São Paulo: *Editora UNESP*, v.9, 35-41. 2003.
- PFEFFERBAUM, A; MATHALON, D.H; RAWLES, J.M; ZIPURSKY, R.B; LIM, K.O. A Quantitative magnetic resonance imaging study of changes in brain morphology from infancy to late adulthood. *Archives Neurology*, v. 51, p. 874-887. 1994.
- PIAGET, J. *A construção do real na criança*. Rio de Janeiro: Zahar, 1970. 360 p.
- PIAGET, J. *A tomada de consciência*. São Paulo: Melhoramentos: Edusp, 1978.
- PIEK, J P.; DYCK, M. J.; NIEMAM, A.; ANDERSON, M.; HAY, D.; SMITH, L. M McCOY, M. HALLMAYER, J. The relationship between motor coordination, executive functioning and attention in school aged children. *Archives of Clinical Neuropsychology*, v.19, p. 1063–1076. 2004.

PILLETI, N. *História da educação no Brasil*. 6. ed. São Paulo: Ática..1996.

PIZZAGALLI, D.A; PECCORALO, L.A; DAVIDSON. R.J; COHEN, J.D. Resting anterior cingulate activity and abnormal responses to errors in subjects with elevated depressive symptoms: a 128-channel EEG study. *Hum Brain Mapp*, v. 27, n.3, p. 185-201. 2006.

PLATÃO. *A República*. São Paulo: Rideel, 2005. p.287

POLK, T.A., SIMEN, P., LEWIS, R.L; FREEDMAN, E. A Computational approach to Control in Complex Cognition. *Cognitive Brain Research*, v.15, ed 1, p. 71-83. 2002.

POSNER, M. I.; DEHAENE, S. Intentional networks. *Trends in Neuroscience*, v.17, p.75-79. 1994.

POSNER, M.I., PETERSEN, S.E. The attention system of the human brain. *Annu. Rev. Neuroscience*, v.13, p. 25–42. 1990.

POSNER e ROTHBART, Research on attention networks as a model for the integration of psychological Science, vol. 58: 1-23. 2006.

PURVES, D; AUGUSTINE, G.J; FITZPATRICK, D; HALL, W.C; LAMANTIA, A.S.E; WILLIAMS, S.M. *Neuroscience*. Sunderland: Sinauer Associates. 2004. 773 p.

RAZ, A; BUHLE, J. Typologies of attentional networks. *Nature Reviews Neuroscience*, v. 7, p. 367-379, 2006.

ROMANELLI, O.O. *História da educação no Brasil*. 15 ed. Petrópolis: Vozes.,1993.

ROMINE, C.B.; REYNOLDS, C. R. Sequential memory: a developmental perspective on its relation to frontal lobe functioning. *Neuropsychology*, v. 14, n. 1, p. 46-64. 2004.

ROSA NETO, Francisco. *Manual de Avaliação Motora*. Florianópolis, SC: 2001.

ROSS, W.D. *The works of Aristotle*. 3 v. Oxford: Clarendon Press. 1930. Disponível em: <[psychclassics.yorku.ca/Aristotle/memory.htm](http://psychclassics.yorku.ca/Aristotle/memory.htm)> Acesso em: 30 abr. 2006.

RUEDA, R., FAN, J., MCCANDLISS, B.D., HALPARIN, J., GRUBER, D., PAPERT, L. Development of attentional networks in childhood. *Neuropsychologia*, v. 42, p. 1029–1040. 2004.

SANTOS, S; DANTAS, L; e OLIVEIRA, J.A. Desenvolvimento motor de crianças, de idosos e de pessoas com transtornos da coordenação *Rev. Paul. Educ. Fís.*, São Paulo, v.18, p.33-44. 2004.

SAVIANI, N. *Saber Escolar, Currículo e didática*. Campinas, Autores Associados, 1994. 160p.

SCULLY, D; KREMER, J; MEADE, M.M; GRAHAM, R; DUDGEON, K. Physical Exercise and Psychological well Being: a critical review. *British Journal of Sports Medicine*, v. 32, p.111-120. 1998.

SERGEANT, J. The cognitive-energetic model: an empirical approach to attention-deficit hyperactivity disorder. *Neuroscience and Biobehavioural Reviews*, v. 24, p. 7-12. 2000.

SMITH, E.E; JONITES, J. Neuroimaging analyses of human working memory. *Proceeding of the National Academy of Science*, v. 95, p. 12061-12068. 1998.

SOARES, C; *Raízes européias e Brasil*. Campinas: Autores Associados. 1994

SOWELL, E.R; DELIS, D; STILES, J; JERNIGA, T. L. Improved memory functioning and frontal lobe maturation between childhood and adolescence: a structural MRI study. *Journal of the International Neuropsychological Society*, v.7, p. 312-322. 2001.

SOUZA NETO, S; MICOTTI; M. C. O; BENITES, L. C; SILVIERA C. R. ALVES, C. A pedagogia do movimento humano - o corpo como objeto de estudo projeto leitura e escrita: a avaliação motora (Org.). Núcleo de Ensino. São Paulo: *Editora UNESP*, v. 1, p. 22-44. 2005.

SOUZA, R.F. Inovação educacional no Século XIX: a construção do currículo da escola primária no Brasil. *Cadernos Cedes*, a. XX, n. 51. 2000.

SQUIRE, L.R; KNOWLTON, B.J. Memory, hippocampus, and brain systems. In: GAZZANIGA M. S. *The Cognitive Neuroscience*. Cambridge, Mit Press, p. 825-837. 1995.

STERNBERG, R. J. *Psicologia cognitiva*. Porto Alegre, RS: *Artes Médicas*. 2000. 493 p.

STROOP, J.R. Studies of interference en serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, v.18, p.643-662. 1935. Disponível em: <psychclassics.yorku.ca/Stroop/index.htm> Acessado em: 30 abr. 2006.

STUSS, D. T; LEVINE, B. Adult clinical neuropsychology: lessons from studies of the frontal lobes. *Ann. Rev. Psychol*, v.53, p. 401-433. 2002.

TANI, G. Perspectivas para a Educação Física escolar. *Revista Paulista de Educação Física*, v.5, n.1, p.61-69. 1991.

TAYLOR R.W, JONES I.E, WILLIAMS S.M, GOLDING A. Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio and conicity index as screening tools for high trunk mass, as measured by dual-energy x-ray absorptiometry in children aged 3-19 y. *Am J Clin Nutr*, v.71, n.2, p. 490-5. 2000;

TANNER, J.M. *Growth at adolescence*. 2nd.ed. Oxford: Blackwell Scientific, 1962.

THOMPSON, R. F. Neural mechanisms of classical conditioning in mammals. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. Biol*, v. 329, p. 161-170. 1990.

TREISMAN. AM. Contextual cues in selective listening. *Q J Exp Psychol*, v.12, p.242-8. 1968.

TOMPOROWSKI, P. D. Effects of Acute bouts of Exercise on Cognition. *Acta Psychologica*, v.112, p. 297-324. 2003.

TULVING, E. Memory and consciousness. *Canadian Psychology*, v. 26, p. 1-12. 1985.

WILLIAN, J. *The Principles of Psychology*, in: Classics in the History of Psychology  
Christopher D. Green York University, Toronto, Ontario  
<http://psychclassics.yorku.ca/James/Principles/prin10.htm> acesso 23/05/2006.

WASSENBERG, R; KESSELS, A.G.H; KALFF, A.C; HURKS, P.P.M; JPLLES, J; FERON, F.J.M; HENDRINKSEN, J.G.M; KROES,M; BEEREN, M; VLES, J.S.H. Relation between cognitive and motor performance in 5-to 6 –year-old children: results from a large-scale cross-sectional study. *Child Development*, v.76, n.5, p. 1092-1103. 2005.

WELSH, M. C. PENNINGTON, B. F; GROISSER, D. B. A Normative-developmental study on Executive Function: a window on prefrontal function in children . *Development Neuropsychological*, v. 7, n. 2, p.131-149. 1991.

WILSON, P.H; MCKENZIE, B.E. Informatio processing déficits associated with developmental coordination disorder: a meta-analysis of research findings. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, v.39, p. 829-840.1998.

WOOD G.M.O; CARVALHO, M.R.S; ROTHE-NEVES R.; HAASE V.G. Avaliação da bateria de avaliação da memória de trabalho (BATMT-UFMG). *Psicologia da Reflexão e Crítica*, v. 14, n. 2, p. 325-341. 2001.

VAGO, T. M. Início e fim do século XX: maneiras de fazer educação física na escola. *Caderno Cedes*, v. XIX, n 48. p. 30-41. 1998.

ZOLA-MORGAN, S. M; SQUIRE, L. R.; AMARAL, D. G. Human amnense and the medial temporal region: enduring memory impairment following a bilateral lesion limited to the CA1 field of the hippocampus. *J. Neuroscience*, v. 6, p. 2950-29567. 1986.

# 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](#)