



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
CURSO DE DOUTORADO EM EDUCAÇÃO BRASILEIRA**

**BASILIO ROMMEL ALMEIDA FECHINE**

**AVALIAÇÃO DA MEMÓRIA E EXERCÍCIO: A INFLUÊNCIA DA PRÁTICA DE  
ATIVIDADE FÍSICA NA MEMÓRIA VISUOMOTORA E VISUAL DE IDOSOS EM  
CANINDÉ-CEARÁ**

**FORTALEZA-CEARÁ  
2012**

**BASÍLIO ROMMEL ALMEIDA FECHINE**

**AVALIAÇÃO DA MEMÓRIA E EXERCÍCIO: A INFLUÊNCIA DA PRÁTICA DE  
ATIVIDADE FÍSICA NA MEMÓRIA VISUOMOTORA E VISUAL DE IDOSOS EM  
CANINDÉ-CEARÁ**

Tese submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Educação Brasileira, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Educação Brasileira.

Área de concentração: Avaliação do Ensino e Aprendizagem

Orientador: Prof. Dr. Nicolino Trompieri Filho

**FORTALEZA-CEARÁ  
2012**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca de Ciências Humanas

- 
- F316a      Fechine, Basílio Rommel Almeida.  
Avaliação da memória e exercício : a influência da prática de atividade física na memória visuomotora e visual de idosos em Camindé-Ceará / Basílio Rommel Almeida Fechine. – 2012.  
185 f. : il. color., enc. , 30 cm.
- Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Fortaleza, 2012.  
Área de Concentração: Avaliação educacional.  
Orientação: Prof. Dr. Nicolino Trompieri Filho.
1. Memória na velhice – Avaliação – Camindé(CE). 2. Exercícios físicos para idosos – Avaliação – Camindé(CE). 3. Interação social na velhice – Avaliação – Camindé(CE). I. Título.

---

CDD 305.26098131

## **BASÍLIO ROMMEL ALMEIDA FECHINE**

### **AVALIAÇÃO DA MEMÓRIA E EXERCÍCIO: A INFLUÊNCIA DA PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA NA MEMÓRIA VISUOMOTORA E VISUAL DE IDOSOS EM CANINDÉ-CEARÁ**

Tese submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Educação Brasileira, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Educação Brasileira.  
Área de concentração: Avaliação do Ensino e Aprendizagem

Orientador: Prof. Dr. Nicolino Trompieri Filho

Aprovada em \_\_/\_\_/\_\_\_\_.

#### **BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Nicolino Trompieri Filho (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará – (UFC)

---

Prof. Dr. José Arimatea Barros Bezerra  
Universidade Federal do Ceará – (UFC)

---

Prof. Dr.a Adriana Eufrásio Braga Sobral  
Universidade Federal do Ceará – (UFC)

---

Prof. Dr.a Ana Maria Fontenelle Catrib  
Universidade de Fortaleza – (UNIFOR)

---

Prof. Dr.a Ariza Maria Rocha  
Universidade Regional do Cariri – (URCA)

*À Deus e as Marias da minha Vida.  
Minha mãe Maria do Socorro e minha Maria  
de Fátima  
Ao meu pai José Clébio Basílio  
Aos meus irmãos Pierre Fechine e Maria  
Isabel.  
Ao meu tio Fechine.  
As minhas Avós Maria Fechine Dantas (vovó  
Maria) e Ana Angélica (vovó Neném). In  
memorian de meus Avós Antônio Almeida de  
Oliveira (querido poeta vovô Antônio) e (vovô  
Basílio).*

## AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado mais do que mereço.

Ao professor e orientador Nicolino Trompieri Filho, que acima de tudo representa um espelho de dignidade, generosidade, sabedoria e amizade. Obrigado.

Aos professores do Doutorado pela amizade, parceria e paciência.

Aos amigos do doutorado pela trajetória percorrida durante esses 4 anos.

Aos queridos idosos participantes voluntários desse trabalho e aos idosos que passaram na minha vida, questão central dos meus estudos por vários anos.

Aos meus bolsistas do Centro Investigação em Atividade Física, Esporte e Lazer para Terceira Idade – CIAFELTI do Instituto Federal do Ceará-Canindé.

A senhora Maria do Socorro Basílio, amada mãe, querida amiga e perspicaz mentora. A sua forma desinteressada de me amar, me fez amar os idosos.

A vovó Maria que sempre se preocupou com o meu doutorado, exigindo de mim o máximo possível.

Aos meus irmãos Pierre Basílio, Maria Isabel e Alexandro Fachine pela paciência.

Ao meu pai José Clébio Basílio pela forma alvoroçada em demonstrar seus sentimentos.

Ao amigo Andreyson Calixto pela amizade desde a graduação e que correu caminhos profissionais parecidos no mestrado e doutorado. Conseguimos amigo.

Ao Tio Edmilson Cisne e ao Tio Joaquim Neto Cisne pela ajuda nos estudos do mestrado. A ajuda de vocês permitiram que hoje eu pudesse realizar dois sonhos.

Aos tios Antônio Neto, Ednart e Rogaciano pela ajuda no período da graduação.

A minha namorada Thaylane Bastos dos Santos por toda ajuda compreensão e paciência nos momentos mais difíceis de formulação desse amado trabalho.

E em especial ao meu avô Poeta Antonio Almeida Oliveira. Obrigado por toda ajuda. Aquele dinheiro da passagem para meu transporte para a faculdade foi o início de tudo. Queria muito que o senhor estivesse aqui hoje.

*Ó estas velhas árvores, mais belas que as árvores novas, mais amigas, tanto mais belas quanto mais antigas, vencedoras da idade das procelas. O homem, a fera e o inseto a sombra delas vivem, livres de fome e de fadigas, e em seus galhos abrigam-se as cantigas e os amores das aves tagarelas. Não choremos amigos, a mocidade... Envelheçamos rindo, envelheçamos como as árvores fortes envelhecem. Na glória da alegria e da bondade, agasalhando os pássaros nos ramos, dando sombra e consolo aos que padecem.*

(Olavo Bilac)

## RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar a memória visuomotora e visual de idosos tendo como parâmetros norteadores a não prática de atividade física, a prática de atividade física assistemática (sem acompanhamento de profissional) e a prática de atividade física sistematizada (com orientação de um programa e acompanhamento profissional). Trabalhou-se com 260 idosos situados na faixa etária de 60 a 90 anos residentes no município de Canindé no estado do Ceará no ano de 2011. Com esses idosos foram formados três grupos, o 1º constituído por 100 sujeitos não praticantes, o 2º com 100 sujeitos praticantes assistemáticos e o 3º com 60 sujeitos não praticantes de atividade física denominado grupo experimental e que concordaram em participar de um programa de atividade física orientada e com supervisão profissional. Os sujeitos do grupo experimental participaram de um programa de atividade física de Janeiro a Julho de 2011, com frequência semanal de três dias. Antes do início da intervenção observou-se que os 100 sujeitos praticantes de atividade física do grupo assistemático apresentavam desempenho estatisticamente superior para  $p < 0,01$  que os sujeitos dos outros dois grupos em relação à memória visuomotora e a memória visual. Os mesmos testes aplicados ao final do experimento indicaram que os sujeitos do grupo experimental apresentaram desenvolvimento significativamente maior ( $p < 0,01$ ) tanto nos testes de memória visuomotora quanto no teste de memória visual em relação à aplicação inicial. O teste de memória visual aplicada ao final do experimento nos três grupos indicou que em relação a primeira aplicação o grupo de não praticantes e praticantes assistemáticos não apresentou diferença estatisticamente significativa em relação a aplicação inicial. Por outro lado, a diferença no desempenho nesse teste em relação à aplicação final e inicial foi estatisticamente ( $p < 0,01$ ) superior em relação aos outros dois grupos.

**Palavras-chave:** memória, idosos, atividade física



## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the visual-motor memory and visual memory of elderly people having as guiding parameters the non-practicing of physical activity, the practicing of unsystematic physical activity (without a professional accompaniment) and the practicing of systematized physical activity (with an orientation program and a professional supervision). We have worked with 260 elderly people of the age group 60. 90 years who lives in Canindé in Ceará state in 2011. With them, three groups were formed, the first is consisted of 100 individuals who are non- practitioners, the second with 100 individuals unsystematic practitioners and the third with 60 individuals non-practitioners of physical activity called experimental group who agreed to participate in a program of oriented physical activity and with professional supervision. The individuals in the experimental group participated in a program of physical activity from January to July 2011 with three weekly days. Before starting the intervention it was observed that the 100 individual who practice physical activity of the unsystematic group presented a statistically superior development for  $p < 0,01$  than the individuals of the other two groups in relation to the visual-motor memory and the visual memory. The same tests applied to the end of the experiment indicated that the individuals of the experimental group presented a significant superior development ( $p < 0,01$ ) in both tests of visual- motor memory and visual memory in relation to the initial application. The tests of visual memory applied to the end of the experiment in the three groups indicated that in relation to the first application, the group of the non-practitioners and unsystematic practitioners do not presented a statistically significant difference in relation to the initial application. In the other side, the difference in the development in these tests in relation to the final and initial application was statistically ( $p < 0,01$ ) superior in relation to the other two groups.

**Keywords:** memory, elderly, physical activity

## RÉSUMÉ

L'objectif de cette étude a consisté à évaluer la mémoire visuo-motrice et visuelle de personnes âgées, en ayant comme principaux paramètres l'absence de pratique d'activités physiques, la pratique d'activités physiques asystématique (sans accompagnement professionnel) et la pratique d'activités physiques systématique (orientée par un programme et un accompagnement professionnel). La recherche a eu lieu en 2011 et a concerné 260 résidents de la ville de Canindé, dans l'État du Ceará, âgés de 60 à 90ans. Trois groupes ont été formés : le premier, constitué de 100 sujets qui ne pratiquaient pas d'activités, le deuxième de 100 sujets pratiquant de manière asystématique et le troisième, nommé groupe expérimental, comportant 60 sujets non pratiquants qui ont accepté de participer à un programme d'activités physiques accompagné d'une orientation et d'une supervision professionnelle. Les sujets du groupe expérimental ont participé à un programme d'activités physiques de janvier à juillet 2011, trois jours par semaine. Avant le début de l'intervention, il a été possible d'observer que les 100 sujets du groupe pratiquant des activités de façon asystématique démontraient une performance statistiquement supérieure, avec  $p < 0,01$ , à celles des deux autres groupes, en ce qui concernait la mémoire visuo-motrice et la mémoire visuelle. Les mêmes tests utilisés à la fin de l'étude indiquèrent que les sujets du groupe expérimental démontraient une évolution significativement plus importante ( $p < 0,01$ ), par rapport à la passation initiale, aussi bien pour les tests de mémoire visuo-motrice que pour celui de mémoire visuelle. Le test de mémoire visuelle appliqué à la fin de l'expérience dans les trois groupes a indiqué que, par rapport à la première passation, les groupes de non pratiquants et celui des pratiquants asystématiques n'ont pas présenté de différence statistiquement significative par rapport à la passation initiale. Par ailleurs, la différence de performance pour ce test entre la passation finale et initiale no pratique d'activités physiques asystématique a été statistiquement ( $p < 0,01$ ) supérieure par rapport aux deux autres groupes

**Mots clés:** mémoire, personnes âgées, activité physique

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Sistema de navegação.....	19
Figura 2 - Definições conceituais da memória no campo filosófico.....	25
Figura 3 - Esquema representativo das fases do processo mnésico.....	28
Figura 4 - Tipos de memória quanto a sua estrutura de armazenamento.....	29
Figura 5 - Consolidação da memória.....	32
Figura 6 - Memória declarativa e não declarativa.....	36
Figura 7 - Numero de pessoas com mais de 65 anos.....	42
Figura 8 - Características do Envelhecimento.....	45
Figura 9 - Diferença entre o cérebro normal e o cérebro envelhecido.....	61
Figura10 - Memórias mais afetadas com o envelhecimento.....	75
Figura11 - Transporte do BDNF.....	77
Figura12 - Efeito do Exercício Físico sobre o BDNF .....	78
Figura 13 - Mapa do trajeto do teste visuo-motor 1 e 2.....	87
Figura 14 - Teste de Memória visual – Menvis.....	89
Figura 15 - Estrutura do estudo.....	93

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Sexo do sujeito.....	99
Gráfico 2 - Distribuição dos idosos segundo a idade.....	101
Gráfico 3 - Estado civil.....	102
Gráfico 4 - Escolaridade.....	104
Gráfico 5 - Hábito de leitura semanal segundo a escolaridade.....	105
Gráfico 6 - Trabalha com emprego.....	106
Gráfico 7 - Se não trabalha – Aposentado.....	107
Gráfico 8 - Setores da economia.....	109
Gráfico 9 - Auxílio contemplação de renda.....	110
Gráfico 10 - Renda mensal individual.....	111
Gráfico 11 - Distribuição da renda mensal individual segundo os setores.....	112
Gráfico 12 - Medicamento de uso freqüente .....	113
Gráfico 13 - Consulta Médico regularmente.....	114
Gráfico 14 - Grau de doenças crônicas entre os grupos.....	116
Gráfico 15 - Fuma regularmente.....	117
Gráfico 16 - Bebe regularmente.....	118
Gráfico 17 - Número de refeições dia.....	120
Gráfico 18 - Média do tempo gasto no primeiro teste.....	123
Gráfico 19 - Média de erros no primeiro teste.....	123
Gráfico 20 - Média do tempo gasto no segundo teste.....	124
Gráfico 21 - Média de erros gasto no segundo teste.....	124
Gráfico 22 - Média de acertos no teste de memória visual.....	125
Gráfico 23 - Média nos três grupos do tempo gasto no primeiro teste.....	127
Gráfico 24 - Média do número de erros nos três grupos no primeiro teste.....	127
Gráfico 25 - Média nos três grupos no tempo gasto no segundo teste.....	128
Gráfico 26 - Média do número de erros nos três grupos no segundo teste.....	128
Gráfico 27- Média do número de acertos nos três grupos no teste de memória visual.....	129
Gráfico 28 - Média dos não praticantes – difmervis1.....	139
Gráfico 29 - Média dos praticantes assistemáticos – difmervis1.....	140
Gráfico 30 - Média dos não praticantes (grupo experimental) – difmervis1.....	140
Gráfico 31 - Média nos três grupos no teste de mervis.....	143

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Alterações estruturais nos corações do idoso.....	52
Quadro 2 - Alterações estruturais no sistema respiratório do idoso.....	54
Quadro 3 - Resumo das memórias no envelhecimento.....	74
Quadro 4 - Plano didático de Exercício com os idosos.....	94
Quadro 5 - Sexo do sujeito.....	99
Quadro 6 - Distribuição dos idosos segundo a idade.....	100
Quadro 7 - Estado civil.....	102
Quadro 8 - Escolaridade.....	103
Quadro 9 - Habito de leitura semanal segundo a escolaridade.....	104
Quadro 10 - Trabalha com emprego.....	105
Quadro 11 - Se não trabalha – Aposentado.....	106
Quadro 12 - Setores da economia.....	108
Quadro 13 - Auxílio Contemplação de renda.....	109
Quadro 14 - Renda mensal individual.....	111
Quadro 15 - Distribuição da renda mensal individual segundo os setores.....	112
Quadro 16 - Medicamento de uso frequente.....	113
Quadro 17 - Consulta Médico regularmente.....	114
Quadro 18 - Doenças crônicas.....	115
Quadro 19 - Fuma regularmente.....	117
Quadro 20 - Bebe regularmente.....	118
Quadro 21 - Número de refeições dia.....	119
Quadro 22 - Estatísticas dos resultados dos testes.....	121
Quadro 23 - Análise da variância.....	122
Quadro 24 - Estatísticas dos testes aplicados nos três grupos antes do início do experimento.....	126
Quadro 25 - Resultados da análise de variância (ANOVA) na comparação entre as médias dos grupos nos testes aplicados antes do início do experimento.....	129
Quadro 26 - Teste de <i>Scheffé</i> posterior à análise de variância.....	130
Quadro 27 - Estatística dos resultados no grupo experimental dos testes na aplicação anterior ao experimento e na aplicação posterior.....	134

Quadro 28 - Correlação das amostra pareadas com os resultados dos testes antes do início do experimento e ao término do experimento.....	135
Quadro 29 - Teste "t" de <i>Student</i> da diferença entre as médias com os resultados de cada teste pareados segundo as aplicações antes e depois do experimento.....	136
Quadro 30 - Estatísticas da variável pós-menis1 segundo os três grupos envolvidos no experimento.....	138
Quadro 31 - Estimativas por ponto das médias da população origem nos três grupos.....	141
Quadro 32 - Estatísticas da variável pós-menis1 segundo os três grupos envolvidos no experimento.....	142
Quadro 33 - ANOVA visando detectar as diferenças nos grupos tomados dois a dois.....	143
Quadro 34 - Teste de Teste de <i>Scheffé</i> - Comparações múltiplas.....	144

### **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Número absoluto de pessoas (milhões) acima de 60 anos.....	43
---	----

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	17
Propósito e finalidade da tese .....	17
Estrutura do estudo .....	22
<b>1 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	23
1.1 História da Memória .....	23
1.2 Processos, estruturas e tipos de memória .....	27
1.2.1 Memória sensorial .....	29
1.2.2 Memória de curta duração .....	30
1.2.3 Memória de longa duração .....	35
1.3 Envelhecimento .....	41
1.3.1 Processo de Envelhecimento .....	44
1.3.2 Envelhecimento Biológico .....	49
1.3.2.1 Sistema Cardíaco .....	49
1.3.2.2 Sistema Respiratório .....	53
1.3.2.3 Sistema Músculo-esquelético .....	55
1.3.2.4 Sistema Nervoso .....	60
1.3.3 Envelhecimento Psicológico e social .....	62
1.4 Memória, Envelhecimento e Exercício Físico.....	66
1.4.1 Memória e Envelhecimento.....	66
1.4.1.1 Memória de curta duração .....	67
1.4.1.2 Memória de longa duração .....	71
1.4.2 Memória e Exercício Físico .....	76
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	83
2.1 Objetivos .....	83
2.2 Hipóteses .....	83
<b>3 MATERIAL E MÉTODO</b> .....	84
3.1 Tipologia da pesquisa .....	84
3.2 Caracterização da amostra .....	84
3.3 Instrumentos para levantamento de dados e aplicação.....	85
3.3.1 Descrição dos testes.....	86
3.3.1.1 Teste de memória visuomotora .....	86

3.3.1.2 <i>Teste de Memória visual</i> .....	88
3.3.1.3 <i>Formulário sociodemográfico</i> .....	90
3.4 Organização e análise dos dados com os quatros instrumentos.....	90
3.4.1 <i>Programa de atividade física com o grupo experimental</i> .....	93
3.5. Levantamentos de dados ao final do experimento .....	96
3.6 Análise final dos resultados.....	97
<b>4 ANÁLISE DOS RESULTADOS</b> .....	98
<b>5 DISCUSSÃO</b> .....	147
<b>6 CONCLUSÕES</b> .....	156
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	159
<b>APENDICES</b> .....	170
<b>ANEXOS</b> .....	181



## INTRODUÇÃO

### Propósito e finalidade da tese

Normalmente é notório ouvir nos programas policiais, na televisão ou em rádios, que idosos se perderam após saírem de casa para comprar algo ou fazer alguma tarefa do dia a dia. Tais problemas, como esquecer o caminho de casa, a parada de ônibus ou confundir-se com mapas espaciais do cotidiano são decorrentes de défices cognitivos que acometem estes com o passar dos anos e se apresentam de forma mais brutal nos danos na memória, e em especial, na memória visuoespacial.

Muitos destes idosos, entretanto, se apresentam fisicamente aptos quanto ao quesito funcionalidade, pois suas habilidades motoras básicas, como andar, sentar, agarrar e levantar continuam consistentes, contudo sua capacidade mnemônica para associação de informações espaciais para o convívio diário está em deterioração, o que na aprendizagem motora conhecemos como disfunção entre a relação dos subconjuntos das capacidades cognitivas (memória e atenção) com as habilidades motoras.

Com o envelhecimento, o ser humano vai perdendo naturalmente algumas possibilidades de adaptação, como adequar motrizmente o corpo a repostas necessárias que exijam do físico e da mente um acoplamento de funções. Alguns estudos apontam a atividade física como elemento não farmacológico capaz de prevenir e, em alguns casos retardar tanto o declínio cognitivo quanto o físico.

Atividades intelectuais, como ler, escrever e calcular que exijam a junção de habilidades e capacidades motoras, como tocar um instrumento musical; atividades de raciocínio, como praticar jogos de memória como *sudoku*, jogar xadrez, exercitar palavras cruzadas; como lecionar ou desempenhar alguma atividade profissional que exija da mente um esforço relativo –Tudo isto aumenta o número de transmissões cerebrais, as sinapses, melhorando assim a capacidade de reter informações. Essas atividades estimulam a conexão dos neurônios, mantendo o cérebro em boas funções.

Atividades físicas como exercícios aeróbicos, caminhada, natação e ciclismo aumentam o aporte sanguíneo ao cérebro, favorecendo a oxigenação cerebral (VAN BOXTEL, et al, 1997), ajudando desta maneira na prevenção de males, por exemplo, diabetes

e hipertensão. Essas doenças fazem diminuir a microvascularização do cérebro, comprometendo algumas funções cognitivas, dentre as quais aprendizagem e a memória.

A memória retratada neste estudo por meio da memória visuomotora e visual diferencia-se da aprendizagem. Esta última reúne os processos de aquisição de informações novas, enquanto a memória se refere a codificação, armazenamento, recuperação de informações e conhecimentos adquiridos pela aprendizagem durante o ciclo da vida. Assim, para aprender algo, é necessário ter memória, pois sem esta não poderá haver a evocação dos conhecimentos.

No início das civilizações, o homem se via com a incumbência de procurar e encontrar alimentos com o intuito de sobrevivência. Para isso, exercitava o corpo e a mente. Por dias, era obrigado a exercitar sua memória espacial, ao longo de grandes caminhadas reconhecendo em espaços geográficos, como montanhas, trilhas, florestas e selvas, estratégias mnemônicas que o ajudassem na decodificação do ambiente, no armazenamento das informações sobre este ou aquele lugar e na recuperação das informações quando o perigo se apresentava. Essas etapas de desenvolvimento da memória mediante o rastreamento espacial e visual possibilitava ao homem se diferenciar dos outros animais, pois ele relacionava a memória com as estratégias de aprendizagem para a sobrevivência.

Segundo Grieve (2005, p. 43), o processamento espacial depende de três fatores:

- rastreamento por meio do olhar (rastreamento das características do ambiente pelo olhar);
- praxia construtiva (organização de partes isoladas com o fim de obter um objeto ou item completo. Ex: desenho com figuras); e
- orientação topográfica.

A forma e a capacidade como nos deslocamos de carro, num trajeto Pici-Parangaba (Fortaleza-Ce), por exemplo, depende de um sistema de navegação complexo baseado em um conhecimento espacial de grande escala. Esse conhecimento espacial no qual exploramos na viagem (codificação do espaço) é determinado por nossa memória espacial recente.

Assim, nossa memória espacial é alcançada em atividades cotidianas, e algumas destas atividades dependem do estoque de informações prévias do sujeito (CAMARGO; CID, 2000).

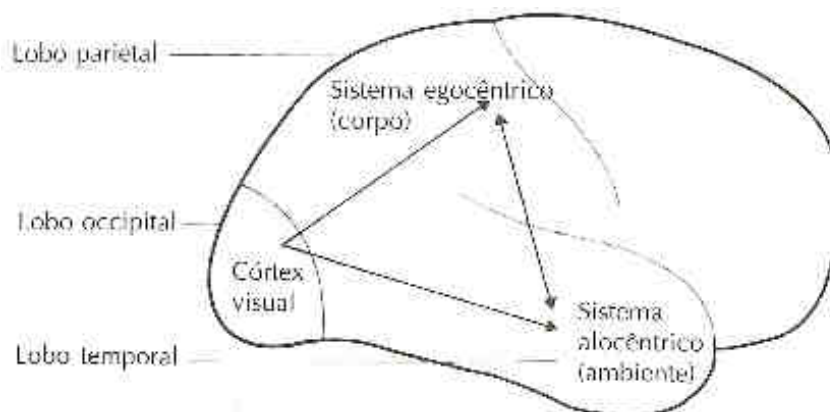
Para Grieve (2005), a exploração do mundo ao nosso redor decorre da memória espacial, pois esta retém informações vindas do ambiente em poucos segundos, recuperando-as posteriormente na memória de longo prazo, com a finalidade de, no trajeto, possuir uma seqüência de movimentos. Contribuem para esta exploração do mundo a atenção, o reconhecimento visual e, as percepções visuais e táteis.

Grieve (2005, p. 41) assinala que a orientação topográfica possui três fases de aquisição do conhecimento:

- egocêntrica - relação espacial entre si e o corpo; conhecimento armazenado acerca da orientação dos pontos de referência e a noção de profundidade e proximidade relacionada a nós mesmos);
- conhecimento do trajeto que liga os pontos de referência numa ordem sequencial ou codificação do trajeto; e
- aloccêntrica - baseia-se no ambiente. São combinações que relacionam os pontos de referência e trajeto (mapa cognitivo), não dependentes do local onde o sujeito está situado nem da sua orientação no espaço, pois os movimentos no ambiente se tornam uma atividade automática.

Essas três fases de aquisição atuam no cérebro da seguinte maneira, como indica a

Figura. 1



**Figura 1- Sistema de navegação**

Fonte: GRIEVE, 2005, p. 42

Portanto, as informações oriundas do ambiente encontram a direção normativa de orientação nos lobos occipitais num processo de transformação espacial para a navegação, mediada pelos lobos parietais e temporais (GRIEVE, 2005).

Um exemplo dessas três fases surge quando, em algum momento das nossas vidas, mudamos de uma cidade para outra (Fortaleza-Canindé), quando, pela primeira vez, descobrimos o caminho do estádio Presidente Vargas ou quando, embriagados pela vitória do Ceará no Campeonato Brasileiro, chegamos a casa sãos e salvos. Essas três fases, porém, ocorrem de maneira ordenada no desenvolvimento humano, iniciando na infância e sempre sendo utilizada até o fim dos dias.

Sternberg (2000) assevera que os mapas mentais tendem a ser distorcidos, modificados, para melhor adequação. Assim, ângulos retos, formas simétricas, limites horizontais não oblíquos, limites verticais, objetos bem alinhados e figuras tendem a ser agrupados pelos pontos de semelhanças e, separados, se forem considerados diferentes. Este processo permite que se modifiquem as posições, para melhor adaptá-las ao conhecimento conceptual sobre tais pontos de referência.

Com os idosos, essa perspectiva toma dimensões diferentes, pois o seu desenvolvimento físico é um objeto de desgaste motivado pelo tempo e pelo desuso do corpo e da mente, acarretando problemas na sua memória

Nos idosos, não encontramos prejuízo grosseiro até a sexta década em atividades visuoespaciais; entretanto, alguma deficiência significativa antes desse período pode indicar disfunção em estruturas neuroanatômicas específicas ou nos sistemas dessas funções (CAMARGO; CID, 2000).

Segundo Camargo; Cid (2000), nos idosos, mudanças relacionadas com atividades visuoespaciais acontecem mais cedo do que nas atividades verbais, em razão, principalmente, de mudanças relacionadas ao:

- funcionamento sensorial;
- desempenho motor; e
- processamento de informações simultâneas e não verbais.

O desenvolvimento da compreensão das relações espaciais, destinadas a orientação e manipulação mental de imagens e objetos, tem seu início na infância, com possibilidade de aumento, à medida que o sujeito vai amadurecendo. O desenvolvimento da percepção visuo-

espacial é fruto da experiência e esta cria certos padrões de representação retidos na memória, com uma automatização progressiva da ativação de alguns deles, como a rotação mental. Com o envelhecimento, seus efeitos no organismo interferirão nas representações visuoespaciais do indivíduo (STERNBERG, 2000).

Marcadores sensíveis à disfunção cerebral podem ser considerados prejuízos nas habilidades visuoespaciais. Tais prejuízos podem ser determinantes no diagnóstico possível de demência (CAMARGO; CID, 2000).

A Educação Física, área do conhecimento que investiga a atuação social, cultural e epidemiológica do ser humano por intermédio da atividade física, passa agora a tentar compreender também a relação entre atividade física e a mente (cognição) no envelhecimento. Esta nova esfera de conhecimento da Educação Física busca humildemente respostas que possam elucidar problemas inerentes ao tempo, à memória e ao exercício físico, fazendo assim um elo de aprendizagem e parceria com outros setores do conhecimento especializados em desvendar os segredos da mente, como a Psicologia, as Neurociências e a Educação em geral.

São inúmeros os relatos a respeito da atuação da atividade física sobre os aspectos biológicos e psicossociais em indivíduos jovens e idosos, mas poucos são os achados acerca da temática cognitiva, e, em especial, a memória.

Alguns destes poucos estudos relatam que a influência do exercício físico sobre a memória reside, sobretudo, na similaridade das substâncias envolvidas na regulação da memória e na regulação homeostática do exercício (SANTOS et al., 1998; ANTUNES et al, 2003).

Mesmo sabendo que a memória é essencial para a aprendizagem de um gesto desportivo e outros fundamentos desportivos, é pouco estudado este assunto nos espaços acadêmicos da Educação Física e Desporto.

A tese de doutorado ora apresentada é uma continuação dos nossos estudos do mestrado e se apresenta com formato ampliado de investigação, pois suas tipologias quanto ao método de pesquisa ultrapassam o estilo experimental e abraçam a investigação de campo.

Os objetivos do nosso estudo de doutorado é avaliar a memória visuomotora de idosos, tendo como parâmetro norteador a pratica de atividade física aleatória (sem acompanhamento), prática de atividade física sistematizada (com um acompanhamento de um Profissional) e a não pratica de atividade física (sedentarismo). Ambos as variáveis serão

contrastadas com os fatores sociodemográficos com a finalidade de descobrir denominadores comuns. Este ensaio visa a contribuir para um melhor conhecimento no tocante aos efeitos dos exercícios físicos sobre a memória dos idosos.

### **Estrutura do estudo**

Esta pesquisa (aprovada junto ao Comitê de Ética e Pesquisa protocolo COMEPE n- 03/12) procurou alicerçar sua base de conhecimento em cinco grandes eixos didáticos, relatados na revisão de literatura, com intenção de estabelecer uma percepção sólida e linear sobre o tema. O primeiro aponta para a historicidade da memória, enquanto o segundo relata os processos, estruturas e tipos de memória. O terceiro, por sua vez, define o envelhecimento, classifica-o e aponta os principais problemas ocorrentes nos idosos com o envelhecimento. O quarto associa a memória ao envelhecimento, ao passo que o quinto especifica os achados acerca dos benefícios ou malefícios do exercício físico sobre a memória.

Com a revisão de literatura, aliada a experimentação e a pesquisa de campo, esperamos ter favorecido condições para um mais aprofundado conhecimento respeitante ao campo da atuação do exercício físico sobre a memória do idoso, ajudando em futuras pesquisas.

# 1 REVISÃO DE LITERATURA

## 1.1 História da Memória

Existem lembranças que não são esquecidas jamais, entretanto, nem tudo o que acontece permanece gravado na mente para sempre. Como o cérebro determina o que merece ser estocado e o que é “lixo”?

Antes de nos ater a essa resposta, é necessário saber que a consolidação da memória ocorre no momento seguinte ao acontecimento. Assim, qualquer evento que se estabeleça nesse instante pode fortalecê-la ou enfraquecê-la.

A memória focaliza coisas específicas e diversas, tem uma essência conceitual ampla e requer uma grande quantidade de energia mental. É um processo que conecta pedaços de informações e conhecimentos gerais a fim de produzir outros, ajudando o ser humano na elaboração da sua realidade.

O termo memória tem origem étimo no latim, e significa a faculdade de reter e /ou readquirir ideias, imagens, expressões. Esta faculdade cognitiva é de enorme importância, pois forma a base para a aprendizagem. Se não houvesse um jeito de armazenamento mental de representações do passado, não se teria uma solução para tirar proveito de experiências para o presente momento, o que dificultaria a resolução de problemas futuros. A memória envolve um complexo mecanismo que abrange o arquivamento e a recuperação de experiências que dão significado à humanidade e ao seu passado autobiográfico.

Durante toda a história da humanidade, as relações homem e memória sempre foram alvo de dúvidas, incertezas e suposições. Os primeiros indícios acerca da memória são oriundos da Grécia Antiga, onde *Mnemosyne* (deusa da memória) atribui às suas nove filhas o poder de presidir ao conhecimento (LIEURY, 1997). Consoante Smolka (2000), as nove filhas de *Mnemosyne* tinham o poder de encobrir e tornar presente o passado na palavra cantada, na memória por meio de exercícios pitagóricos, como também com o emprego da oratória.

Platão, no entanto, também na Grécia Antiga, intitulava a memória como “mãe de todas as musas” (GALL, 1993, p. 129). Para Platão, a memória é como uma placa de cera, onde as impressões do mundo real estão marcadas (GODINHO et al. 1999; GALL, 1993). Ele elaborou ainda a segunda metáfora a respeito da memória. Esta metáfora relatava que a

memória era uma relação entre o pássaro e sua gaiola, em que as experiências (informações) são como os pássaros engaiolados e a memória a gaiola (GALL, 1993).

Consoante essa sequência de ideias, Aristóteles elabora, por meio do *De Memória et Reminiscencia*, as três leis de associações – a continuidade, a semelhança e o contraste, leis ainda consideradas como atuais, pois servem de marcadores na categorização durante a codificação (GALL, 1993).

Lieury (1997) assevera que, embora essas leis sejam consideradas atuais, há divergência entre as obras e teorias de Aristóteles, pois este apontava a memória como localizada e comandada pelo coração.

A grande contribuição de Aristóteles foi introduzir a distinção entre a memória e a reminiscência. Para ele, a memória é a faculdade capaz de conservar o passado, enquanto a reminiscência é a habilidade de voluntariamente invocar este passado.

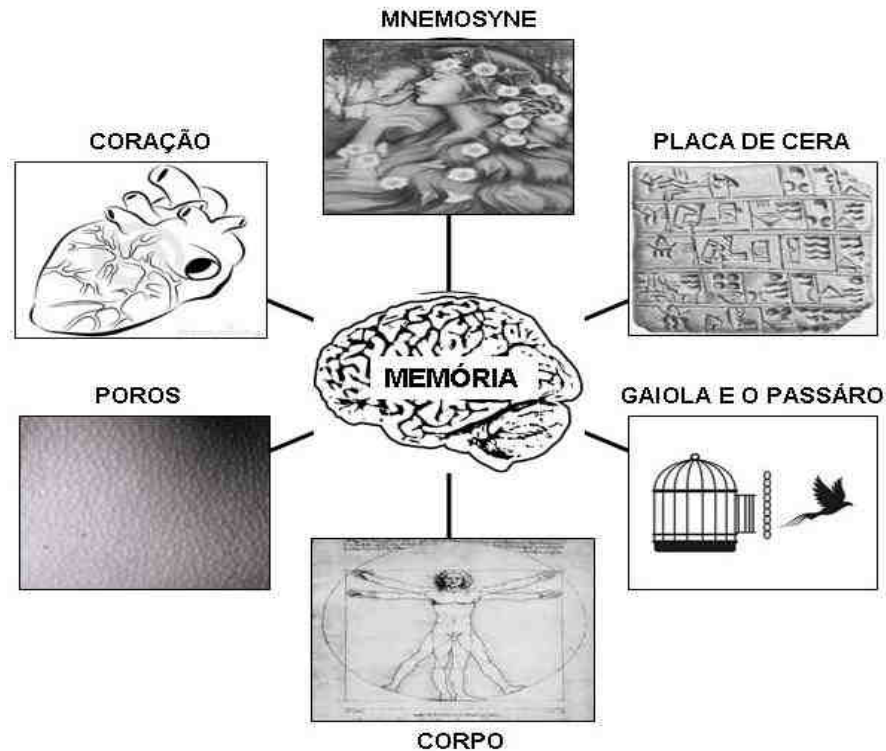
Assim, para Aristóteles, as impressões oriundas sensorialmente são responsáveis pelo conhecimento, são as faculdades da imaginação, a mediadora entre a percepção e o pensamento.

Na perspectiva de Smolka (2000), o campo filosófico em que se encontravam os relatos acerca da memória na Grécia Antiga coincidia com o terreno da retórica, sendo objeto de mudanças, com a concepção ética de São Tomás de Aquino, que indicava a memória ligada ao corpo, à razão e ao hábito da recordação.

A passagem da memória da seara da retórica (Platão e Aristóteles) para a da ética deve-se, como adiantamos, a São Tomás de Aquino, e esta para uma visão psicológica é creditada a Santo Agostinho. Consoante Smolka (2000), este introduz uma esfera psicológica à memória com discussões sobre vontade, inteligência e memória.

No século XVII, o racionalista René Descartes (1596 – 1650) também enfatizou suas ideias sobre a definição de memória e propôs que: “... a memorização era um processo em que os poros que davam passagem aos fluidos se alargavam com uso repetido”. (GALL, 1993, p.131-132). A figura a seguir descreve as diversas definições conceituais da memória no campo filosófico.





**Figura 2 - Definições conceituais da memória no campo filosófico**

Fonte: Criado pelo autor.

O domínio da memória no campo filosófico perdurou até meados do final do século XIX, quando os primeiros estudos experimentais começaram a ser feitos. Durante o século XX, entretanto, o foco de investigação moveu-se com maior embasamento para o campo experimental. Vários estudiosos desenvolveram os seus experimentos entre final do século XIX e durante todo o século XX, destacando-se Ebbinghaus, William James, Frederic Bartlett, Karl Lashley, Donald Hebb, Atkinson, Shiffrin, Craik, Lockhart, Baddeley, Hitch, Tulving.

O psicólogo experimental Hermann Ebbinghaus (1850-1909), no último quartel do século XIX (1880), foi o primeiro a realizar estudos experimentais com a memória em laboratório (GODINHO et al, 1999; SQUIRE; KANDEL, 2003). Para Squire e Kandel, esse psicólogo elaborou dois princípios-chave sobre o armazenamento da memória:

- os tempos de duração das memórias são diferentes; e
- a repetição interfere positivamente no aumento do tempo de durações da memória.

Posteriormente aos achados de Ebbinghaus, o filósofo americano William James desenvolveu ideias a respeito da distinção clara e qualitativa da memória de curta e de longa duração. Tal descoberta de James foi de fundamental importância para a compreensão da memória nos dias de hoje (SQUIRE; KANDEL, 2003).

Na década de 1920, Karl Lashley (1890–1958) com as suas experiências em laboratório com ratos portadores de lesão cerebral, propôs que a memória tinha localizações no sistema nervoso (BEAR et al., 2002; LENT, 2004).

O mais importante seguidor de Lashley foi Donald Hebb (1904-1985), o qual, na década de 1940, propôs que a memória era propriedade pertencente a todos os circuitos neurais (BEAR et al, 2002; LENT, 2004). Para Bear et al. (2002), porém, o maior tributo de Hebb foi em relação aos engramas (representações física ou a localizações de uma memória , também conhecido como traço de memória), pois propôs que este:

- estava distribuído de forma ampla entre as conexões ligadas às células do grupamento; e
- a possível inclusão dos mesmos neurônios envolvidos com a sensação e a percepção.

As idéias de Hebb inspiraram a criação dos primeiros modelos computacionais.

Na década de 1950, o australiano John Carew Eccles foi o primeiro a analisar a melhor forma de conservar e aperfeiçoar a memória. Os estudos dessa década relataram que a melhor maneira de conservação e aperfeiçoamento ocorre por intermédio do exercício da prática. Assim, o uso aumenta o tamanho e melhora a função das sinapses e o desuso a atrofia anatômica e fisiologicamente (IZQUIERDO, 2002).

O psicólogo britânico Frederic C. Bartlett (1886-1969), um dos fundadores da Psicologia Cognitiva, modificou os métodos rigorosamente controlados de Ebbinghaus, adicionando uma dimensão mais naturalista aos estudos da memória, influenciando, assim, muitos psicólogos na década de 1960. Esses psicólogos, sob o influxo dos estudos de Bartlett, evidenciaram os limites estreitos da Teoria Behaviorista, e, nas suas pesquisas, identificaram o fato de que não apenas o ambiente era o único responsável pelas informações direcionadas à percepção e à memória, mas também a estrutura mental daquele que observa ou evoca. Estas ideias foram responsáveis pelo real nascimento da Psicologia Cognitiva (SQUIRE; KANDEL, 2003).

Na década de 1960, os modelos de Atkinson e Shiffrin tiveram grande repercussão nos estudos da memória, pois propunham a existência de três sistemas de armazenamento da informação – o armazenamento sensorial, a memória de curto e a memória de longo prazo. Para esses autores, a informação mantida por um período maior na memória de curta duração tem maiores chances de ser passada para a memória de longa duração (BADDELEY, 1999).

Na década de 1970, o modelo de contestações a Atkinson e Shiffrin é proposto por Craik e Lochart, ao ensinarem que o importante é como o material é processado, e não o tempo em que a informação permanece na memória. Para esses autores, os níveis mais profundos ou havidos como mais elaborados no processamento informacional são responsáveis por produzirem uma retenção mais eficiente do que aqueles com nível de processamento mais superficial (BADDELEY, 1999).

Para Grieve (2005), na década de 1970, estudos sobre a memória de curto prazo realizados por Baddeley e Hitch resultaram na elaboração da memória de trabalho.

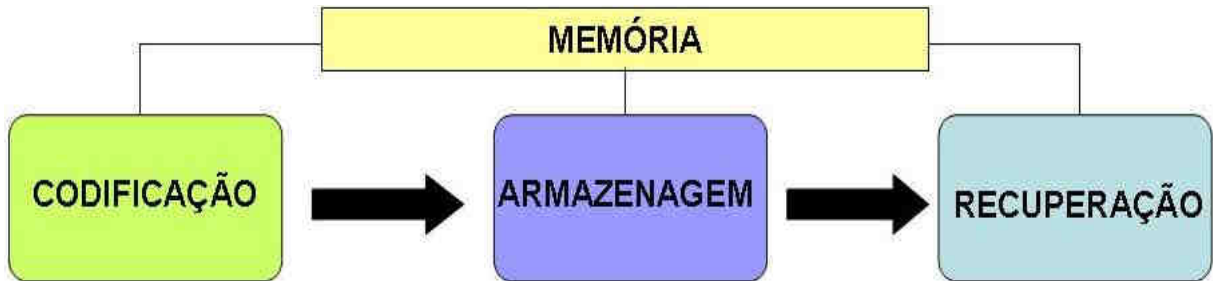
Enfocando a natureza das informações que serão armazenadas, o modelo de Tulving, também na década de 1970, sugere três tipos de memória, segundo o conteúdo a ser processado – episódica, semântica e a de procedimentos. Para esse autor, a codificação da informação acontecem de forma serial, no entanto, o armazenamento é paralelo e o processamento evocativo é independente (TULVING, 1995).

Todos os modelos propostos, desde os oriundos da Grécia Antiga, até aos das Idades Moderna e Contemporânea, têm uma influência ímpar sobre as formulações de que se tem notícia sobre a memória no século XXI. O modelo que influenciou as décadas de 1960 e 1970 com Atinkson e Shifrin, Craik e Lochart, Baddley, Hitch e Tulving, e que hoje é contemporâneo, tem influência marcante sobre a formulação dos processos, estruturas, tipos e sistemas da memória. Esses processos, estruturas, tipos e sistemas da memória serão apresentados em seguida.

## **1. 2 Processos, estruturas e tipos de memória**

Seguindo o modelo de processamento de informações, alguns autores propõem que a informação se processa por três fases básicas, definidas assim: codificações da informação (aquisição), armazenagem (retenção) e resgate da informação (recuperações) (GLEITMAN, 1993; EYSENCK; KEANE, 1994; SCHAI; WILLIS 1996; GODINHO et al., 1999; SICILA

et al, 1999; EYSENCK, 2000; HÁBIL, 2000; IZQUIERDO, 2002; LENT, 2004). Na figura 3, pode observar-se como ocorre este processo.



**Figura 3 – Esquema representativo das fases do processo mnésico**

Fonte: Criado pelo autor.

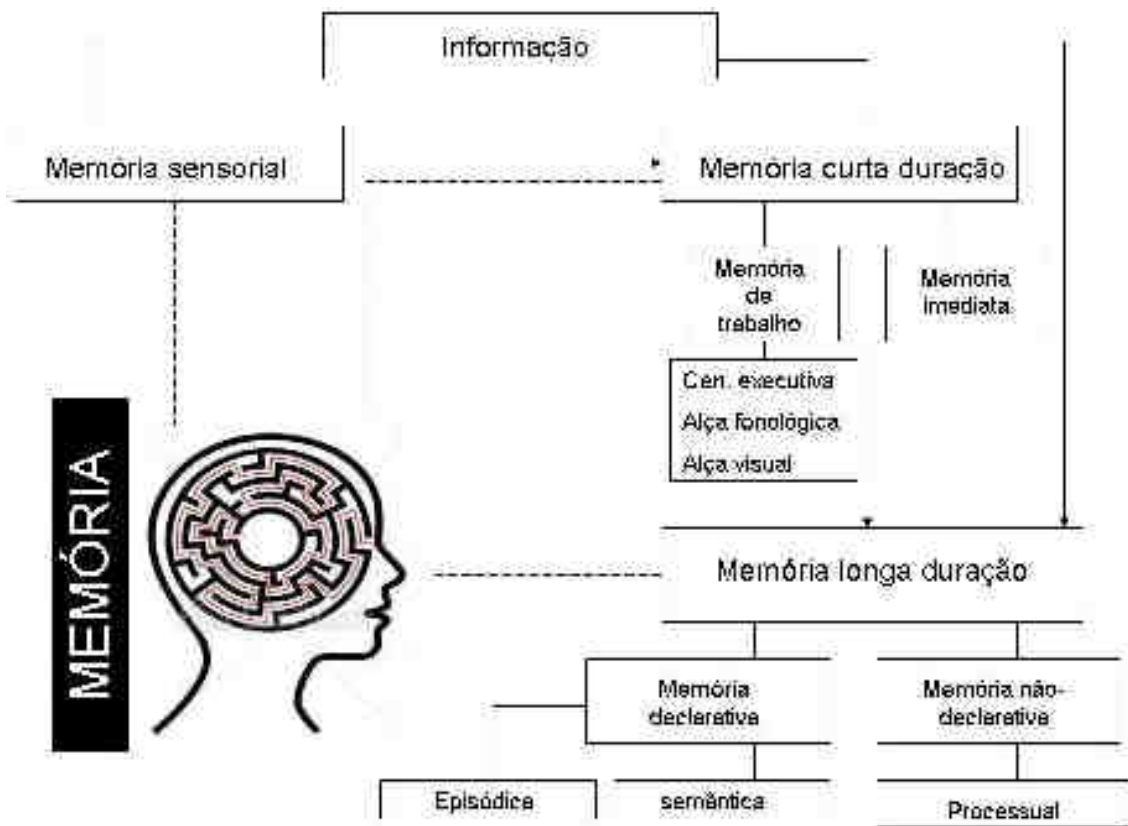
A codificação é a fase em que as informações são organizadas e processadas depois de recebidas pelos sentidos. A armazenagem é a fase em que a informação passa por um processo de consolidação (ver memória de curta duração), sendo retida para uma possível evocação. A recuperação é o processo que permite ao indivíduo resgatar (evocar) as informações adquiridas (GLEITMAN, 1993; EYSENCK; KEANE, 1994; GODINHO et al., 1999; SICILA et al, 1999; EYSENCK, 2000; HÁBIL, 2000; IZQUIERDO 2002; LENT, 2004).

A distinção da memória humana pode ser estruturada segundo o modelo de como esta é armazenada, apresentando-se da maneira como está na sequência.

- 1 Memória sensorial é o tipo de memória que possui uma durabilidade de milésimos de segundos até que se passe para a memória de longa duração; é específica da modalidade sensorial, pois se refere ao rápido processamento das informações recebidas pelos órgãos dos sentidos.. Esta memória é dividida em visual (icônica) e auditiva (ecóica) (GLEITMAN, 1993; SICILA et al., 1999; HÁBIL, 2000; LENT, 2004; GRIEVE, 2005).
- 2 Memória de curta duração é o tipo de memória com duração de segundos, minutos ou horas. Esse é o tempo necessário para que aconteça ou não transferência para a memória de longa duração. (GLEITMAN, 1993; VAN DER LINDEN; HUPER, 1994); BADDELEY, 1999; SICILA et al., 1999; BAXTER; BAXTER, 2000; HÁBIL, 2000; BEAR, 2002; IZQUIERDO 2002; YASSUDA, 2002; SQUIRE; KANDEL, 2003; LENT, 2004; GRIEVE, 2005).

- 3 Memória de longa duração é aquela com tempo que varia entre minutos e anos. É responsável pelo passado autobiográfico do indivíduo. (GLEITMAN, 1993; VAN DER LINDEN; HUPER, 1994; BADDELEY, 1999; SICILA et al., 1999; BAXTER; BAXTER, 2000; HÁBIL, 2000; BEAR et al, 2002; IZQUIERDO 2002; SQUIRE; KANDEL, 2003; LENT, 2004; GRIEVE, 2005).

A tipologia estrutural da organização da memória é descrita de forma simplificada na figura 4.



**Figura 4 – Tipos de memória quanto a sua estrutura de armazenamento**

Fonte: Criado pelo autor.

### 1.2.1 Memória sensorial

Por intermédio dos sentidos, a memória humana armazena e recupera as informações. A memória sensorial é ativada logo após a captação das informações pelos sentidos. É um tipo muito breve, pois dura fração de segundos. Segundo Lent (2004), o que há

de mais característico neste tipo de memória é que esta não chega à consciência, pois é pré-consciente.

A memória sensorial possui subdivisões que possibilitam associar os estímulos visuais (icônica) e auditivos (ecóica) à nossa realidade (GLEITMAN, 1993; SICILA, et al., 1999; HÁBIL, 2000; LENT, 2004). Na lição de Hábil (2000), a memória sensorial icônica é responsável por dar continuidade espacial e temporal aos estímulos visuais que chegam pelo sentido, com a finalidade de tornar essas informações coerentes. Entrementes, a memória ecóica é responsável pela continuidade da percepção relacionada com o sistema auditivo.

Para Hábil (2000), o tipo sensorial aproxima-se bem mais de atividades perceptivas do que mnésicas.

### *1.2.2 Memória de curta duração*

A memória humana não é um sistema unitário, mas múltiplo, pois varia desde armazenagens pequenas e momentâneas (curta durações) até armazenagem de longa duração (BADDELEY, 1999). Para Lent (2004), a memória de curta duração tem o propósito de dar continuidade ao nosso sentido presente, enquanto a memória de longa duração garante o registro do nosso passado autobiográfico.

Para Baddeley (1999), são as seguintes as principais evidências da existência da memória de curta e longa duração:

- existência de componentes independentes de curta e longa duração constitui indicador por meio de tarefas de livre recordação;
- capacidade limitada do armazenamento de curta duração e rápida recuperação desse armazenamento;
- armazenamento de curta duração, com base em codificações fonológicas ou acústicas, enquanto os códigos semânticos são à base de armazenamento de longa duração; e
- os estudos empíricos das Neurociências demonstram as diferenças entre armazenamento de curta e longa duração.

No entendimento de Izquierdo (2002), existem algumas similaridades e diferenças em relações à memória de curta e longa duração. Com relação às similaridades, as duas formas de armazenamento contêm o mesmo tipo de conteúdo cognitivo, ao passo que as diferenças residem no fato de que essas formas de memória de curta e longa duração não constituem parte de um mesmo processo, mas sim de duas séries de processos paralelos e independentes.

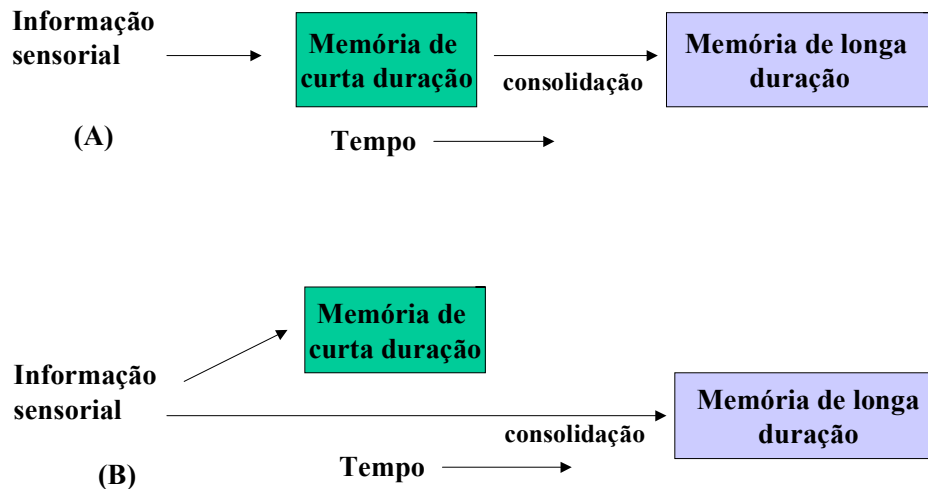
Para Gleitman (1993), as diferenças encontradas nesses dois tipos de memória relacionam-se com a capacidade de armazenagem e de como essas memórias são conscientemente vividas.

Quanto à durabilidade da informação, a memória de curta duração possui a temporalidade de cerca de um minuto (GLEITMAN, 1993); de segundos (YASSUDA, 2002); de segundos a horas (BEAR et al., 2002); minutos ou horas (BAXTER; BAXTER, 2000; SQUIRE; KANDEL, 2003; LENT, 2004); 4-6 horas (IZQUIERDO, 2002). Enquanto isso, a memória de longa duração pode durar por tempos longos ou por toda a vida (GLEITMAN, 1993); tempo ilimitado (SICILA et al., 1999); dias, semanas, alguns casos a vida toda (estável) (BAXTER; BAXTER, 2000); vários anos (BEAR et al., 2002; IZQUIERDO, 2002); horas, dias ou anos (LENT, 2004).

Quanto à retenção, a memória de curta duração possui a capacidade de reter 6 ou 7 itens (MCCONELL, 1978); 7 itens (SICILA et al., 1999; YASSUDA, 2002; SQUIRE; KANDEL, 2003; GRIEVE, 2005);  $7 \pm 2$  itens (GLEITMAN, 1993). A memória de longa duração, por sua vez, possui capacidade de retenção ilimitada.

Quanto à possível interferência na memória de curta e longa duração, a primeira é altamente vulnerável a perturbações (BAXTER; BAXTER, 2000), como traumatismos cranianos ou eletrochoques compulsivos (BEAR et al., 2002). As memórias de longa duração, porém, não se alteram, exceto quando essa interferência ocorre no momento da consolidação (fixações definitivas da memória passíveis de evocações após dias ou anos) da memória de longa duração, pois essa tal interferência, nesse período, se torna lábil e suscetível a numerosas influências (BEAR et al., 2002; IZQUIERDO, 2002). Assim, informações armazenadas na memória de curta duração, caso não seja acometida por influências negativas externas, podem ser convertidas para a memória de longa duração por intermédio da consolidação da memória.

Para Bear et al. (2002), as observações acerca da vulnerabilidade da memória de curta e longa duração levaram a suposições de que, primeiramente, as informações seriam armazenadas na memória de curta duração e gradualmente convertidas permanentemente numa consolidação da memória. Assim, para Bear et al. (2002), a consolidação da memória pode ocorrer sem a mediação da memória de curta duração, e tanto a memória de curta duração como a de longa duração podem existir em paralelo (conforme figura 5).



**Figura 5 – Consolidação da memória**

Fonte: Figura adaptada de BEAR et al., 2002, p. 743

A capacidade de transferência de informação da memória de curta duração para a memória de longa duração varia conforme as circunstâncias. Um bom exemplo é um jogo de *rugby* pelo Campeonato Português, onde um jogador, após sofrer uma colisão violenta, é acometido por um leve choque no encéfalo. Ao ser tratado segundos após a batida e perguntado sobre informações relacionadas com o jogo, como qual equipe estava vencendo e qual a sua participação na partida, o jogador demonstra respostas satisfatórias, acertando nas indagações. Meia hora depois, no entanto, este mesmo jogador, recuperado do choque, ao ser indagado sobre o mesmo assunto, apresentou respostas contraditórias e nulas, esquecendo-se dos fatos que ocorreram anteriormente à batida. Assim, mostra-se que o jogador tinha claramente as informações do jogo na memória de curta duração, porém, com a batida e o choque no encéfalo, ficou impedida a transferência das informações para a memória de longa duração.



Deste modo, é possível dizer que a memória de curta duração é responsável pelas informações retidas apenas temporariamente, podendo ser esquecida ou incorporada na memória de longa duração (estável e permanente) (BEAR et al., 2002; IZQUIERDO, 2002, SQUIRE; KANDEL 2003; LENT, 2004; GRIEVE 2005).

A memória de curta duração, segundo os cognitivistas, é subdividida em memória imediata e de trabalho (SQUIRE; KANDEL, 2003)

Para Squire e Kandel (2003), a memória imediata é normalmente bastante limitada (apenas 7 itens), com durabilidade normalmente inferior a 30 segundos. Esta é um tipo de memória ativada no momento em que a informação é recebida, ou seja, essa informação se mantém ativamente na memória.

Para Baddeley (1992a), a memória de trabalho é responsável pelo arquivamento temporário da informação, com a finalidade de desempenhar uma variedade de tarefas cognitivas. Este tipo de memória é limitada quanto à capacidade e temporalidade, mas possui múltiplas componentes responsáveis por manipular e manter as informações para o sujeito, enquanto este está envolto em inúmeros processos cognitivos. A memória de trabalho possui mecanismos de reter informações temporariamente, enquanto outras funções cognitivas utilizam a mesma informação (STERNBERG, 2000).

Izquierdo (2002) garante, no entanto, que a memória imediata e a memória de trabalho podem ser consideradas sinônimas, pois a memória de trabalho pode ser medida pela memória imediata pelo método de lembranças de números (*digit span*). Tradicionalmente, a memória de curta duração é medida por tarefas de amplitude dígitos (*digit span*) (BEAR, 2002; IZQUIERDO, 2002).

Izquierdo (2002) descreve que a memória de trabalho difere totalmente dos outros tipos de memória, pois, além de não formar arquivos, possui durabilidade temporal de poucos segundos até no máximo 1-3 minutos. Esta memória tem a função de analisar a informações que constantemente adentra o cérebro, comparando-a com a que já existe, tanto na memória de curta como nas de longa duração, sendo ela declarativa ou não declarativas, isto é, processual (“procedimental”).

Assim ocorre, quando um lutador, ao confrontar alguma situação desfavorável numa luta de boxe, busca na sua memória declarativa comparações relacionadas a episódios anteriores desfavoráveis a esse tipo de luta, ativando sua memória não declarativa processual, ligada à capacidade motora, ocorrendo um ato de reações com esquerdas, direitas, *jabs*,

ganchos ou um ato de calma, controlando as ações motoras com esquivas, agarrões e empurrões.

Para Izquierdo (2002), as ações relacionadas com a memória de trabalho ocorrem quando “estamos evocando determinadas experiências, conhecimentos ou procedimento, ativa-se a memória de trabalho para verificar se essa memória consta ou não de nossos “arquivos”, evocam-se memórias de conteúdos similares ou não e misturam-se todas elas, às vezes, formando, no momento, uma nova memória”. (P. 31).

Schaie e Willis (1996) assinalam que a memória de trabalho tem a função de manipular as informações, como em situações em que é pedido aos sujeitos que dígitos sejam mentalmente subtraídos desde um determinado valor, e que palavras sejam mentalmente ordenadas alfabeticamente.

Outro exemplo de utilização da memória de trabalho é quando se retém o número de telefone. O tempo de duração desses dígitos na mente é aquele necessário para discá-lo; depois disso, a informações é esquecida.

Segundo Grieve (2005), a memória de trabalho é constituída por vários elementos que manipulam e selecionam as informações espaciais, visuais e verbais durante alguns segundos, antes de passadas para a memória de longa duração ou até mesmo outros sistemas cognitivos. Essas informações com durações pequenas são utilizadas para operações do dia a dia – raciocínio, resolução de problemas, comportamento e outros (LENT, 2004); compreensão da linguagem, aprendizado e raciocínio (GOLDMAN-RAKIC, 1992).

A memória de trabalho possibilita ao indivíduo, após ser interrompido em determinada tarefa, retomar a atenção e recuperar as informações que forem relevantes. Goldman-Rakic (1992) assinala que a memória de trabalho tem função importante, pois permite e, de maneira integral, a ocorrência de outras funções cognitivas.

A memória de trabalho é formada por três componentes principais (BADDELEY, 1992a, 1992b; BADDELEY, 1999; HÁBIL, 2000; SQUIRE; KANDEL, 2003; LENT, 2004; GRIEVE, 2005):

- central executiva;
- alça fonológica; e
- alça visuoespacial.

Para Baddeley (1992a, 1992b), a alça fonológica e a alça visuoespacial são relacionadas com a função perceptiva, enquanto a central executiva atua como referência para a alça fonológica e visuoespacial, tendo também o papel de atuar na transferência das informações armazenadas na memória de curta duração para o armazenamento de longa duração, sendo responsável pela seleção de estratégias e planos. Assim, a executiva central é responsável por controlar o processamento das informações nos demais componentes da memória de trabalho, com vistas a distribuir atenção a cada uma destas (GRIEVE, 2005). A executiva central, para Baddeley (1999), funciona mais como um sistema de atenção do que de armazenamento de informação.

Squire e Kandel (2003) acentuam que a alça fonológica está relacionada com a linguagem e sons com significância, enquanto as palavras faladas são armazenadas temporariamente, ao passo que a alça visuoespacial se relaciona com armazenagem de imagens visuais como arranjos e faces. Segundo Grieve (2005), a alça visuoespacial é responsável por armazenar durante alguns segundos as informações visuais e espaciais recebidas por intermédio da visão.

A respeito da memória de curta duração, conclui-se que esta memória não está relacionada apenas com a memória imediata ou com a memória de trabalho. A memória de curta duração está relacionada com os componentes posteriores da memória, desde o momento da entrada da memória até a permanência na memória de longa duração (SQUIRE; KANDEL, 2003).

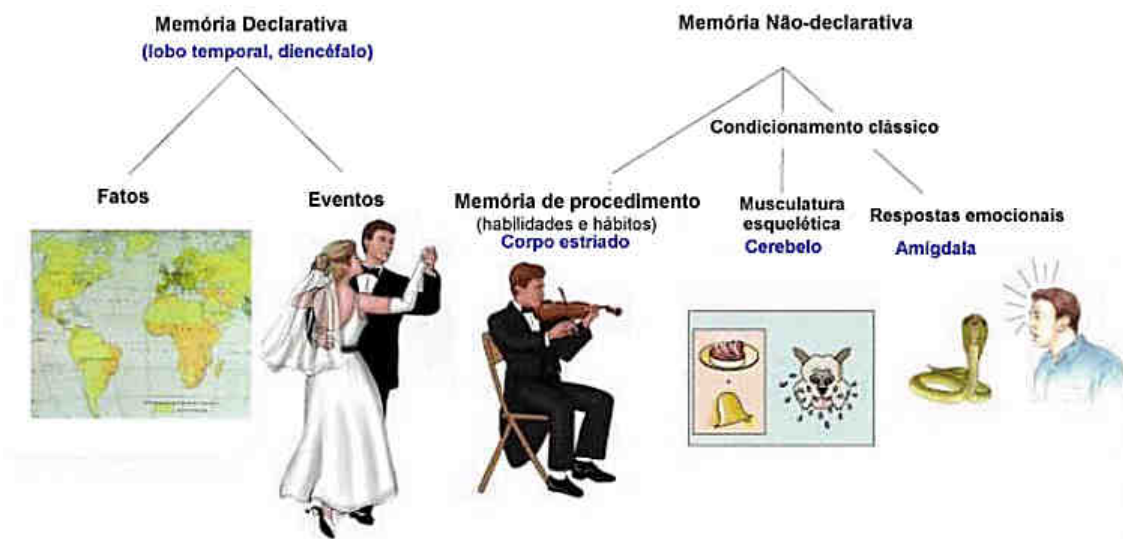
A memória visuoespacial e visual, fonte de estudo e análise desta pesquisa, são componentes situadas na memória de curta duração estruturalmente pertencente à memória de trabalho.

### *1.2.3 Memória de longa duração*

Na perspectiva de Grieve (2005), esta memória, além de ser responsável pelo processamento de inúmeras variedades de informações, possui capacidade ilimitada. Para Grieve (2005), a memória de trabalho tem função importante, pois seus itens de memória se alojam na memória de longa duração para o processamento relacionado ao seu contexto e significado. Assim, antes de acontecer a ativação de alguma resposta relevante, como fala ou

ações, as informações armazenadas na memória de longa duração voltam para a memória de trabalho.

Deste modo, segundo Atkinson et al. (1995), Myers (1999), Baxter; Baxter (2000), Hábil (2000), Danion et al. (2001), Bear et al. (2002), Izquierdo (2002), Squire e Kandel (2003), Lent (2004), Lundy-Ekman (2004) e Grieve (2005), a memória de longa duração é dividida em dois sistemas diferentes, os quais processam e armazenam determinados tipos de informações – a memória declarativa (explícita – episódica e semântica) e a memória não declarativa (implícita ou processual) (conforme figura 6).



**Figura 6 – Memória declarativa e não declarativa**

Fonte: BEAR et al., 2002, p. 741

A memória não declarativa não está acessível para evocação consciente pelo fato de resultar diretamente da experiência. A memória declarativa, entretanto, está acessível, pois resulta de um esforço consciente (MYERS, 1999; DANION et al., 2001; BEAR, 2002; IZQUIERDO, 2002; SQUIRE; KANDEL. 2002). Desta maneira, para esses autores, outra importante diferença entre a memória declarativa e a não declarativa reside no fato de que a primeira é facilmente esquecida, ao passo, que a segunda tem menores chances de esquecimento, pois requer repetição e prática durante certo período.

A memória não declarativa divide-se em memória processual ou de procedimentos e formas elementares de aprendizado reflexo, tais como habituações, sensibilizações, condicionamento clássico e operante (BEAR, 2002; IZQUIERDO, 2002; SQUIRE;

KANDEL, 2003; LENT, 2004). É uma memória que possui natureza reflexa, mas não exige reflexão (BEAR, 2002). Um bom exemplo desta memória é quando se aprende a pilotar um carro. No começo, despende-se enorme atenção ao combinar as passagens de marcha com os movimentos do pé relacionados a embreagem, freio e acelerador, além de também se concentrar no ato de, com as mãos, guiar o carro, manobrando o volante na estrada. À medida que a direção se torna prática rotineira, o ato de guiar torna-se um ato reflexo (automático), fazendo com que o exercício de dirigir fique armazenado na memória não declarativa. Guiar o carro é um bom exemplo de memória processual, pois, além de não requerer reflexão sobre o ato de dirigir após aprendizagem desta, as manobras tornam-se automáticas, tornando difícil o indivíduo descrever coerentemente cada passo da aquisição da capacidade de conduzir o veículo.

Conforme a lição de Izquierdo (2002), a memória processual é difícil de ser evocada, necessitando para sua evocação alguma circunstância em que a ela tenha produzido desprazer, prazer, medo ou associações com alguma situação determinada.

Izquierdo (2002, p. 31), ensina que “recordaremos, de maneira inconsciente, a primeira vez que caímos em uma piscina ou em um rio, o temor que isso nos causou e os movimentos defensivos que fizemos; lembraremos também como foi bom entrar na água uma ou mais vezes em que fazia calor ou como foi bom fazê-lo com a namorada ou com o filho”.

Este tipo de memória processual, consoante, ainda, Izquierdo (2002), Squire e Kandel (2003), Lent (2004) e Lundy-Ekman (2004), compreende nada mais do que hábitos e habilidades. Essa memória é responsável pelas habilidades motoras ou sensoriais e o que quotidianamente se chamam de hábitos. Outro bom exemplo dessa memória é retratado no ato de correr, nadar, pular (IZQUIERDO, 2002).

A aprendizagem de determinada habilidade motora pode ocorrer sem a consciência daquilo que está sendo aprendido. Deste modo, aprender alguma habilidade motora ou adquirir hábitos (por favor! Obrigado!) é ter a possibilidade de interagir com o mundo (SQUIRE; KANDEL, 2003).

Segundo Squire e Kandel (2003), determinados hábitos são aprendidos desde a tenra infância, sem a necessidade de esforço, nem observações de que tal aprendizagem tenha acontecido. Assim, hábitos como “por favor” e “obrigado” nada mais são do que frutos do treinamento armazenado na memória não declarativa.

Para Lundy-Ekman (2004), depois de aprendida uma habilidade ou um hábito, o uso da atenção não se torna necessário para a realização de determinada tarefa. Assim, o ato de conduzir um automóvel (comentado anteriormente) se torna automático com o passar do tempo (prática).

Conforme Lundy-Ekman (2004), os estágios cognitivo, associativo e o autônomo são três estádios de aprendizagem, identificados durante a aprendizagem de habilidades motoras. O estágio cognitivo relaciona a tentativa de entender referida tarefa e descobrir o que funciona. Um bom exemplo é o ato de guiar verbalmente os próprios movimentos, como numa descida de escada, de muleta, em que o indivíduo primeiramente desce as muletas, depois o gesso e logo depois a perna direita. No estágio associativo, os movimentos dos indivíduos são menos dependentes da cognição, como também menos variáveis. Neste estágio, a pessoa refina os movimentos. Enfim, no estágio autônomo, os movimentos não exigem atenção, por estarem automatizados (LUNDY-EKMAN, 2004). Deste modo, quando um movimento é considerado automático, a atenção pode ser direcionada a manter outras tarefas (conversar), enquanto os movimentos são realizados (cozinhar).

Na compreensão de Bear et al. (2002), Squire e Kandel (2003) e Lent (2004), a memória não declarativa, além da memória processual, relaciona outros dois tipos de aprendizagem – a associativa e a não associativa. Para Lent (2004), o fato de aprender possibilita ao indivíduo algum tipo de memória, sendo as aprendizagens associativas e não associativas confundidas como subtipos de memória não declarativa de igual definição.

Assim, as aprendizagens não associativas descrevem “a alteração na resposta observada no comportamento que ocorre no tempo em resposta a um único tipo de estímulo”. (BEAR et al, 2002, p. 777).

Lecionam Hável (2000), Baxter e Baxter (2000), Bear et al. (2002), Izquierdo (2002) e Squire e Kandel (2003) que o aprendizado não associativo pode se distinguir em dois subtipos – habituações e sensibilizações.

Na habituação, para que determinados estímulos não sejam repetidos enfadonhamente, certos indivíduos aprendem a reconhecer e a ignorar determinados estímulos sem importância, considerando que estes fazem parte de um contexto familiar (SQUIRE; KANDEL, 2003). Desta maneira, pessoas que moram perto do estádio do “Presidente Vargas” podem mal notar o ruído dos torcedores gritando no estádio, enquanto estudam na sala. Numa

biblioteca visitada pela primeira vez, porém, qualquer conversa paralela que circunde o seu ambiente de estudo pode induzir o visitante à falta de concentração.

Sensibilização é o oposto de habituação, pois estímulos sensoriais fortes levam a intensificações de respostas a todos os estímulos, até mesmo àqueles que pouca ou nenhuma reação evocam (BEAR et al., 2002). Assim, o indivíduo se põe em estado de alerta, preparando-se para qualquer eventualidade (LENT, 2004). Com base nesta definição, imagine-se que, ao assistir à TV em casa, um barulho repentino de panelas acontece na cozinha. Ao entrar no recinto para observar do que se trata, um enorme rato passa pelos pés de uma pessoa, causando-lhe um repentino e enorme susto. Assim, todas as noites posteriores em que algo estranho provoca o mesmo ruído na cozinha, a pessoa fica em estado de alerta, imaginando ser o mesmo rato. Desta maneira, serão necessárias várias noites para que o indivíduo se esqueça de tal episódio.

Lent (2004) ressalta que um estímulo possibilita ao indivíduo poder fazer previsão, tendo como objetivo ter as suas ações preparadas para o que está por vir, relaxando ou, caso o estímulo seja enfadonho ou nocivo, colocando-se em alerta. Além desta aprendizagem não associativa, o sujeito também aprende associando os estímulos. No episódio do rato, o indivíduo pode ter percebido um som de passos sobre o armário da cozinha antes que todas as panelas caíssem; agora, sempre que os mesmos ruídos de passos acontecem sobre o armário das panelas, o sujeito corre para a cozinha a observar do que se trata. Neste episódio, acontece a associação de estímulos entre o rato que lhe provocou um susto anterior e os passos deste sobre o armário da cozinha. Essa associação de eventos possibilita ao indivíduo orientar o seu comportamento, por meio da aprendizagem associativa entre dois estímulos (passos e ratos), e essa associação é conhecida como condicionamento clássico.

Para Hábil (2000, p. 221), o condicionamento clássico baseia-se “na possibilidade dum organismo adquirir e reter a associação de dois estímulos de tal modo que uma resposta naturalmente provocada por um estímulo (dito incondicional) possa, depois da aprendizagem, ser obtida pelo segundo (dito condicional)”.

O condicionamento clássico foi introduzido e estudado pelo fisiologista Ivan Pavlov, no início do século XX. Pavlov, em seus estudos, estimulava a secreção salivar em cães, percorridas em dois momentos: após a oferta direta de alimento (estímulo incondicionado), como também pela oferta do alimento ao piscar de uma luz (estímulo condicionado). Pavlov observou nessas experiências que ocorria uma associação entre os dois estímulos (condicionados e incondicionados), e o animal, depois de certo tempo, começava a

salivar com o acionamento do piscar de luz (ATKINSON et al., 1995; MYERS, 1999; BAXTER; BAXTER, 2000; HÁBIL, 2000; BEAR et al., 2002; IZQUIERDO, 2002; HUFFMAN et al., 2003; SQUIRE; KANDEL 2003).

Outro tipo de aprendizagem associativa é o condicionamento operante. Esta aprendizagem tem a característica de associar um estímulo a uma determinada resposta comportamental (LENT, 2004). Para Baxter e Baxter (2000) e Hábil (2000), o condicionamento operante difere do condicionamento clássico pelo fato de o examinador não ser mais responsável por uma variável de estímulo de reforço, mas sim o próprio indivíduo. Este produz a sua ação em resposta (meio de modificar acontecimentos futuros e o ambiente) a um determinado estímulo.

Além da memória não declarativa, a outra componente que faz parte da subdivisão da memória de longa duração é a memória declarativa. Esta memória é responsável pela recordação consciente de fatos e eventos (ATKINSON et al., 1995; MYERS, 1999; BAXTER; BAXTER, 2000; HÁBIL, 2000; BEAR; 2002; IZQUIERDO, 2002; SQUIRE; KANDEL, 2003; LENT, 2004; GRIEVE, 2005), e exigem atenção (LUNDY-EKMAN, 2004).

A memória declarativa é normalmente dividida em episódica e semântica (ATKINSON et al., 1995; MYERS, 1999; BAXTER; BAXTER, 2000; HÁBIL, 2000; IZQUIERDO, 2002; SQUIRE; KANDEL, 2003; LENT, 2004; GRIEVE, 2005).

A memória episódica refere-se a lembranças de determinados episódios e lugares (SQUIRE; KANDEL, 2003; GRIEVE, 2005). É a memória cuja responsabilidade é permitir ao indivíduo identificar onde passou o final de semana ou o recobro da lembrança de quando foi que assistiu pela primeira vez ao jogo do Ceará contra o Fortaleza. Para Baxter; Baxter (2000), essa memória relaciona lembranças ligadas a eventos.

Tulving (1995) assevera que esta memória, num contexto biograficamente específico, permite ao sujeito lembrar-se do passado. Confirma assim a afirmações de Hábil (2000) e Squire e Kandel (2003), de que a memória episódica se refere a recordações de momentos, possuindo assim uma natureza autobiográfica. Com efeito, a memória episódica possui referência temporal, e os fatos estão dispostos de forma sequenciada (LENT, 2004; SQUIRE; KANDEL; 2003).

Contrariamente à memória episódica, está a memória semântica. Esta, segundo Grieve (2005), consiste em saber que a capital da Itália é Roma e que a cor amarela é a cor da



banana. Esta memória semântica possibilita ao indivíduo adquirir e reter informações relacionadas a fatos, que proporcionam operações cognitivas sobre diversos aspectos relacionados ao mundo que o circunda e que fogem da sua percepção imediata (TULVING, 1995). Para Baxter e Baxter (2000), a memória semântica é responsável pelas recordações referentes a fatos e conceitos. Hábil (2000) garante que essa memória é a recuperação dos conhecimentos didáticos acerca do mundo.

Consoante a compreensão de Hábil (2000), a memória semântica refere-se à linguagem e ao conhecimento do mundo físico por parte do sujeito. Esta memória envolve conceitos atemporais relacionados com a cultura (LENT, 2004; SQUIRE; KANDEL, 2003) ou relativos a conhecimentos gerais (IZQUIERDO, 2002).

Izquierdo (2002, p. 22) assegura que muitos dos fenômenos relativos à memória semântica são adquiridos de maneira inconsciente, como, por exemplo, a língua materna, resumindo:

As memórias que registram fatos, eventos ou conhecimentos são chamadas declarativas, porque nós, os seres humanos, podemos declarar que existimos e podemos relatar como adquirimos. Entre elas, as referentes a eventos aos quais assistimos ou dos quais participamos são denominadas episódicas; as de conhecimentos gerais, semânticas. As lembranças de nossa formatura, de um rosto ou de um filme são memórias episódicas. As memórias episódicas são autobiográficas. Já nosso conhecimento de português, de medicina ou psicologia ou do perfume das rosas são memórias semânticas ou de índole geral. Podemos lembrar dos episódios por meio dos quais adquirimos memórias semânticas: cada aula de inglês, a última vez que cheirámos uma rosa, o dia em que memorizámos um poema.

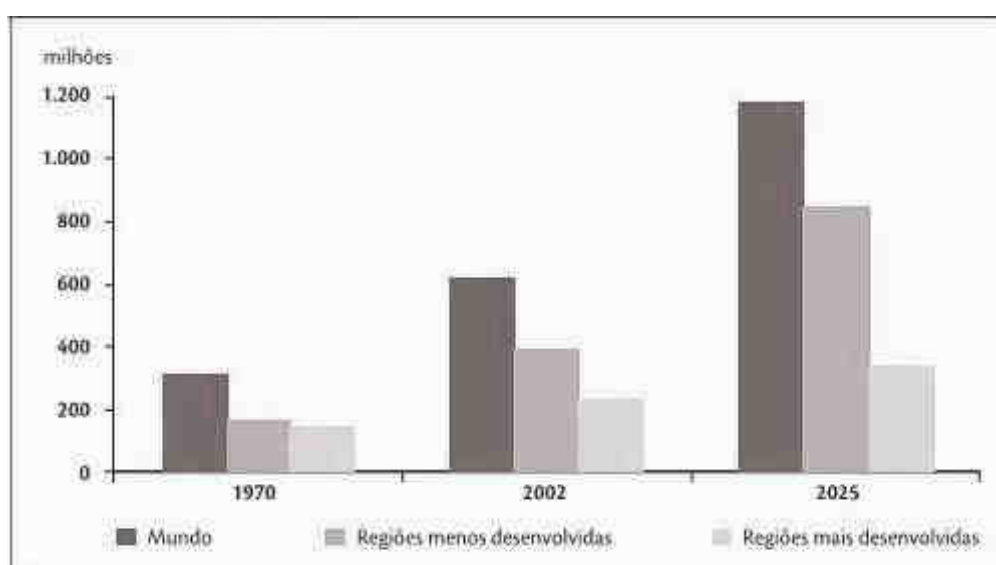
### 1.3 Envelhecimento

A figura do idoso tem função vital para a sobrevivência da cultura de todo o mundo. O ser envelhecido é um elo que medeia o antigo e o novo, o arcaico e o tecnológico, a velha e a jovem geração.

O homem sempre se preocupou com o envelhecimento, mas nunca o encarou da mesma forma, diferenciando-se quanto ao grau de importância. Em algumas sociedades, como a antiga, as pessoas o caracterizavam como um período de crescente vulnerabilidade e dependência, mas de um saber impar dado somente aos grandes elfos; outras, porém, como na Idade Média, o consideravam como seres em processo de diminuição geral das capacidades

que afetavam a produção do trabalho feudal, e outras ainda, como nas tribos indígenas, veneravam a velhice como o ponto mais alto do bom senso, serenidade e sabedoria.

Cada uma destas atitudes corresponde a uma verdade parcial, mas nenhuma representa a verdade total. Dados da *United Nations* demonstram um aumento considerável da população de mais de 65 anos para as próximas décadas. É uma tendência que continuará para os próximos anos, e o ano de 2025 terá mais de 800 milhões de pessoas idosas. No ano de 2050, em todo o mundo, o número de idosos terá ultrapassado o total de jovens (UN, 2001). A figura a baixo ilustra as projeções do quantitativo de idosos de mais de 60 anos no período compreendido entre 1970 a 2025.



**Figura 7 – Numero de pessoas de mais de 65 anos.**

Fonte: Adaptado de UN, 2001

Os dados relatados no quadro anterior traz consigo um conjunto de problemas ao nível de políticas públicas, dentre elas: saúde, educação, sistemas de segurança social e qualidade de vida; onde nem mesmos os países tecnicamente mais avançados procuraram ainda se adaptar.

O rápido envelhecimento da população brasileira aponta que, no ano de 2025, o Brasil poderá ser o quinto país em idosos em número absolutos (ver tabela 1).

**Tabela 1 - Número absoluto de pessoas (em milhões) acima de 60 anos**

2002		2025	
China	134,2	China	287,5
Índia	81,0	Índia	168,5
Estados Unidos da América	46,9	Estados Unidos da América	86,1
Federação Russa	26,2	Indonésia	35,0
Indonésia	17,1	Brasil	33,4
Brasil	14,1	Federação Russa	32,7
Paquistão	8,6	Paquistão	18,3
México	7,3	Bangladesh	17,7
Bangladesh	7,2	México	17,6
Nigéria	5,7	Nigéria	11,4

Fonte: adaptado de dados da UN (2001).

Segundo as *United Nations* (2001), a população brasileira com 60 anos ou mais corresponde nada mais nada menos do que a 8,6% da população total, sendo que projeções para os próximos 25 anos exibem dados que poderão ultrapassar a marca de 30 milhões de habitantes brasileiros.

No Estado do Ceará, a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD relata que existem 815 mil pessoas com 60 anos de idade ou mais, sendo a maioria, 453 mil, mulheres. Grande parte dessa população idosa, 601 mil, está na zona urbana (IBGE, 2006). Embora o aumento da esperança de vida constitua fenômeno positivo, receia-se, no entanto, que o otimismo gerado por esta tendência revele aspectos de natureza mais quantitativa do que qualitativa. Esta tendência comporta consequência econômica e social considerável, entre outras, no que respeita ao mercado de trabalho, à segurança social, à proteção social e respectivas implicações na política de seguros. Esse relato poderá no futuro ter imensas implicações no domínio da saúde pública e nas despesas da saúde.

O aumento do número de anos com vida saudável e a diminuição do total de anos com doença e incapacidade parecem constituir a melhor estratégia para travar a subida de custos com a saúde. Iniciativas que envolvam o idoso em atividades físicas e de interação social, no quadro de redes de suporte social informal ou formal, parecem ser determinantes para a de revitalização da independência funcional, cognitiva e social.

As informações a seguir esclarecem como ocorre o fenômeno do envelhecimento e como este afeta o ser humano nos diversos campos de investigação, sendo eles: cardíaco, respiratório, nervoso, musculoesquelético, psicológico e social.

### *1.3.1 O processo de envelhecimento*

O envelhecimento é um fenômeno que atinge todos os seres humanos, independentemente, sendo caracterizado como uma dinâmica; é progressivo e irreversível, ligados intimamente a fatores biológicos, psíquicos e sociais (BRITO; LITVOC, 2004).

Na decodificação de Birren e Schroots (1996), o envelhecimento pode ser compreendido com base em três subdivisões:

- primário;
- secundário; e
- terciário.

Para Birren e Schroots (1996), o envelhecimento primário, também conhecido como envelhecimento normal ou senescência, atinge todos os humanos pós-reprodutivos, pois esta é uma característica genética típica da espécie. Este tipo de envelhecimento atinge de forma gradual e progressiva o organismo, possuindo efeito cumulativo. O indivíduo nesse estágio está sujeito à concorrente influência de vários fatores determinantes para o envelhecimento, como exercícios, dieta, estilo de vida, exposição a evento, educação e posição social.

Na ideiação de Papaléo Netto (2002), o envelhecimento primário é geneticamente determinado ou pré-programado, sendo presente em todas as pessoas (universal).

Hershey citado por Spirduso, (2005) entende que o envelhecimento primário é referente às mudanças universais com a idade numa determinada espécie ou populações, sendo independente de influências ambientais e doença.

Já na compreensão de Birren e Schroots (1996), o envelhecimento secundário ou patológico refere-se a doenças que não se confundem com o processo normal de envelhecimento. Estas enfermidades variam desde lesões cardiovasculares, cerebrais, até alguns tipos de cancro (este último podendo ser oriundo do estilo de vida do sujeito, dos

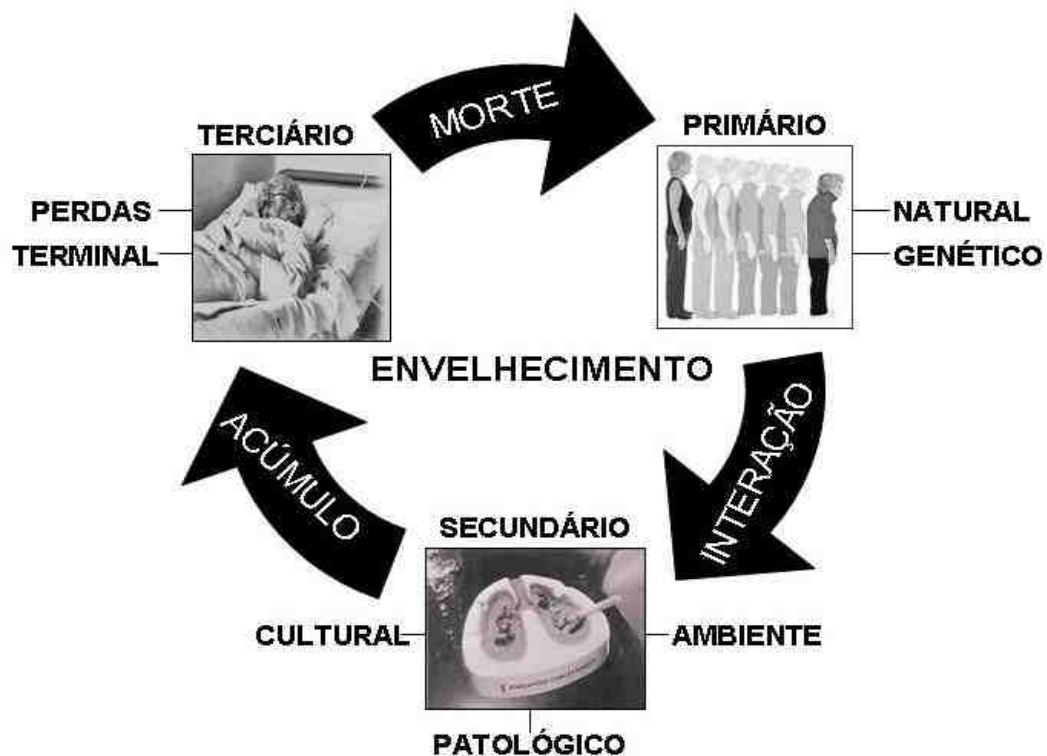
fatores ambientais que o rodeiam, como também de mecanismos genéticos). O envelhecimento secundário é referente a sintomas clínicos, aí incluídos os efeitos das doenças e do ambiente (SPIRDUSO, 2005).

O envelhecimento secundário resulta das interações das influências externas, e é variável entre indivíduos em meios diferentes. O envelhecimento secundário tem como característica o fato de decorrer de fatores culturais, geográficos e cronológicos (PAPALÉO NETTO, 2002).

Spirduso (2005) diz-nos que, embora as suas causas sejam distintas, o envelhecimento primário e secundário interagem fortemente. O autor ressalta que o estresse ambiental e as doenças podem possibilitar a aceleração dos processos básicos de envelhecimento, podendo estes aumentarem a vulnerabilidade do indivíduo ao estresse ambiental e a doenças.

Já o envelhecimento terciário ou terminal é, para Birren e Schroots (1996), o período caracterizado por profundas perdas físicas e cognitivas, ocasionadas pelo acumular dos efeitos do envelhecimento, como também por patologias dependentes da idade.

Para melhor compreensão, os diversos tipos de envelhecimento são retratados de forma didática na figura a seguir.



**Figura 8 – Características do Envelhecimento**

Fonte: Criado pelo autor.

O envelhecimento pode variar de indivíduo para indivíduo, sendo gradativo para uns e mais rápido para outros. Essas variações dependem de fatores como estilo de vida, condições socioeconômicas e doenças crônicas. Já o conceito “biológico” relaciona-se com aspectos nos planos molecular, celular, tecidual e orgânico do indivíduo, enquanto o conceito psíquico é a relação das dimensões cognitivas e psicoafetivas, interferindo na personalidade e afeto.

Weineck (1991) ensina que a idade cronológica (calendário) ordena as pessoas de acordo com sua data de nascimento, enquanto a idade biológica (individual) é demonstrada pelo organismo, com base nas condições teciduais deste, quando comparados a valores normativos. A idade psicológica é evidenciada por aspectos como desempenho, maturação mental e soma de experiências. Já a idade social (sociológica) é indicada pelas estruturas organizadas de cada sociedade; cada indivíduo pode variar de jovem a velho em diferentes sociedades.

Na justificativa de Motta (2004), o envelhecimento cronológico é iniciado na infância, e facilmente mensurável, enquanto as mudanças biológicas associadas à idade são de aferição difícil.

Papaléo Netto (2002) assinala que, entre o indivíduo adulto e o idoso, o limite de idade é de 60 anos para países em desenvolvimento e 65 anos para nações desenvolvidas, sendo estes parâmetros de medição critérios utilizados pela maioria das instituições que visam a dar aos idosos atenção à saúde psicológica, social e física. A idade psicológica para esse autor é a relação entre a idade cronológica e as capacidades de memória, aprendizagem e percepção. Este tipo de idade relaciona o senso de subjetividade da idade de um sujeito em comparação com outros indivíduos, tendo como parâmetro a presença de marcadores biológicos, sociais e psicológicos do envelhecimento. Portanto, a idade social é a capacidade que um indivíduo tem de se adequar a certos papéis e comportamentos referentes a um dado contexto histórico da sociedade.

Shephard (2003) em suas compilações classifica os indivíduos idosos, situando-os em categorias funcionais, que são:

- meia-idade;
- velhice;
- velhice avançada; e

- velhice muito avançada.

Para Shephard (2003), a meia-idade compreende a faixa etária situada entre 40 a 65 anos. É o período em que os principais sistemas biológicos começam a apresentar declínios funcionais. Esses declínios variam de 10 a 30% em relação aos valores máximos de quando essa pessoa era adulta jovem. A velhice, para Shephard (2003), é descrita propriamente dita como a fase inicial da velhice, pois compreende o intervalo etário situado entre 65 e 75 anos. Este período é relacionado ao momento posterior à reforma. Na “velhice”, não se encontra um dano grande na homeostasia, mas, mesmo assim, encontra-se uma perda de função um pouco maior. Shephard (2003) destaca a velhice avançada que é algumas vezes descrita como velhice “mediana”. Esta categoria etária compreende a faixa situada entre 75 e 85 anos, na qual se encontra um dano substancial nas funções ligadas às atividades diárias. Nessa fase, entretanto, o indivíduo ainda demonstra ter independência. Finalizando, Shephard (2003) assevera que a velhice muito avançada compreende a faixa etária acima dos 85 anos. Este período apresenta cuidados especiais para com os idosos (institucionais ou de enfermagem ou ambos).

Schaie e Willis (1996) em estudos diversos relatam que os idosos podem ser distribuídos em três grupos etários:

- velhos-jovens;
- velhos; e
- velhos-velhos.

Para Schaie e Willis (1996), os velhos-jovens compreendem idosos situados na faixa etária de 60 a 75-80 anos. Estes idosos continuam ativos (mesmo que aposentados), e possuem semelhanças com os adultos na meia idade. Os velhos compreendem idosos situados na faixa etária de 75-80 a 90 anos. Estes idosos possuem a característica de apresentar maior fragilidade física, embora muitos destes, em razão do suporte pessoal e ambiental, continuam levando uma vida completa. Já os velhos-velhos estão situados acima da faixa etária de 90 anos, e, geralmente, possuem como característica apresentar alguma desvantagem física ou mental, necessitando de maior apoio emocional e físico dos seus componentes familiares.

Segundo Shephard (2003, p. 04), “os limites que separam as várias categorias funcionais variam, substancialmente de um país para o outro”. Esse autor assevera que, em qualquer período histórico, ocorre uma diferença no ritmo em que as pessoas envelhecem e

essa diferença no envelhecimento acontece até mesmo dentro de um mesmo país e de uma mesma classe econômica. Assim, para Shephard (2003), idosos com 90 anos podem apresentar-se bastante ativos enquanto outros, com 70 anos, já estão confinados completamente ao leito. Desta maneira, a diferença individual determina como cada ser humano envelhecerá. Variáveis como sexo, herança genética e estilo de vida, entretanto, contribuirão determinando entre homens e mulheres as diferenças nos ritmos de envelhecimento que cada um apresentará.

Segundo, ainda, Shephard (2003), a categorização funcional dos idosos não depende apenas da idade, mas também de sexo, estilo de vida, saúde, fatores socioeconômicos e influências constitucionais, estando provado, assim, que não há homogeneidade na população idosa.

Papaléo Netto (2002) garante que a velhice é caracterizada como a fase final do ciclo da vida. Esta fase exhibe algumas manifestações físicas, psicológicas, sociais e debilitantes, de que se destacam a diminuição da capacidade funcional, trabalho e resistência; aparecimento da solidão; calvície; perda dos papéis sociais; prejuízos psicológicos, motores e afetivos.

Papaléo Netto (2002, p. 10) relata que “... não há uma consciência clara de que através de características físicas, psicológicas, sociais, culturais e espirituais possa ser anunciado o início da velhice”.

Na leitura de Paschoal (1999), não se pode definir o envelhecimento no idoso apenas pelo critério cronológico, pois se há de considerar as condições funcionais, físicas, mentais e de saúde que estes apresentam, porquanto o envelhecimento é individual, verificando-se ser possível observar diferentes condições biológicas em indivíduos situados na mesma faixa cronológica. Restam corroborados, assim, as afirmações de Paschoal (1999) e Simões (1994) ao destacar a idade cronológica como sendo perceptível e variando de indivíduo para indivíduo. Simões (1994) assegura que, quando a análise passa da esfera cronológica para a fisiológica, há variações nas interpretações da idade, sendo quase impossível aferi-la.

Para De Vitta (2000), algumas alterações biológicas do organismo resultam naturalmente do envelhecimento normal. Para Papaléo Netto (2002) entende o envelhecimento biológico como universal, sendo comum aos seres vivos animais. Para Hayflick (1997), o envelhecimento resulta das interações de fatores genéticos, ambientais e estilo de vida.



Esta pesquisa adotará a taxinomia de Weineck (1991), classificando o idoso quanto à idade cronológica, e fará uma distribuição etária aproximando-se dos parâmetros norteadores preconizados por Schaie e Willis (1996) e Shephard (2003), velhos jovens e velhice.

### *1.3.2 Envelhecimento biológico*

#### *1.3.2.1 - Sistema cardíaco*

Algumas alterações biológicas esperadas no idoso com o envelhecimento ocorrem no sistema cardiovascular. Para De Vitta (2000), no sistema cardiovascular, quando o idoso é submetido a um esforço, ocorre uma diminuição na capacidade do coração de aumentar o número e a força dos batimentos cardíacos. Com o envelhecimento, ocorrem também redução da frequência cardíaca em repouso, aumento do colesterol, como também da resistência vascular, com o conseqüente aumento da tensão arterial (DE VITTA, 2000; HAYFLICK, 1997).

Na perspectiva de Stratton et al. (1994), o decréscimo do débito cardíaco máximo, associado à idade, decorre da frequência cardíaca máxima, pois esta diminui de 6 a 10 batimentos por minuto (bpm). O débito cardíaco submáximo ou em repouso, no entanto, é pouco influenciado pela idade. O débito cardíaco máximo, no entanto se reduz progressivamente com o passar dos anos (SHEPHARD, 2003).

O miocárdio, com o envelhecimento, exhibe regiões com fibrose, depósito de lipofuscina e substância amilóide. Já no endocárdio, é produzido um depósito de lipídios e cálcio nas válvulas, com frequentes depósitos de cálcio e lipídios (MOTTA, 2004). Tanto no pericárdio como no endocárdio, ocorre aumento do colágeno (proteína do tipo fibrosa que tem maiores concentrações na pele, ossos e tendões). Com o envelhecimento, acontecem atrofia, com degeneração de fibras musculares no miocárdio, como também hipertrofia das fibras que restaram. Para Affiune (2002), há uma diminuição da complacência do ventrículo esquerdo, ausência de hipertrofia miocárdica, com retardo no relaxamento do ventrículo, com elevações da pressão diastólica dependente da contração arterial para a manutenção do enchimento.

No miocárdio, há um aumento do sistema colágeno e elástico e de depósitos de gordura e substâncias amilóides. Já nas grandes artérias, acontecem perda da componente

elástica e aumento do colágeno, determinando, assim, maior rigidez da parede (GALLAHUE; OZMUN, 2005).

Essa perda de elasticidade nas paredes arteriais (e sua maior rigidez) representa comumente uma condição descrita como arteriosclerose. Esta, por sua vez, é causada por um aumento nas calcificações das artérias e pelo surgimento de colágeno (GALLAHUE; OZMUN, 2005).

Nos estádios mais avançados da vida, a arteriosclerose pode provocar ataque cardíaco, angina e acidente vascular cerebral (HAYFLICK, 1997).

Segundo Hayflick (1997), a arteriosclerose é provocada por mudanças normais da idade, influências ambientais e fatores genéticos. Menor resposta cardiovascular aos estímulos simpáticos e parassimpáticos e diminuição do teor adrenérgico são encontradas no sistema nervoso autônomo. Como resultado dessas alterações, aumentam as fases de ejeção, de relaxamento, com redução da diástole, aumento da impedância à ejeção do ventrículo esquerdo e diminuição da complacência (PAPALÉO NETTO, 2002).

Para Spirduso (2005) e Shephard (2003), com o envelhecimento, a frequência cardíaca não é afetada por nenhuma modificação relevante, em repouso. Na frequência cardíaca máxima em exercício, porém, ocorre um declínio bem documentado (HAYFLICK, 1997; SHEPHARD, 2003; SPIRDUSO, 2005). Shephard (2003) garante que, na frequência cardíaca nos exercícios submáximos e máximo, encontram-se alterações mais essenciais.

Shephard (2003) constata que, com o envelhecimento, decresce progressivamente a frequência cardíaca máxima, com o aumento do volume de pulsações, oferecendo uma compensação ao esforço máximo. O esforço cardíaco máximo, entretanto, diminui na mesma proporção do declínio máximo de oxigênio.

Afflune (2002) compreende que existe redução na frequência cardíaca ao esforço ou a outro estímulo. Ressalta Spirduso (2002) que, o idoso não atingirá a frequência cardíaca máxima, dos tempos de juventude, pelo fato de o coração envelhecido estar menos sensível a estimulações beta-adrenérgicas.

Hayflick (1997), entretanto, pensa que, quando não acometido por doenças, o coração do idoso funciona tão bem quanto o de um jovem. Não existem indícios de declínio funcional cardíaco com a idade em sujeitos com ausência de doença cardíaca.

Com o envelhecimento, ocorre aumento progressivo na pressão arterial sistólica. Assim, uma incidência crescente de hipotensão postural decorre de uma regulação deficiente da pressão arterial (SHEPHARD, 2003).

Para Affiune (2002), o envelhecimento estabelece algumas modificações estruturais, pois este leva à diminuição da reserva funcional, estabelecendo um limite para a performance durante a atividade física.

Affiune (2002) relata um resumo geral sobre algumas alterações estruturais ocorrentes no coração do idoso (conforme quadro 1).

### Quadro 1 – Alterações estruturais nos corações do idoso

<p>Pericário</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espessamento fibroso: hialinização;</li> <li>• Aumento da taxa de gordura (subepicardia)</li> </ul> <p>Endocárdio mural</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espessamento fibroelástico;</li> <li>• Fragmentação, esclerose e acelularidade da camada elástica;</li> <li>• Infiltração gordurosa;</li> <li>• Substituição de tecido muscular por tecido conectivo</li> </ul> <p>Miocário</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acúmulo de gordura;</li> <li>• Fibrose intersticial;</li> <li>• Depósito de lipofuscina;</li> <li>• Atrofia fosea;</li> <li>• Degeneração basofílica; Hipertrofia concêntrica;</li> <li>• Calcificação;</li> <li>• Amiloidose;</li> </ul> <p>Valvas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitral ( calcificação do anel valvar e degeneração mixomatosa (cúspede posterior));</li> <li>• Aórtica (Excrescência de Lambi; calcificação; amiloidose);</li> </ul> <p>Tecido Específico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acúmulo de gordura : infiltração gordurosa;</li> <li>• Redução da musculatura específica e aumento do tecido colágeno;</li> <li>• Fibrose; Atrofia celular; Calcificação propagada; Processos degenerativos</li> </ul> <p>Artérias coronárias</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Alterações da parede: perda de fibras elásticas e aumento do colágeno; depósito de lipídios; calcificação; amiloidose;</li> <li>Alteração do trajeto = tortuosidade;</li> <li>c) Alterações do calibre = dilatação;</li> </ol>
---

Fonte: Adaptado de Affiune 2002, p. 231

Na perspectiva de Shephard (2003), a atividade física moderada e também regular atua significativamente na prevenção de algumas doenças cardiovasculares, como doença cardíaca isquêmica, AVC, hipertensão, doença vascular periférica. Caso, entretanto, tais doenças já estejam manifestas nos indivíduos, os casos de morbidade, assim como de mortalidade, serão influenciados de uma forma favorável por um treinamento progressivo moderado. O mesmo autor relata que um programa de exercício leve pode melhorar tanto a qualidade de vida quanto o prognóstico daqueles que possuem insuficiência cardíaca.

Para Spirduso e Cronin (2001), a atividade física em qualquer idade pode reduzir os riscos de infarte e doenças cardiovasculares.

Já na compreensão de Gallahue; Ozmun (2005), idade, doenças, estilo de vida ou a combinações desses três fatores podem resultar em declínio nas funções circulatória e respiratória

### *1.3.2.2 Sistema respiratório*

Para Hayflick (1997), com o envelhecimento, sucede diminuição da função pulmonar. Nos homens, essa redução é fator de risco preponderante para incidência de doença coronária. Esta função pulmonar aumenta durante a adolescência, estabiliza até o período dos 30 anos e, depois disso, começa a declinar (GALLAHUE; OZMUN 2005).

Segundo Gorzoni e Russo (2002), algumas alterações estruturais no aparelho respiratório são evidentes com o envelhecimento (conforme o quadro 2).

Shephard (2003) compreende, por sua vez, que o envelhecimento mostra uma caixa torácica enrijecida, com diminuição na elasticidade pulmonar. Acentua, ainda, que a capacidade vital decresce enquanto o volume residual aumenta; porém a capacidade pulmonar total demonstra poucas alterações.

No sistema respiratório, o envelhecimento, de acordo com De Vitta (2000), acarreta diminuição da ventilação pulmonar, redução da elasticidade dos alvéolos e subtração da capacidade vital. A redução do consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2</sub> max) ocorre pelo apoucamento da massa ventricular decorrente do envelhecimento (AFFIUNE, 2002).

## Quadro 2 – Alterações estruturais no sistema respiratório do idoso

A) Pulmão – aumento do espaço morto; alargamento e calcificação das cartilagens traqueais e brônquicas; redução da área de superfície de volume do diâmetro dos ductos alveolares; achatamento dos sacos alveolares; redução da superfície dos alvéolos.

B) Parede torácica – aumento da rigidez; calcificação das cartilagens costal; calcificação das superfícies articulares das costelas; redução do espaço intervertebral; aumento da sensibilidade à pressão intra-abdominal; redução da mobilidade do gradeado costal.

C) Músculo respiratório – redução da força e massa muscular.

Fonte: Adaptado de Gorzoni e Russo 2000, p. 341

Ainda sobre o consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2</sub> max), Gallahue e Ozmun (2005) acentuam que há um aumento contínuo na infância e adolescência, maior estabilidade por volta dos 20 e 30 anos, com declínio gradual de aproximadamente 1% após esse período.

Informam Stratton et al. (1994) que a diminuição do VO<sub>2</sub> max associado à idade decorre de fatores como redução arteriovenosa de oxigênio e diminuição do débito cardíaco máximo.

As alterações fisiológicas na senescência no pulmão do idoso podem ser ocasionadas pelas combinações entre alterações anatômicas e a reorientação das fibras elásticas. Essas alterações fisiológicas são definidas pela diminuição da elasticidade pulmonar, redução da capacidade da difusão do oxigênio, redução dos fluxos expiratórios, elevação da complacência pulmonar, fecho das pequenas vias aéreas e fecho prematuro de vias aéreas (GORZONI; RUSSO, 2002).

Gorzoni e Russo (2002) constataam que, para os idosos saudáveis, sem nenhum problema na vida diária, as principais alterações funcionais do aparelho respiratório, decorrentes do processo natural de envelhecimento, reduzem a complacência da parede torácica; a força dos músculos respiratórios; a capacidade vital; a pressão arterial de oxigênio; a taxa de fluxo expiratório; a difusão pulmonar de CO<sub>2</sub>; a sensibilidade respiratória à hipóxia

e à hipercania; fazem crescer a complacência pulmonar; aumentam os volumes residuais; exacerbam o gradiente artério-alveolar de oxigênio e mantêm (manutenção) a capacidade pulmonar total.

Para Motta (2004), uma hipóxia latente é evidenciada caso o idoso depare um esforço latente. Segundo Shephard (2003), um esforço expiratório intenso pode ser responsável pelo colapso das vias respiratórias nos idosos. O mesmo autor ressalta que, em exercícios intensos, os idosos frequentemente se queixam de dispneia.

A capacidade aeróbica máxima diminui com a idade na maioria das vezes, porém, as pessoas fisicamente ativas possuem capacidade aeróbica melhor do que os idosos com a mesma idade, inativos, ou jovens e sedentários. As pessoas idosas fisicamente ativas têm a capacidade semelhante a jovens ativos. Desta maneira, o exercício pode modificar alguns processos fisiológicos que diminuem com a idade, melhorando a eficiência cardíaca, a função pulmonar e os níveis de cálcio (HAYFLICK, 1997).

Assim, o pior desempenho físico do idoso e sua menor capacidade de adaptações ao exercício provêm da combinação entre necessidade de gasto energético, consumo de O<sup>2</sup> e redução do débito cardíaco (GORZONI; RUSSO, 2002).

Quando adultos participam de atividades aeróbias, muitos dos declínios respiratórios decorrentes da idade podem ser minimizados (GALLAHUE; OZMUN, 2005).

A atividade física sistematizada junto ao idoso promove a redução do cansaço, eleva o trabalho total, com importante melhoria da capacidade aeróbica (GORZONI; RUSSO, 2002).

Shephard (2003) diz-nos que o exercício físico não consegue restaurar o tecido pulmonar de indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica. Assim, pouca influência sobre medidas objetivas de função pulmonar é exercida por programa de treinamento, e no entanto, um programa regular de atividade física exerce um benéfico efeito subjetivo sobre tais indivíduos.

### *1.3.2.3 Sistema músculoesquelético*

Para De Vitta (2000), modificações tornam-se também evidentes com o envelhecimento no sistema musculoesquelético com a respectiva diminuição no comprimento,

elasticidade e número de fibras. Também é notável a perda de massa muscular e elasticidade dos tendões e ligamentos (tecidos conectivos) e da viscosidade dos fluidos sinoviais.

Janssen et al. (2000) detectaram, num estudo utilizando ressonância magnética e tomografia computadorizada, que em 468 sujeitos compreendidos entre 18 a 98 anos ocorria um declínio de massa muscular iniciada por volta da 5ª década de vida. Esse estudo constatou também um declínio por década de 1,9kg para homens e 1,1kg para mulheres, tendo os membros inferiores como os locais onde ocorreram incidência dos maiores decréscimos .

Essa perda da massa muscular associada à idade é normalmente conhecida como sarcopenia (DE VITTA, 2000; ROSSI; SADER, 2002). Para Rossi e Sader (2002), esta perda contribui para outras alterações relacionadas com a idade, destacando-se a diminuição da densidade óssea, a menor sensibilidade à insulina, menor capacidade aeróbica, menor taxa de metabolismo basal, menor força muscular, menores níveis de atividades físicas diárias.

Quando a força muscular é co-regida pela área transversal do músculo, homens e mulheres apresentam a mesma diminuição da força com a idade (LINDLE et al., 1997).

Rossi e Sader (2002) dizem-nos que, depois dos 30 anos, ocorre uma redução na secção transversal do músculo, com maior conteúdo gorduroso intramuscular e colágeno. Os mesmos autores expressam que essas alterações na musculatura (atrofia) são detectadas mediante perdas gradativas e seletivas das fibras esqueléticas. Para eles, o número de fibras no adulto é 20% maior do que nos idosos.

Para Short e Nair (1999), o ganho de gordura em substituição à perda de massa muscular é um fato normal com o envelhecimento, sendo fator preponderante para possível aparecimento de certas doenças e incapacidades.

Dos 15 aos 98 anos de idade, a massa de gordura por década aumenta numa proporção maior para as mulheres, com valores situados em torno de 1,7%, enquanto para os homens esse valor situa-se em 1,5% (KYLE et al., 2001).

Shephard (2003) descreve o fato de que, durante a meia-idade, ocorre aumento da massa corporal, e, entretanto na velhice esta se torna constante, à medida que a gordura vai substituindo o tecido magro.

Gallahue e Ozmun (2005) ressaltam que, provavelmente, essa perda de tecido muscular resulta numa diminuição de força muscular. Acrescentam que o pico de força máxima aconteça por volta dos 25 a 30 anos, com estabilizações até aos 50 anos e um declínio



até por volta dos 70 anos. Os autores asseguram que, quando a força é comparada à resistência muscular, esta última é menos afetada pelo envelhecimento.

Shephard (2003) assegura que o declínio da massa muscular com o envelhecimento leva a uma perda progressiva da força e da resistência aeróbia no idoso.

Para Lindle et al. (1997), o pico de força muscular é atingido por volta da 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> décadas de vida, com declínio lento e imperceptível, até aproximadamente os 50 anos. Após esse tempo, porém, ocorre diminuição de 12 a 15% por década, com perdas ainda maiores acontecendo depois dos 65 anos.

Hayflick (1997) reporta-se ao fato de que, após os 65 anos, ocorre redução na força dos músculos das costas e do antebraço, entretanto a força muscular nas mãos aumenta até os 30 anos e diminui de forma muito rápida após os 40 anos.

Consoante Reeves et al (2003), a força muscular dos idosos é comprometida pelo enrijecimento dos seus tendões, pois prejudica a desaceleração da massa corpórea, interferindo assim na prevenção de quedas. Desta maneira, torções e luxações são causadas por perdas na elasticidade nos tendões e ligamentos (SHEPHARD, 2003).

Gallahue e Ozmun (2005) indicam que alterações na força muscular podem afetar os grupos musculares que auxiliam a respiração, influenciando, pois, a função pulmonar.

Para Fleck e Kraemer (1999) e Rossi e Sader (2002), essa redução na massa muscular decorre provavelmente de uma perda preferencial das fibras musculares do tipo II (contrações rápidas). Rossi e Sader (2002) destacam que, de uma média de 60% em adultos sedentários, essa fibra do tipo II após os 80 anos de idade vai para uma média inferior aos 30%.

No entendimento de Fleck e Kraemer (1999), Rossi e Sader (2002), a atrofia nessa fibra muscular tipo do II está relacionada com uma redução na força. Assim, para Fleck e Kraemer (1999), a perda de força e potência muscular com o envelhecimento está relacionada com a perda tanto da quantidade quanto da qualidade das proteínas nas unidades contráteis do músculo.

Alguns dados longitudinais indicam que a força do músculo por década é diminuída de  $\pm 15\%$ , sendo este valor estendido até a 6<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> décadas de vida, com redução de até 30 % após tal período (ROSSI; SADER, 2002).

Matsudo et al (2000), entendem que, entre o período que compreende 25 e 65 anos, ocorre diminuição de 10 a 16% na massa muscular magra (massa livre de gordura). Para esses autores, esta diminuição decorre da redução ocasionada pelo envelhecimento da massa óssea, no músculo esquelético, e também por causa da redução da água corporal.

De acordo com Shephard (2003), na população em geral, a massa tecidual magra mantém-se constante até por volta dos 40 anos, com um decréscimo acelerado após essa idade.

Com o envelhecimento, as alterações na massa muscular, massa de gordura e massa óssea estão estreitamente relacionadas, sendo afetadas pela situação em que o idoso apresenta quanto à prática de atividade física (HUGHES et al., 2002).

Conforme Matsudo et al (2000), com o envelhecimento, o tecido muscular é alvo de maiores perdas. Estas decorrem de uma redução nos níveis da hormônio do crescimento e de atividade física, que contribuem com 40% de perdas aproximadamente no tecido muscular. Gallahue e Ozmun (2005) relatam que a atrofia muscular pode ser resultado também da inatividade física.

Os idosos que não fazem exercício físico apresentam maior percentagem de gordura e menor teor de massa muscular, quando comparados aos idosos com prática regular de exercício físico (KYLE et al., 2004).

Shephard (2003) demonstra que o decréscimo na atividade física habitual, diminuição de gastos de energia em repouso e redução do efeito térmico dos alimentos são razões potenciais para o acúmulo de gordura em indivíduos mais velhos. Assim, esses três fatores em conjunto poderão induzir um decréscimo substancial nas necessidades energéticas diárias.

Shephard (2003) garante que em idosos frágeis o programa de treinamento de força muscular é particularmente importante para a prevenção da perda de massa muscular. Assim, esses programas de treinamento contribuem com um aumento substancial na massa muscular de idosos com idade avançada, ajudando-os no aumento do desempenho de suas atividades diárias.

Para Rossi e Sader (2002), informam que um dos primeiros sinais da velhice é a menor capacidade de trabalho. Essa menor capacidade afeta em última instância a capacidade laboral, a adaptabilidade ao ambiente e a atividade motora. Os exercícios físicos, no entendimento de Rossi e Sader (2002), melhoram tal função muscular, diminuindo a

frequência de possíveis quedas e contribuindo para melhor qualidade de vida dos idosos. Assim, exercícios realizados de forma contínua no decorrer de toda a vida podem atuar como fatores preventivos em muitas deficiências relacionadas à idade. Bom exemplo são os exercícios de resistência que, além de trazerem aumento a massa muscular em ambos os sexos, propiciam a minimização e a reversão da síndrome de fragilidade física presente nos idosos.

Na perspectiva de Cress et al. (1999), os idosos que ao longo da vida se mantêm ativos apresentam ganhos para sua saúde, beneficiando-se com melhoras na força muscular.

Já entende Shephard (2003) que, no tratamento da sarcopenia e osteoporose, podem ser utilizados com êxito programas de atividade física moderada, assim como na distrofia muscular e na fase crônica da artrite reumatóide podem ser maximizadas por exercícios regulares.

Sarkar e Banerjee (1998), num estudo na cidade de Calcutá, sobre os principais problemas musculoesqueléticos relacionados com os idosos, relataram que 20% dos homens e 50% das mulheres apresentaram osteoporose.

O envelhecimento normal provoca, de forma geral, perda do tecido ósseo em todas as pessoas. Por volta dos 50 anos, a perda óssea começa a aparecer, tanto no homem quanto na mulher, com maior evolução nesta (HAYFLICK, 1997).

A osteoporose acontece mais cedo em mulheres do que nos homens. Aos 30-35 anos, a perda de sais minerais equivale a 0,75-1% e na menopausa equivale a 2-3%. Já para os homens, a redução é de 0,4% a partir de 40 anos (WEINECK, 1991).

Nas mulheres, a possível causa da osteoporose está, segundo Haywood e Getchell (2004), nos níveis diminuídos de estrogênio, visto que essa hormônio está implicado na estimulações das atividades osteoblásticas.

Na reflexão de Haywood e Getchell (2004) é provável que fatores extrínsecos, como nível de hormônio, dieta e exercícios físicos, ajam em conjunto para influenciar a perda óssea.

Gallahue e Ozmun (2005) informam-nos que os discos vertebrais dos idosos na maioria das vezes perdem uma porção do conteúdo de água (importante para absorção de choques), tornando-se mais fibrosas. Essas mudanças, combinadas com alterações de

densidade mineral óssea nas vértebras, ocasionam a compressão dos discos, que, por sua vez, influencia na redução da coluna vertebral, causando a perda subsequente de altura.

Na fase anterior aos 50 anos, ocorre perda óssea nos trabeculares (principalmente os trabéculos com menores importâncias estruturais) e, acima dos 50 anos, principalmente ossos corticais (lamelas de menor importância estrutural, situadas na superfície endosteal). Desta maneira, com o envelhecimento, a atrofia óssea não ocorre homogeneamente (ROSSI; SADER, 2002).

A atividade física e os exercícios apropriados poderiam ser utilizados para manter a força nos músculos que sustentam a coluna vertebral e o tórax nesses idosos debilitados (GALLAHUE; OZMUN, 2005)

A osteoporose requer atenção em todas as etapas da vida, pelo fato de ser uma doença debilitante, pois quem sofre de osteoporose possui maior vulnerabilidade a fraturas (GALLAHUE; OZMUN, 2005).

Shephard (2003) assevera que, com o envelhecimento, os ossos dos idosos se tornam progressivamente mais vulneráveis a fraturas pois mostram uma perda progressiva, tanto de minerais quanto de matriz óssea.

Segundo Haywood e Getchell (2004), mudanças em certos níveis de hormônios, deficiências alimentares e falta de exercício físico relacionam-se à perda óssea com o envelhecimento. Assim, uma combinação de suplementações de cálcio e prática de exercícios físicos (ou estes isolados) pode reduzir a velocidade de perdas ósseas na menopausa (HAYFLICK, 1997).

A atividade física em qualquer idade, de acordo com Spirduso e Cronin (2001), possibilita a redução dos riscos de osteoporose. Shephard (2003) acrescenta, afirmando que uma ingestão adequada de cálcio, aliada a um programa de atividade física (exercícios aeróbios intensos, pesos ou contrações musculares com resistência), que aplique força substancial aos ossos, são fatores que agem na prevenção da osteoporose.

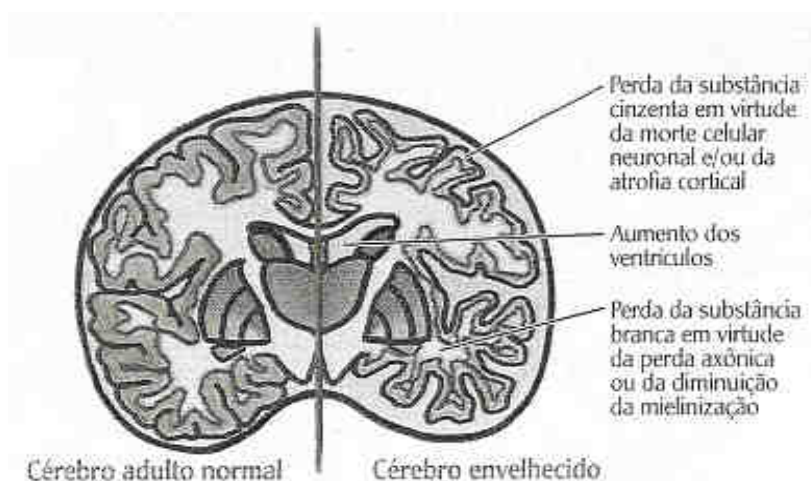
#### *1.3.2.4 Sistema nervoso*

O sistema biológico mais comprometido com o envelhecimento é o sistema nervoso central (SNC), responsável pelas sensações, movimentos, funções psíquicas (vida de relações) e pelas funções biológicas internas (vida vegetativa). (CANÇADO; HORTA, 2002).

Com o envelhecimento, o sistema nervoso apresenta alterações com redução no número de neurônios, redução na velocidade de condução nervosa, redução da intensidade dos reflexos, restrição das respostas motoras, do poder de reações e da capacidade de coordenações (DE VITTA, 2000).

Para Cançado e Horta (2002), o que preocupa no envelhecimento é o fato de o SNC não possui capacidade reparadora. Esses autores expressam que o SNC é definido como unidades morfofuncionais pós-mitóticas, sendo estas sem possibilidades reprodutoras, estando sujeito ao envelhecimento decorrente de fatores intrínsecos (genética, sexo, sistema circulatório e metabólico, radicais livre, etc.) e extrínsecos (ambiente, sedentarismo, tabagismo, drogas, radiações etc.). Esses fatores continuam exercendo ação deletéria com o tempo.

Gallahue e Ozmun (2005) constataam que, no período compreendido entre os 20 e 90 anos, o córtex cerebral experimenta perda de 10% a 20 % de massa, podendo ocorrer em outras partes do cérebro prejuízo de até 50%. Assim, à medida que o cérebro envelhece, a atividade bioquímica (neurotransmissores) é afetada frequentemente. Desta maneira, com o envelhecimento normal, ocorre decréscimo no número de células nervosas, podendo suceder variações com uma mínima perda celular em uma região e prejuízos mais pronunciados em outras (CANÇADO; HORTA, 2002). A figura 9 ilustra a diferença entre o cérebro de um adulto normal e o cérebro envelhecido.



**Figura 9 – Diferença entre o cérebro normal e o cérebro envelhecido**

Fonte: Adaptada de Fox e Alder, 2001, p. 404

No nascimento, o encéfalo possui peso de 0,360 a 0,380 kg, aos dois anos, de 1,040 a 1,120 kg; e dos 3 aos 21 anos, o encéfalo possui um aumento progressivo de peso de

até 1,350 kg , sendo atingido na metade da segunda década de vida. A partir da segunda década de vida, começa a acontecer um declínio ponderal discreto e lentamente progressivo, de 1,4 a 1,7% por década (CANÇADO; HORTA, 2002).

Para Cançado e Horta (2002), o declínio é mais precoce nas mulheres do que nos homens, acontecendo uma correlação entre cérebro, peso do corpo e altura, principalmente nas duas primeiras décadas. Até os 45 anos, ocorre pequena alteração positiva. Acima dos 45 anos, em relação ao peso do cérebro, este é alvo de redução. Ocorre um decréscimo discreto aos de 60 anos, com acentuação entre as décadas de 70 e 90 anos, com decréscimo de até 80%. Assim da segunda à terceira década, até os 90 anos, o peso do cérebro em média diminui gradualmente em cerca de 10% por década.

Gallahue e Ozmun (2005) indicam que, com o envelhecimento, o cérebro é passível de hipóxia (quantidade inadequada de oxigênio). Assim, com o envelhecimento, alterações na estrutura do sistema circulatório e na inatividade física acarretam declínio na circulações sanguínea que conduz o oxigênio.

Desta maneira, para Gallahue e Ozmun (2005), o fluxo sanguíneo para o cérebro e a quantidade de oxigênio que alcança as células nervosas no envelhecimento podem ser melhorado pelo aumento do nível de atividade física.

Algumas mudanças cerebrais ocorrentes com o envelhecimento incluem depósito de lipofuscina nas células nervosas; depósito amilóide nos vasos sanguíneos e células nervosas; aparecimento de placas senis; menos frequentemente emaranhados fibrilares; mudanças nos neurotransmissores, principalmente os dopaminérgicos; diminuição da produção de acetilcolina; atrofia da plasticidade de receptores colinérgicos muscaríneos; redução da função desses receptores; função colinérgica diminuída (CANÇADO; HORTA, 2002).

Haywood e Getchell (2004) chamam à atenção para o fato de que o exercício físico é de fundamental importância para redução de alguns declínios com o envelhecimento no sistema nervoso.

### *1.3.3 Envelhecimento psicológico e social*

Cançado e Horta (2002) não encontram dificuldade para relacionar deficiências cognitivas associadas ao envelhecimento com deficiências colinérgicas.

O envelhecimento normal reúne um declínio gradual nas funções cognitivas (CANINEU; BASTOS, 2002). A capacidade intelectual do indivíduo idoso pode ser mantida sem dano cerebral até os 80 anos. Dificuldades de aprendizagens e esquecimento sem importância, no entanto, podem ser incluídos, juntamente com algumas alterações sutis que normalmente ocorrem em idosos com idade até 70 anos (CANÇADO; HORTA, 2002).

Para Shephard (2003), dificuldades com a cognição, aprendizagem de novas tarefas e memória de curto prazo decorrem do envelhecimento do cérebro.

Shephard (2003, p. 117) expressa que

O ritmo de aprendizado torna-se mais lento em uma pessoa idosa e uma abordagem mais simples leva a uma redução no aprendizado dos elementos periféricos de uma tarefa. E a extensão da perda funcional pode ser ilustrada por mensurações, tais com o desempenho de grandes mestres de xadrez, que comumente atingem o seu máximo por volta dos 35 anos.

Dificuldades para recordar nomes, números de telefones e objetos guardados são as recordações de memória que mais chamam a atenção das pessoas idosas, pois estas temem que as perdas possam evoluir para um possível quadro demencial. Consoante a isso Canineu e Bastos (2002) entendem que o declínio cognitivo com o envelhecimento varia quanto ao início e progressão, pois depende de fatores como educação, saúde, personalidade, nível intelectual global, capacidade mental específica, entre outros. Já Para Zimmerman (2000), o ser humano apresenta uma série de mudanças psicológicas com o envelhecimento, as quais resultam da dificuldade de adaptações a novos papéis sociais, falta de motivação, baixa-estima, autoimagem baixa, dificuldade de mudanças rápidas, perdas orgânicas e afetivas, suicídios, somatizações, paranoia, hipocondria, depressão.

Assis (2004) acentua que a prática regular de exercício físico no idoso contribui para o controle da depressão e diminuição da ansiedade, possibilitando a este maior familiaridade com o seu corpo e funções. Desta maneira, a atividade física em qualquer idade pode reduzir os riscos de depressão e declínio cognitivo (SPIRDUSO; CRONIN, 2001).

Na perspectiva de Cress et al. (1999), idosos que ao longo da vida se mantêm ativos apresentam ganhos para a sua saúde, beneficiando-se com melhoras no campo do bem-estar psicológico e da qualidade de vida.

Motta (2004) assinala que o envelhecimento é reflexo de inter-relações sociais e individuais, oriundas da educação, trabalho e experiência de vida. A cada idade a sociedade

determina certas funções, adequando o indivíduo a certos papéis sociais (estudante, marido, trabalhador, aposentado etc.) que este deve desempenhar.

Já na compreensão de Zimerman (2000), o envelhecimento social da população modifica o *status* do idoso e a sua forma de se relacionar com as pessoas. Estas modificações podem ocorrer em função de uma:

- crise de identidade – perda da auto-estima, ocasionada pela ausência de papel social;
- mudanças de papéis – adequações a novos papéis decorrentes do aumento do seu tempo de vida. Essas mudanças ocorrem no trabalho, na família e na sociedade;
- aposentadoria (reforma) – os idosos devem estar preparados para não ficarem isolados, deprimidos e sem rumo;
- perdas diversas – aqui se incluem perdas no campo aquisitivo, na autonomia, na independência, no poder de decisão, e na perda de parentes e amigos; e
- diminuição dos contactos sociais – esta redução decorre de suas possibilidades.

Teixeira (2004) reputa como uma das maiores dificuldades que acompanham o idoso a angústia relacionada com os processos de prejuízos e declínio físico, e das reflexões sobre a própria vida acerca da própria morte.

Zimerman (2000) pensa que, ao envelhecer, é necessário aprender um estilo de vida novo, com o único objetivo de promover a minimizações das perdas que estes idosos apresentam na sociedade.

Para Assis e Araújo (2004), as mudanças fisiológicas do envelhecimento, combinadas com a inatividade física, ocasionam processos patológicos que podem levar o idoso a uma perda progressiva de autonomia e independência. Assim, idosos que se mantêm ativos ao longo da vida apresentam ganhos na saúde, com maior autonomia e independência (CRESS et al., 1999).

Na compreensão de Shephard (2003), atividades físicas regulares, além de influenciar beneficentemente as capacidades funcionais e a qualidade de vida do indivíduo, também influenciam a saúde mental dos idosos. Este mesmo autor constata que a atividade física regular pode aumentar de 6 a 10 anos a expectativa de vida, aliada à qualidade. Assim,



aumento na qualidade de vida refletirá também maior bem-estar, melhor autoestima, sensações de autoeficácia, redução do risco de ansiedade e depressão.

No entendimento de Assis (2004), o envelhecimento e suas alterações de saúde levam o idoso ao estreitamento da sua inserção social. As alterações físicas, como perdas sensoriais (défice auditivo e visual), défices cognitivos, problemas osteoarticulares, sequelas ou descontrolo de doenças crônicas são fatores que limitam a mobilidade e a independência do idoso, prejudicando sua sociabilidade, atividades diárias e bem-estar. Desta maneira, um estado de saúde satisfatório permite ao ser humano usufruir do potencial de realização e desenvolvimento pessoal em todos os momentos da vida. É importante também destacar o fato de que questões sociais que permeiam o envelhecimento são enraizadas pelas ideologias e valores de determinado contexto histórico e cultural.

Teixeira (2004) expressa que as condições de vida e as oportunidades que os sujeitos desempenham ao longo da vida influenciam diretamente o envelhecimento saudável do idoso, pois, para este, velhice é fruto da trajetória social exercida pelo indivíduo desde o nascimento. Assinala, com efeito, que os sofrimentos físicos, econômicos e psicológicos muitas vezes intrínsecos ao ser humano são produtos estruturais da sociedade, possuindo influência negativa nas condições de vida daqueles que envelhecem.

Assis e Araújo (2004) acentuam que o exercício físico possui importante papel de integrador social, pois a atividade física permite ao indivíduo manter-se ativo, aumentando suas disposições para atividades diárias.

Shephard (2003, p. 313) destaca que

Há relativamente poucas informações sobre interações entre atividade física e o funcionamento social. Entretanto, é amplamente reconhecido que muitas pessoas idosas vivem muito solitárias e têm vidas isoladas. Uma razão para esse isolamento social é que os idosos frágeis não têm a força física necessária para dirigir-se à comunidade, encontrar as pessoas e participar de eventos. Uma melhoria na condição física poderia obviamente auxiliar a preencher essas necessidades e, se a atividade tomar a forma de um programa de grupo, ela também fornece uma fonte mais direta de apoio e interações social.

Todos os idosos pertencentes à pesquisa estão passando indiscutivelmente por algum processo de perda física ou cognitiva, que afetará o desenrolar da sua vida. Tais

aspectos de abordagem como marco teórico são de suma importância para compreensão do idoso como sujeito único, porém mutável, em decorrência do tempo.

## **1.4 Memória, envelhecimento e exercício Físico**

### *1.4.1 Memória e envelhecimento*

Quando se atinge a idade adulta, ocorre diminuição gradativa na quantidade de neurônios. Isto acontece por toda a vida e em todas as regiões cerebrais. Ao longo de décadas, a maioria das pessoas apresenta morte neuronal gradual e isso faz com que, a partir de determinada idade (80, 100 nos), as células responsáveis pelas diversas funções cerebrais apresentem algumas impossibilidades, uma das quais é a memória. A disfunção cerebral ocasionada pela perda neuronal acontece com velocidade variável para cada indivíduo, podendo haver casos em que idosos com 100 anos se apresentam perfeitamente lúcidos e outros com 80 anos não (IZQUIERDO, 2002).

“Nosso cérebro possui milhões de memórias e fragmentos de memórias. É sobre essa base que formamos ou evocamos outras”. (IZQUIERDO, 2002, p. 32).

Alguns sistemas são mais sugestivos do que outros para o envelhecimento. Uns sofrem ataque direto, outros declínio indireto, ocasionado por alguma disfunção do organismo.

Alguns estudiosos, como Cohen (1996), Van der Linden e Hupet (1994), Ostrosky-Solis e Jaime (1998), Bertolucci (2000), Yassuda (2002) e Squire e Kandel (2003), divergem e convergem quanto aos efeitos do envelhecimento sobre a memória. Para Van der Linden e Hupet (1994), existe leve declínio da memória com o envelhecimento, embora não ocorra de maneira uniforme. Cohen (1996) acentua que, no envelhecimento, múltiplos sistemas de memória são afetados independentemente. Ostrosky e Jaime (1998) afirmam que não existe uniformidade no efeito do envelhecimento sobre os sistemas de memória. Consentindo nessas afirmações, Bertolucci (2000) anota que uma quantidade considerável de idosos com envelhecimento normal são objeto de alterações brandas; outra quantidade também considerável é alvo de alterações apenas moderadas.

Tais asserções sugerem que não existe uniformidade nos défices de memória com o envelhecimento. Yassuda (2002) exprime que alguns aspectos da memória são mais afetados do que outros com o envelhecimento, não havendo uniformidade no declínio de memória. Mesmo com o declínio de algumas funções da memória, a maioria dos idosos apresenta habilidades cognitivas necessárias para se manterem independentes. Ainda assim segundo Squire e Kandel (2003), o surgimento gradual de problemas de memória é uma das dificuldades mais urgentes do envelhecimento normal.

Essas perspectivas de estudo, denotam algumas posições a respeito do efeito do envelhecimento sobre os sistemas da memória sensorial, memória de curta e de longa duração.

#### *1.4.1.1 Memória de curta duração*

As memórias sensorial e de longa duração pouco são afetadas com o envelhecimento, enquanto a memória de curta duração apresenta diferenças maiores quando adultos jovens e adultos mais velhos são comparados (YASSUDA, 2002).

A memória de curta duração parece não ser objeto de grande decréscimo com o passar dos anos. Segundo Craik e Jennings, (1992), na memória de curta duração, não se encontram grandes diferenças relacionadas à idade na armazenagem ou quantidade de informação retida.

Para Craik e Jennings (1992), com o envelhecimento, tarefas que necessitam de maior reorganização ou leitura para sua localização apresentam declínio mais acentuado do que tarefas que requerem apenas ensaio ou repetição. Assim, nos trabalhos em que o sujeito repete o que o experimentador acabou de pronunciar (testes de intervalo MCP), várias pesquisas indicaram nos seus resultados um declínio pequeno, mas estatisticamente significativo, nos idosos. (CRAIK; JENNINGS, 1992; CRAIK et al., 1995).

Para Yassuda (2002), a memória imediata é pouco afetada com o envelhecimento, no entanto, tarefas que exigem manutenção e manipulação simultânea de informações apresentam défices significativos por partes dos idosos.

Hayflick (1997) relata existir declínio da memória de curta duração com a idade. Concordando com essa afirmação, Izquierdo (2002, p. 52) expressa que, em estudos recentes

sobre a memória de curta duração, os efeitos do envelhecimento são reais. Vejamos o que ele informa adiante.

Numerosas observações clínicas feitas entre 1970 e 2000 evidenciaram que, de fato, há síndromes neurológicas e situações de interesse médico em que ocorrem falhas seletivas da memória de curta duração, sem comprometimento algum da memória de longa duração. A situação mais corriqueira é a da velhice normal: os idosos apresentam muitas vezes, falhas claras na memória recente, sem alterações importantes das memórias mais antigas.

Outros estudos, todavia, apontam o efeito do envelhecimento sobre outro tipo de memória de curta duração – a memória de trabalho. Para entendermos melhor a perspectiva do envelhecimento sobre a memória operacional (trabalho), dois pontos exemplificam as diferenças relacionadas com a idade no processamento da informações nessa memória:

- 1 segundo Salthouse (1992a; 1992b), Fisk e Warr (1996) e Néri (2002) o declínio de habilidades em idosos decorre de uma redução total na velocidade de processamento das informações; e
- 2 Salthouse (1992a; 1992b), Van der Linden e Huper (1994) e Cohen (1996) afirmam que há uma diminuição na habilidade para inibir informações consideradas irrelevantes com o envelhecimento.

Na compreensão de Neri (2002), no campo da cognição, um dos dados mais aceitos é o fato de que, com a idade, ocorre perda na velocidade do processamento da informação. Assim, estas perdas fazem com que os idosos fiquem em desvantagem, quando comparados aos sujeitos mais jovens. Em outro estudo a respeito dos défices de memória relacionados ao envelhecimento, Fisk e Warr (1996) pesquisaram se os défices de memória operacional relacionados à idade decorrem de algum comprometimento do executivo central ou se os défices se relacionam com a velocidade de ativações da informação dentro da memória operacional. O resultado deste estudo apontou que pode existir um comprometimento de uma ou mais de uma de suas funções específicas, como a velocidade perceptiva, ou de uma das componentes da alça fonológica sobre a extensão (*span*) da memória de trabalho, com o envelhecimento.

Para Smith e Earles (1996), conforme a maioria dos estudos, o controle da velocidade perceptiva é responsável pela eliminação de todo o decréscimo no desempenho relacionado à idade. Assim, para esses autores, a maioria dos aspectos relacionados com o

declínio da memória de trabalho (como também outras memórias) está relacionada com o declínio na velocidade de processamento das informações.

As funções da memória de trabalho parecem ser afetadas pelo executivo central (supervisionamento da memória e atenção) no envelhecimento. As tarefas que precisam da utilização da alça visuoespacial e do executivo central apresentam dificuldades com a idade. Com o envelhecimento, a evocação e o armazenamento das informações ficam afetados tanto na vida cotidiana quanto em ambiente laboratorial. Nas tarefas que envolvem a alça fonológica (subteste de dígitos), entretanto, os idosos não exibem dificuldades na sua realização (BADDELEY, 1999).

Alguma diferença encontrada na memória relacionada com a idade pode decorrer do aumento na proporção em que se eleva a complexidade das tarefas (VAN DER LINDE; HUPET, 1994), tornando evidente menor poder e menor flexibilidade do executivo central.

Em tarefas complexas que mediam a memória dos idosos, Van Erven e Janczura (2004) relataram que, em duas experiências que compararam o desempenho de 50 idosos (faixa etária entre 58 a 78 anos e escolaridade de 5 a 18 anos) e 50 jovens (faixa etária entre 18 e 29 anos e escolaridade de 12 a 16 anos), nos testes de recuperação com pista intralista, com pista extralista e livre, os resultados apresentaram redução na evocação da memória em função do aumento da idade dos idosos, como também relataram que a magnitude da diferença variou, pois dependeu do tipo de teste de memória aplicado e da presença do contexto relacionado com o seu alvo durante a codificação.

Com o envelhecimento, os mecanismos que agem como inibidores do processamento de informações sem importância (irrelevantes) se tornam ineficientes, acarretando sobrecarga dessas informações, principalmente a memória de trabalho, afetando a recordação e impedindo que esta seja estabelecida (COHEN, 1996).

Cohen (1996) relata também que exigências extraordinárias aos indivíduos idosos nos testes de recordação deixam mais pronunciados os efeitos do envelhecimento sobre a memória.

Van der Linden e Huper (1994) sugerem que as dificuldades de concentração causadas por uma redução da capacidade funcional da memória de trabalho decorrem da falta de capacidade dos idosos de ignorar informações irrelevantes.

Na compreensão de Brébion et al. (1997), os idosos, ao executarem uma tarefa de memória de trabalho, em que deveriam recordar uma sequência de opções a lembrar

associadas a uma tarefa de compreensão de frases, tenderam a enfatizar menos a memória e mais a tarefa de compreensão.

Salthouse (1991a) sugere que a velocidade de processamento da informação e a capacidade da memória trabalho, ou mesmo a combinações desses fatores, podem servir de justificativa para as diferenças de idade encontradas em uma variedade de tarefas de raciocínio (habilidade espacial e aprendizagem associativa).

Achados de Maylor et al. (1999) sugerem que não é o armazenamento em si o responsável pelo declínio da memória relacionado com a idade, e sim o processamento da informação.

Nas pessoas idosas o que está reduzida é a quantidade de codificação, ensaio e processamento por unidade de tempo e não diferenças de decaimento da informação da memória de trabalho. Idosos são mais lentos no desempenho de tarefas cognitivas complexas, havendo necessidade de retenção de informações por mais tempo na memória operacional (SALTHOUSE; BABCOCK, 1991).

As pessoas idosas apresentam dificuldade na organização de novas informações e na maneira como as estratégias são utilizadas para gravá-las eficientemente. Pesquisas indicam que o momento da gravação é afetado negativamente pelo envelhecimento. Quanto a reaver novas informações gravadas, o envelhecimento interfere nesse processo, causando um declínio significativo (YASSUDA, 2002).

Amieva et al. (2003) assinalam que os adultos, ao longo do envelhecimento normal, são afetados profundamente por prejuízos em subcomponentes das funções executivas, como tomada de decisão, organizações, planejamento e flexibilidade.

Para Yassuda (2002), a literatura demonstra que as diferenças encontradas entre idosos e jovens residem no período em que a informação é codificada ou recuperada.

Squire e Kandel (2003, p. 219) apontam que

Aparentemente, os recursos de processamento ficam reduzidos com o envelhecimento, incluído a capacidade de alterar rapidamente estratégias diferentes de processamento. O enfraquecimento da função do lobo frontal pode ser a base desse problema, assim como de outros problemas enfrentados pelos idosos. Esses incluem dificuldade em lembrar onde ou quando determinada informação adquirida (prejuízo da fonte da memória), dificuldade em lembrar a ordem na qual dois eventos ocorreram (prejuízo na memória para ordem temporal) e dificuldade em desempenhar ações no tempo determinado (esquecendo de lembrar).

Salthouse (1992a) relata que o efeito do envelhecimento sobre a memória operacional pode decorrer de dois possíveis fatores compilados em seus estudos:

- efeito direto da lentidão do processamento da informação; e
- efeito indireto da velocidade na perda das informações irrelevantes.

Assim, a velocidade em que a informação decai ou é deslocada parece não ser responsável pelos processos de relações entre a idade, velocidade e memória operacional, mas sim a velocidade na qual as informações irrelevantes podem ser ativadas (SALTHOUSE, 1992a).

Para Phillips e Forshaw (1998), além de existirem diferenças individuais na memória de trabalho, os idosos utilizam estratégias para compensar as dificuldades encontradas em tarefas de memória, tentando, assim, atingir um nível de desempenho satisfatório ante suas limitações, e essas estratégias é que dificultam as investigações entre a relações do envelhecimento com a memória operacional.

“Assim, nossa genética inerente poderia contribuir para diferenças individuais nos processos de armazenamento e explicar, em parte, pessoas que apresentam memória excepcional”. (SQUIRE; KANDEL, 2003, p. 156).

Segundo Néri (2002, p. 902), as perdas de memória

(...) Não podem ser atribuídas apenas a déficits no processamento da informação, mas também à baixa estruturação ambiental, déficits motivacionais, baixa auto-estima, senso de encontrabilidade, falta de confiança nas próprias capacidades, medo do fracasso, depressão, stress, fadiga, abuso de álcool e efeitos colaterais de remédios.

#### *1.4.2 Memória de longa duração*

Giambra e Arenberg (1993) lembram que, com o envelhecimento, pode ocorrer um pequeno aumento nas falhas de armazenamento. Assim, com o envelhecimento, os idosos demonstram dificuldade para o estabelecimento da memória de curta duração (défices de memória relacionados com a idade), acarretando prejuízos como em uma conversa recente com um novo conhecido (SQUIRE; KANDEL, 2003). Yassuda (2002) relata, porém, que a

memória de longa duração é pouco afetada com o envelhecimento, mostrando-se bastante estável.

Para Squire e Kandel (2003), essas dificuldades para o estabelecimento da memória de longa duração podem ser causadas por perda de sinapses no lobo temporal medial e por alterações fisiológicas nesse lobo, com o envelhecimento.

Segundo Nilsson (2003), os estudos relatam que é frequente o declínio da memória declarativa em indivíduos de meia-idade e idosos.

Craik e Jennings (1992) demonstraram que alguns achados indicam mínima diferença na função exercida pela memória semântica. Yassuda (2002) sugere, entretanto, que a memória semântica é pouco alterada com o envelhecimento, podendo melhorar com o passar dos anos (BERTOLUCCI, 2000). Esse autor ainda ressalta que a memória semântica com o envelhecimento apresenta pouco declínio, apontando as demências como um fator tardio deste declínio (BERTOLUCCI, 2000). Corroborando essas afirmações, Salthouse (1991a) e Mitchell (1989) asseguram que a memória semântica não é objeto de um declínio acentuado com o envelhecimento, mostrando-se mais preservada do que a memória episódica.

Para Craik et al. (1995), entretanto, o armazenamento de novas informações semânticas poderá ficar pior, sugerindo, assim, que a memória semântica dos idosos não seja tão fluente com o passar dos anos.

Consoante Smith e Earles (1996), num estudo que envolve a memória semântica por meio de uma tarefa relacionada a definições de palavras, os idosos, na maioria das vezes, saem-se melhor do que os adultos jovens; porém, quando os mesmos idosos são requeridos a encontrar determinada palavra a partir do seu significado, estes apresentam problemas para solução do teste.

Concordando com tais afirmações, Sharps (1998) relata que, em comparação com adultos jovens, os idosos são tão bons ou melhores no desempenho de recordações de informações e fatos guardados na memória semântica.

Mitchell (1989), Craik e Jennings (1992) e Yassuda, (2002) referem que a memória episódica é alvo de declínios acentuados com o envelhecimento. A memória episódica para evocação livre e lembranças sem pistas apresenta interferência com o envelhecimento. O mesmo não ocorre, no entanto, com tarefas que exigem reconhecimento e lembranças com pistas (BADDELEY, 1999).



Bertolucci (2000) ensina que, é no estado de demência que a memória episódica é primeiramente afetada. E, com o envelhecimento, o declínio neste tipo de memória acarreta as queixas de memória. Segundo Néri (2002), é a memória episódica uma das mais prejudicadas com o envelhecimento. Estudos comparando a memória episódica de jovens e idosos apresentaram os jovens situando-se com resultados superiores aos dos idosos. Assim, quando as exigências são aumentadas na tarefa de memória episódica, a diferença entre jovens e idosos fica ainda mais pronunciada (YASSUDA, 2002).

Para Mitchell e Bruss (2003), o declínio da memória não declarativa é diferente do declínio ocorrido na memória declarativa.

Segundo Craik e Jennings (1992) e Salthouse (1991b), há fortes evidências de que a memória não declarativa não seja afetada com o envelhecimento. Salthouse (1991b), entretanto, garante que esses declínios podem ocorrer em algumas informações e em outras não, ou seja, a memória não declarativa pode apresentar declínio em determinadas ocasiões específicas. Yassuda (2002) relata existir pouco declínio na memória processual, sendo esta bastante preservada. Enquanto isso, a memória declarativa não, pois é negativamente afetada.

Schacter citado por Bertolucci (2000), porém, assinala que, com o envelhecimento, a memória não declarativa é pouco afetada, ressaltando que pacientes com défices acentuados na memória declarativa apresentam desempenho normal com a memória não declarativa. Yassuda (2002) exprime que poucas diferenças são encontradas nos testes de memória não declarativa numa comparação entre idosos e jovens, porém aparecem diferenças significativas a favor dos jovens, quando os testes são de memória declarativa episódica. Jennings e Jacoby (1993) acentuam que a memória não declarativa se mantém intacta, mesmo depois de ser implantada uma tarefa que cause distração ao sujeito.

Yassuda (2002) garante que a memória processual se apresenta bastante resistente ao envelhecimento e mostra pouca diferença entre idosos e jovens.

De acordo com a literatura, os efeitos do envelhecimento sobre a memória do idoso são determinados por alguns fatores (YASSUDA, 2002):

- composição genética da pessoa;
- nível educacional;
- nível sócio-econômico;
- estilo de vida (ausência de tabagismo, atividade físicas freqüentes);

- acuidade visual e auditiva; e
- relações sociais, entre outros fatores.

O Quadro 3 expõe um resumo geral sobre os sistemas da memória, destacando-se em sublinhado os tipos de memória mais afetados com o envelhecimento.

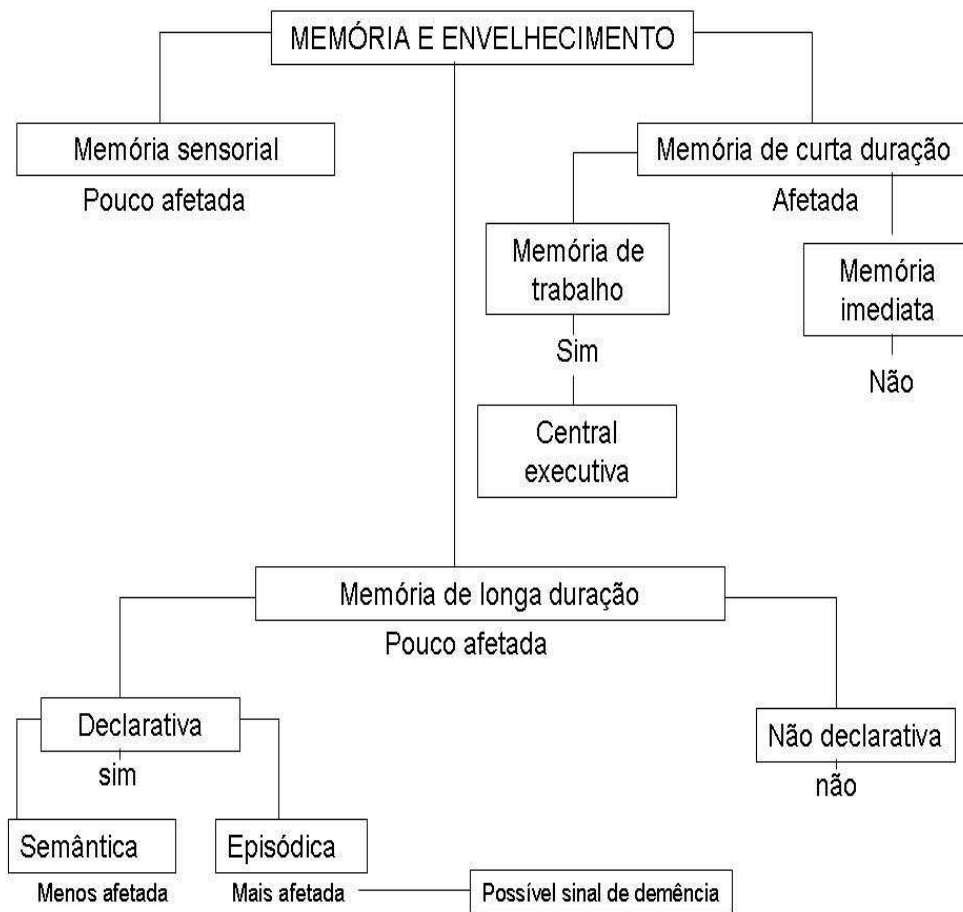
### Quadro 3 – Resumo das memórias no envelhecimento

<p>1. <b>Memória sensorial (breve manutenção de dados sensoriais)</b></p> <p>2. <b>Memória de curta durações (processamento actual)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>memória imediata (manutenção passiva de poucas informações);</b></li> <li>• <b><u>memória de trabalho (manutenção e processamento simultâneo de informações).</u></b></li> </ul> <p>3. <b>Memória de longa durações (manutenção de dados por longos períodos)</b></p> <p>4. <b>Memória declarativa (memorizações deliberada);</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b><u>memória episódica (eventos específicos);</u></b></li> <li>- <b>memória semântica (conhecimento);</b></li> </ul> <p>5. <b>Memória não-declarativa (memorizações sem consciência);</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>memória de processual (ativações automática).</b></li> </ul>
--

Fonte: Adaptado de Yassuda, 2002, p. 917

Num estudo com um grupo de pessoas situadas na faixa etária de 35 a 80 anos, foi pedido para que os indivíduos executassem um teste de memória futura, em que estes tinham que lembrar o examinador (mediador) de assinar um documento após o período de avaliação. O resultado do estudo mostrou que, enquanto as pessoas situadas entre 35-45 anos apresentaram desempenho satisfatório para a função pedida, os idosos exibiram um declínio para este tipo de desempenho (MANTYLA; NILSSON, 1997).

A fim de facilitar a compreensão, a figura 10 relata de forma resumida as memórias mais afetadas com o envelhecimento.



**Figura 10 – Memórias mais afetadas com o envelhecimento**

Fonte: criado pelo autor

Tanto para Craik e Jennings (1992) como para Salthouse (1991b), os idosos possuem menor possibilidade de utilizar estratégias de codificação em experiências laboratoriais. Se forem estimulados ou treinados, porém, tais idosos desempenham bem a função. Salthouse (1991b) alerta, todavia, para a ideia de que, em condições normais (quotidianas do dia a dia), os idosos apresentam capacidade de estratégias codificadoras tão eficazes quanto as dos adultos mais jovens.

Segundo Squire e Kandel (2003, p. 219)

O envelhecimento normal é tipicamente acompanhado por um espectro de alterações cognitivas, as quais incluem alterações na memória, embora não se limitem apenas de alteração. De fato, há muitas capacidades diferentes que podem diminuir de forma independente com a idade. É por essa razão que algumas vezes dizemos que durante o envelhecimento normal as pessoas ficam cada vez menos parecidas; elas se tornam diferentes.

Izquierdo (2002, p. 32) afirma que

O uso contínuo da memória desacelera ou reduz o déficit funcional da memória que ocorre com a idade. As funções cerebrais são o exemplo característico de que a função faz o órgão. No referente à memória, quanto mais se usa, menos se perde. Perde antes a memória um indivíduo que dedica a maior parte de seu tempo a dormir ou a não fazer nada, do que outro que se preocupa sempre em aprender, em manter sua mente ativa.

O mesmo autor assinala que até a perda da memória na doença de Alzheimer (gravíssima), é menor nos indivíduos com educação superior, pois estes presumivelmente adquiriram muitas lembranças ao longo da vida.

Os danos mais acentuados na memória situam-se na capacidade de armazenamento de informações de curta duração e em especial na memória de trabalho. Tais danos influenciarão diretamente a central executiva que controla a alça visuoespacial, responsável em estabelecer o correto funcionamento das memórias visuoespaciais e visual (Alvo de rastreio da pesquisa).

#### *1.4.2 Memória e exercício físico*

A associação entre atividade física e processos cognitivos é hoje tema debatido nas mesas científicas de todo o mundo, sendo motivo de questionamento e controvérsias sobre a verdadeira atuação do exercício sobre a cognição do idoso e, mais especificamente, acerca da evocação da memória deste.

Segundo alguns autores, a atividade física é responsável por promover um maior bem-estar mental nos indivíduos que dela usufruem (HOLMES; ROTH, 1988; BRANDÃO; MATSUDO, 1990; PETRUZZELLO et al, 1991; GILL, 1994; BERGER, 1996; VON ONCIUL, 1996; DI LORENZO et al, 1999; SPALDING et al, 2000, FECHINE, 2007; FECHINE; TROMPIERI, 2011).

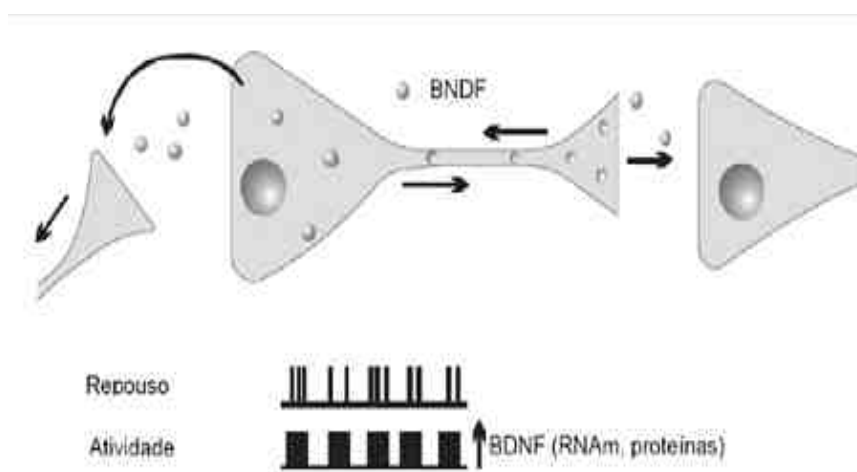
Alguns outros cientistas relatam a influência benéfica da atividade física sobre a cognição e em especial sobre a memória (VERGHESE et al., 2003; LAMBOURNE, 2006, LARSON et al, 2006; FECHINE, 2007; ANGEVAREN et al, 2008; NIETO et al., 2008; GALLUCI et al, 2009; KIMURA et al., 2009; SMITH et al, 2010; BUCHMAN et al, 2011;

EVERS et al, 2011; FECHINE; TROMPIERI, 2011; MIDDLETON et al, 2011; STEINER et al, 2011; TSENG et al, 2011; VERCAMBRE et al, 2011).

A influência do exercício físico na função mental está sendo estudada desde o princípio do século XX, porém, alguns estudos mostram resultados diversos, levando autores a identificar os principais fatores que caracterizam tal influência, demarcando assim meios para controle metodológico, como, a natureza da tarefa psicológica, intensidade e duração da atividade física.

Cotman e Berchtold (2002), Stranahan et al (2010) e Lista e Sorrentino (2010) relatam que é evidente a melhora do desempenho cognitivo, tendo como mediador o exercício físico. Cotman e Berchtold (2002) entendem que, após o exercício, ocorre um aumento no *brain derived neurotrofc factor* - BDNF (fator neurotrófico derivado do cérebro), molécula que aumenta a sobrevivência neuronal, aumenta a aprendizagem e protege contra o declínio cognitivo. Para Lista e Soorentino (2010), tal melhora acontece pelo fato de o exercício físico ser capaz de induzir neurogênese, angiogênese, sinaptogênese. Stranahan et al (2010) acrescenta que o exercício físico é capaz de reduzir a expressão dos genes associados ao estresse oxidativo, aumentando a expressão dos genes ligados à plasticidade sináptica, aos espinhos dendríticos e à função mitocondrial, evocando assim o aprendizado e a memória.

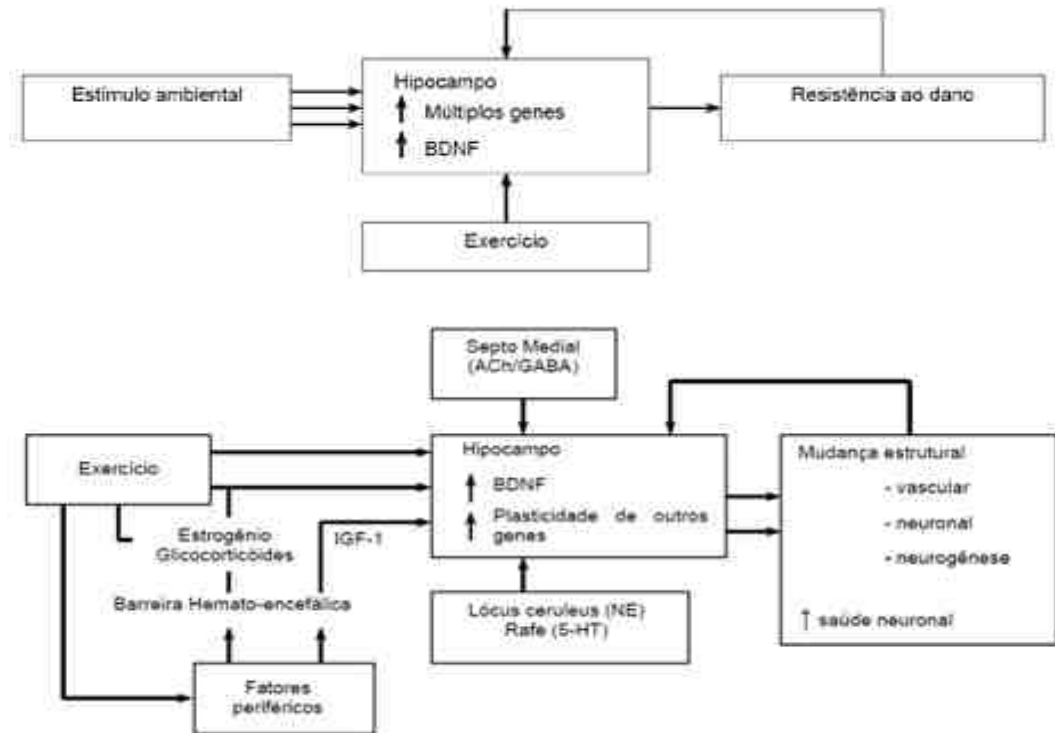
Segundo Cotman e Berchtold (2002), o BDNF é transportado anterogradamente e retrogradamente à sinapse, onde ele potencializa a transmissão sináptica, participa na transcrição genética, modifica a morfologia sináptica e aumenta a resistência do neurônio. A figura 11 relata visualmente como ocorre esse processo.



**Figura 11 – Transporte do BDNF**

Fonte: Adaptado de Cotman e Berchtold, 2002

Cotman e Berchtol (2002) descrevem que a atuação do exercício físico sobre o BDNF decorre do fato de o exercício físico agir como ponte que leva o hipocampo a responder à estimulação do meio ambiente, assegurando a viabilidade de os neurônios resistirem ao dano. Para esses autores, esse processo conduz a um fortalecimento do cérebro de modo uso dependente. Tal representação pode ser observada na figura 12.



**Figura 12 – Efeito do Exercício Físico sobre o BDNF**

Fonte: Adaptado de Cotman e Berchtold, 2002

Para Van Boxtel et al. (1997), duas hipóteses são responsáveis por explicar a melhora da função cerebral pelo exercício físico. A primeira enfatiza que o exercício físico promove maior aporte sanguíneo para o cérebro, proporcionando melhores irrigações e, conseqüentemente, maior abastecimento de oxigênio e glicose, motivo pelo qual o indivíduo executa melhor as funções cerebrais. A segunda hipótese relata que as atividades neuromusculares são responsáveis por acarretar estímulos aos centros cerebrais superiores, causando estimulação neurotrófica do cérebro e melhor funcionamento das suas atividades.

Corroborando a primeira hipótese, de Van Boxtel et al. (1997), McAuley e Rudolph (1995) expressam que o exercício físico, além de proporcionar melhoras biológicas e funcionais, contribui para maior integridade cerebrovascular e maior aporte de oxigênio para o cérebro.

Van Boxtel et al. (1997), em um estudo envolvendo extensos testes cognitivos e um protocolo para determinação do consumo máximo de oxigênio em 132 indivíduos de ambos os sexos, situados na faixa etária entre 24 a 76 anos, constataram que quem apresentou maiores índices de VO<sub>2</sub> max o fez também em relação a melhores desempenhos em testes cognitivos.

Rolland et al (2000), num estudo com 23 idosos com média etária de 78 anos e com provável incidência de Alzheimer, usaram um programa de *endurance* que consistia em caminhar e pedalar por 35 minutos durante 7 semanas, adaptados às suas capacidades individuais. Avaliação gerontológica padronizada e dirigida aos idosos foi realizada antes e após o estudo. Após a intervenção o pós-teste apresentou melhora na cognição, dentre elas a memória, porém não houve diferença significativa. Ressalta-se que o estudo não explicitou a metodologia dos treinos, não constando a frequência nem o programa de exercícios físicos. Os autores do estudo relatam que atividade física é uma opção terapêutica importante de prevenção física e cognitiva.

Angevaren et al. (2008), em um artigo de revisão, procuraram analisar a eficácia da atividade física, visando à melhoria da aptidão cardiorrespiratória, na função cognitiva em idosos sem comprometimento cognitivo. Para isso, compararam estudos que continham programas de atividade física aeróbica com intervenção ou nenhuma intervenção, com participantes de idade superior a 55 anos. Segundo os autores, há evidências de que atividades físicas aeróbicas melhoram a condição cardiorrespiratória, como também são benéficas para a função cognitiva em idosos saudáveis, com efeitos observados para a função motora, velocidade, funções cognitivas, memória tardia e auditiva e atenção visual. A maioria das comparações entre aptidão cardiorrespiratória e função cognitiva não produziram resultados significativos. Os dados obtidos com as variáveis estudadas são insuficientes para mostrar que a melhora na função cognitiva pode ser atribuída ao exercício físico decorre de melhorias na aptidão cardiovascular, embora a associação temporal sugira que este poderia ser o caso.

Voelcker-Rehage et al. (2011) realizaram um estudo longitudinal de 12 meses para investigar os efeitos de um treinamento cardiovascular e de um treinamento de coordenação (grupo-controle: relaxamento e alongamento) sobre as funções cognitivas (controle executivo e velocidade perceptual) em adultos mais velhos. Foram analisados dados de 44 participantes com idades entre 62-79 anos. Os participantes foram treinados três vezes por semana durante 12 meses. O estado físico e cognitivo do desempenho foi testado antes do treino, e após 6 e 12 meses. Os resultados demonstraram que, em ambos os grupos de

intervenção, as áreas pré-frontal do cérebro mostraram ativação diminuída após 6 e 12 meses ao executar uma tarefa de controle executivo, em comparação ao grupo-controle, indicando processamento de informação mais eficiente. Além disso, o treinamento cardiovascular foi associado a um aumento da ativação da rede sensório-motor, enquanto o treinamento de coordenação foi associado com maior ativação na rede visuoespacial. Os dados da pesquisa de Voelcker-Rehage et al. (2011) sugerem que, além de treinamento cardiovascular, também outros tipos de atividade física melhoraram a cognição de idosos. Os mecanismos, no entanto, que fundamentam as mudanças de desempenho parecem diferir, dependendo da intervenção.

Spirduso (2005), em seu livro *Dimensões físicas do envelhecimento*, cita em seu texto os estudos de Blumenthal et al. (1988; 1989) e Clarkson-Smith e Hartley (1989) como dois pontos controversos a respeito da influência do exercício físico sobre a memória.

Spirduso (2005) relata que Blumenthal et al. (1988; 1989) assinalam que, num estudo baseado num modelo de intervenção sobre a influencia do exercício físico em homens de meia idade e idosos, não foi encontrado efeito positivo de um programa de exercício físico sobre a memória.

Spirduso (2005), entretanto, citando Clarkson-Smith e Hartley (1989), expressa que, em outro estudo transversal comparativo com 62 homens e mulheres idosos, que se exercitavam vigorosamente, e 62 homens e mulheres sedentários, ficou constatado que os que se exercitavam apresentaram melhores resultados do que os sedentários nos testes de memória (memória de trabalho) e raciocínio.

Williams e Lord (1997) evidenciam que, num estudo de 12 meses, envolvendo um programa de exercícios físicos para 94 idosos, ocorreram melhoras físicas (força muscular), bem como melhoras significativas no campo cognitivo, como amplitude da memória e do humor, bem-estar e tempo de reações.

Estudo realizado por Stevens et al. (1999) buscou relacionar memória e estilo de vida. Esse experimento envolveu 497 adultos na faixa de 25 e 80 anos, usando o *Metamemory in Adulthood Questionnaire*. Os resultados demonstraram que a prática de atividade física e a existência de contacto social com membros familiares e amigos foram relacionados com os mais altos escores em memória. Segundo esse autor, a conclusão do trabalho mostrou que as pessoas consideradas física e socialmente ativas possuem maior capacidade de perceber suas memórias como boas. No entendimento de Stevens et al. (1999), esse estudo evidenciou também a ideia de que o envelhecimento parece influenciar a percepção de mudanças na



capacidade de memória, no entanto, os fatores de ordem social parecem influenciar com maior força a capacidade de memória e também de ansiedade acerca do desempenho desta.

Segundo Antunes et al. (2001), um estudo com duração de 6 meses, envolvendo 40 mulheres idosas situadas na faixa etária entre 60 e 70 anos, divididas entre grupo-controle (sedentárias) e experimental, sujeitas a testes neuropsicológicos, antes e após um programa de exercício físico (condicionamento aeróbico), apresentou no final da pesquisa resultados indicando melhoras significativas na memória, atenção, agilidade motora e humor, por parte do grupo experimental.

Kimura et al. (2009), em seus estudos contendo 147 idosos com 60 anos ou mais, evidenciaram uma correlação positiva e significativa entre funcionalidade e memória. Para estes, o declínio da memória com o envelhecimento pode ser diminuído mediante de ganhos funcionais, como a mobilidade física, obtida por via de um estilo fisicamente ativo.

Outra pesquisa aponta resultados contrários acerca do efeito da atividade física sobre a cognição, Snowden (2011), em um estudo de revisão sobre o benefício da atividade física e do exercício sobre a cognição (função executiva, memória, tempo de reação, atenção, processamento cognitivo, viso-espaciais e de linguagem), relata não ter encontrado provas suficientes de que a atividade física ou exercício melhora a cognição em idosos.

Santos et al. (1998) relatam nos seus estudos que a influência do exercício físico sobre a memória está, sobretudo, na similaridade das substâncias envolvidas na regulação da memória e na regulação homeostática do exercício. Para esses estudiosos, os hormônios libertados em função do estresse proporcionado pelo exercício físico influenciam também a memória, sendo estes: adrenalina, noradrenalina, ACTH, vasopressina,  $\beta$ -endorfina.

Santos et al. (1998) ressaltam que, para o exercício provocar reações hormonais diversificadas, dependerá, sobretudo, do tipo, intensidade, durações e frequência em que este é exposto ao indivíduo. Estes autores sugerem que os exercícios intensos ou de intensidade moderada, mas de durações longa, são os que melhor associam o exercício à evocação da memória.

Corroborando as afirmações de Santos et al., (1998), Antunes (2003), em sua tese de doutorado, relata que verificou melhora das funções cognitivas de indivíduos idosos sujeitos a um programa de exercício aeróbico. O autor aponta que tais melhoras deve-se a alterações hormonais, ocorrendo em resposta ao exercício físico, por meio dos hormônios

adrenalina, noradrenalina, ACTH, vasopressina, e os peptídeos opióides como a  $\beta$ -endorfina, esta última considerada como um modulador fisiológico da memória.

Assim, de acordo com o *American College of Sports Medicine - ACSM* (1998), a memória, juntamente com a atenção, tempo de reação e inteligência fluida, são alguns pontos da esfera cognitiva influenciadas beneficemente pela prática da atividade física. O ACSM, entretanto, faz ressalva, ao afirmar sobre as inconsistências dos dados na real melhoria das funções cognitivas provocadas pelo exercício físico.

## **2 OBJETIVOS E HIPÓTESES**

### **2.1 Objetivos**

- 1 Comparar a relação entre não praticantes e praticantes assistemáticos de atividade física segundo a memória visuomotora e a memória visual.
- 2 Verificar em um grupo experimental a influência de atividade física orientada na memória visuomotora e na memória visual.
- 3 Observar se o desempenho na memória visual após o término do período de atividade física orientada no grupo experimental cresceu em relação aos não praticantes de atividade física e aos praticantes de atividade física assistemática.
- 4 Mensurar a influência de variáveis sócio-demográficas na memória visual.

### **2.2 Hipóteses**

- 1 Idosos praticantes de atividade física assistemática apresentam melhor memória visuomotora e visual do que idosos não praticantes de atividade física.
- 2 Um programa de atividade física sistematizada e orientada promove em idosos antes sedentários melhora significativa na memória visuomotora e na memória visual.
- 3 Os idosos não praticantes de atividade física submetidos a um programa de atividade física sistematizada e orientada apresentam uma melhora da memória visual em relação aos praticantes de atividade física assistemática e aos não praticantes de atividade física.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Tipologia da Pesquisa**

A pesquisa se caracteriza como longitudinal, com caráter experimental, envolvendo idosos sedentários e idosos fisicamente ativos, de ambos os sexos, na faixa etária de 60 a 90 anos, no ano de 2011, no Município de Canindé, Estado Ceará.

#### **3.2 Caracterização da amostra**

A amostra foi constituída por 260 idosos de ambos os sexos com idade variando de 60 a 90 anos. Foram constituídos inicialmente dois grupos, conforme descrito a seguir.

- 1 Grupo 1 – não praticantes de atividade física (constituída por 160 sujeitos cuja atividade física se limita àquelas características da vida diária, declarando não terem participado nos últimos 24 meses de nenhum programa de atividade física ); e
- 2 Grupo 2 – praticantes de atividade física assistemática constituída por 100 sujeitos.

Entre os sujeitos do grupo 1 constituíram-se dois grupos. O primeiro com 100 sujeitos e o segundo com 60 sujeitos, que aceitaram participar de um programa orientado com atividade física sistematizada. Assim, foram constituídos três grupos para o experimento. O grupo 1 com 100 sujeitos não praticantes de atividade física, o grupo 2 com 100 sujeitos praticantes assistemáticos de atividade física e o grupo 3 (grupo experimental) com 60 sujeitos que participaram regularmente durante 7 meses três vezes na semana (janeiro a julho de 2011) de um programa de atividade física orientada e realizada no Centro de Investigação em Atividade Física, Esporte e Lazer para Terceira Idade (CIAFELTI) pertencente ao IFCE, campus Canindé, e por nós coordenado.

Todos os sujeitos do grupo experimental apresentaram atestado médico, declarando que possuíam condições físicas e mentais (em especial: condições psíquicas e visuais) para participarem do programa de atividade física orientada e sistematizada.

Todos os sujeitos da pesquisa foram convidados (via carta de consentimento – APENDICE A) e indicados por outros na cidade de Canindé.

### 3.3 Instrumentos para levantamento de dados e sua aplicação

O ambiente do teste para os três grupos foi as dependências do IFCE, onde, além da sala para o Teste Visuomotor, possuía também uma sala de aula para espera e isolamento visual dos sujeitos a serem avaliados, pois estes não poderiam ter contato visual com o teste em andamento.

Foi elaborado um formulário para levantamento sócio-demográfico dos 260 sujeitos, para medir as variáveis em que o sujeito foi alocado.

- 1 Grupo
- 2 Idade
- 3 Sexo
- 4 Escolaridade medida em duas categorias: analfabetos e alfabetizados (aqueles com escolaridade variando de ensino fundamental a ensino superior que foram capazes de ler um pequeno texto e reproduzi-lo com suas próprias palavras) (ANEXO A)
- 5 Tempo de atividade física, respondido somente pelos sujeitos alocados no grupo 2 (praticantes assistemáticos de atividade física)
- 6 Estado civil
- 7 Número de pessoas que reside na casa do sujeito
- 8 Setor da economia em que trabalhou ou ainda está trabalhando
- 9 Renda individual mensal
- 10 Recebimento de auxílio complementar à renda
- 11 Tipo de moradia
- 12 Hábito de leitura semanal
- 13 Uso regular de algum medicamento
- 14 Consulta médico regularmente
- 15 Sofre alguma doença crônica
- 16 Tipo de medicamento que toma regularmente

- 17 Doença crônica que sofre;
- 18 Fuma regularmente;
- 19 Bebe regularmente;
- 20 Número de refeições que faz diariamente.

Antes da aplicação, o formulário foi pré-testado em 10 sujeitos tomados aleatoriamente entre os participantes. Não se observou nenhum problema de compreensão para a resposta às perguntas.

Esse formulário foi aplicado individualmente por nós, como autor da pesquisa, que fazíamos as perguntas nele contidas e as registrávamos.

Foram utilizados também três testes abaixo descritos.

- Teste de Memória Visuomotora - Mapa 1 (ANEXO B).
- Teste de Memória Visuomotora - Mapa 2 (ANEXO B).
- Teste de Menvis – Memória visual (ANEXO C)

Os três testes também foram pré-testados nos 10 sujeitos que participaram do pré-teste do formulário. Não observamos nenhuma ocorrência em sua execução nesses sujeitos.

### *3.3.1 Descrição dos testes*

#### *3.3.1.1 Teste de memória visuomotora (THINUS-BLANC et al., 1996)*

#### **Descrição**

Um quadrado de 2x2 metros, perfeitamente delimitado por uma corda à altura de um metro do solo. Neste espaço, são marcados três pontos (A, B e C), sendo A (a meio de um dos lados do quadrado) o ponto de partida, B (colocado na diagonal do quadrado) a 40 centímetros do canto esquerdo, e C (também na diagonal do quadrado), a 50 centímetros do canto direito para a execução de dois trajetos diferentes.

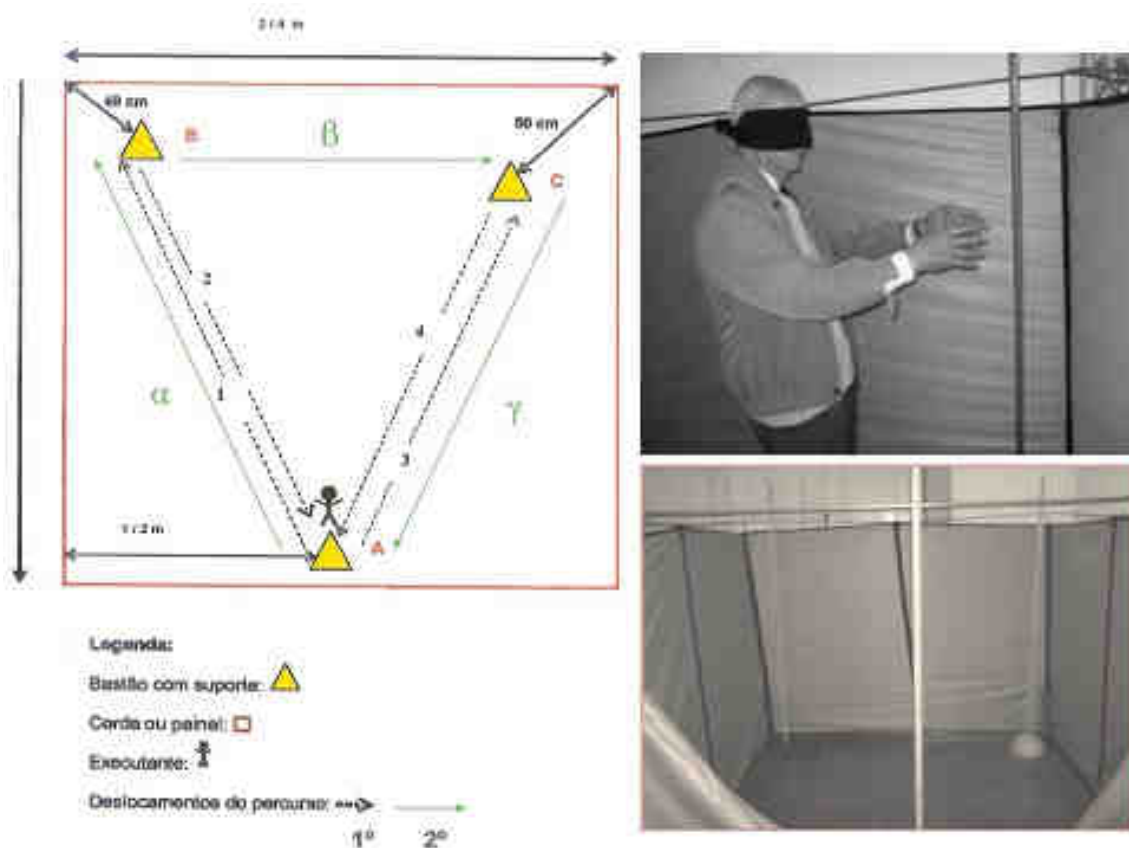
Mapa 1 - Primeiro trajeto (Teste Visuomotor – TVM-1):

- 1º – Partindo de A para B (ida e volta), seguindo-se imediatamente um outro de A para o ponto C (ida e volta)

Mapa 2 - Segundo trajeto (Teste Visuomotor – TVM-2):

2º – Partindo de A, vai ao ponto B e daí para o ponto C e, em seguida, regressando ao ponto inicial A.

A figura 13 ilustra o trajeto realizado pelos idosos para mensuração da sua memória visuomotora (Teste Visuomotor 1 e 2) neste estudo.



**Figura 13 – Mapa do trajeto do teste visuomotor 1 e 2**

Fonte: (THINUS-BLANC et al., 1996) e (Fotos do autor da pesquisa)

### Metodologia dos dois testes

São feitas duas tentativas prévias para familiarização/aquisição das informações visuoespaciais (codificação espacial) e para retenção na memória. Ambas serão executadas com olhos abertos (definição de um quadro de referências perceptivo-visuais “egocêntrico”, isto é, eu e o meu corpo), para facilitação da representação mental/armazenamento na memória (definição de uma carta cognitiva “alocêntrica”, isto é, das representações, independentemente da minha colocação no espaço) e definição de estratégias. Posteriormente, é executado o teste com os olhos dos idosos vendados, com cronometragem do tempo e contagem dos erros pelos avaliadores.

## **Objetivos**

Avaliar a capacidade de orientação e precisão das representações espaciais da memória (codificação do espaço), definindo um quadro de referências visuoespaciais quer externas (egocêntrico) quer internas (alocêntrico).

## **Avaliação**

Em termos de avaliação, é cronometrado o tempo de execução e são contabilizados os erros do percurso, isto é, sempre que o avaliado, desviando-se do objetivo, toca na corda ou utiliza os pés e as mãos para ultrapassar os limites espaciais do teste.

Foram definidos 5 minutos como tempo máximo de execução, além dos quais o teste é considerado nulo. Neste estudo, os 5 minutos foram convertidos para segundos (300 segundos), com o objetivo de facilitar a mensuração e leitura dos dados no programa estatístico.

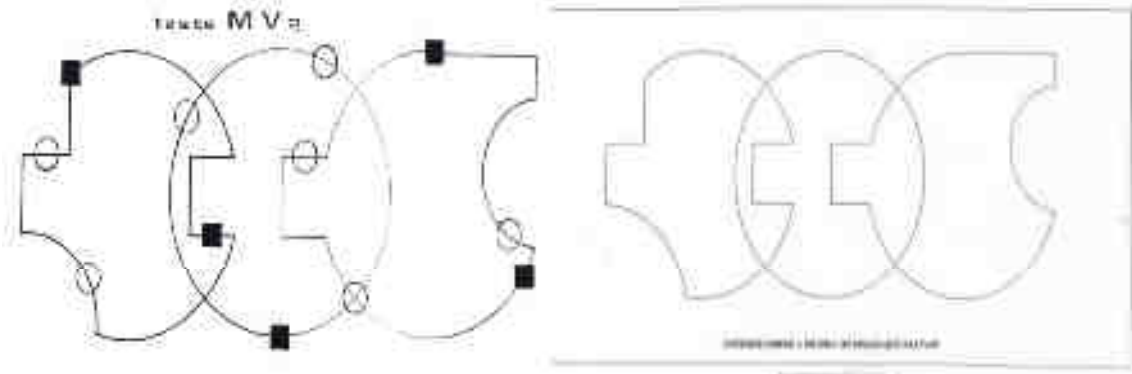
No teste para adultos jovens e de meia idade, são definidos três minutos (180 segundos) como tempo máximo de execução.

### *3.3.1.2 Teste de Memória visual (BRAGA , 2004)*

## **Objetivo**

Este teste destina-se a avaliar a memória visual. Consiste em memorizar, durante um período de dois minutos, a posição de 12 figuras (cinco quadrados e sete círculos), que estão dispostas sobre um desenho de fundo. No final desse período, o sujeito terá de reproduzir numa folha onde apenas está a figura de fundo (ver Anexos), o maior número de quadrados e círculos na posição correta, recorrendo apenas à sua capacidade de retenção da informação. É concedido um máximo de 2 minutos para executar essa tarefa.





**Figura 14 – Teste de Memória visual – Menvis**

Fonte: (BRAGA , 2004)

### **Metodologia**

- Durante 2 min., os indivíduos observam a projeção da folha de figuras.
- Ao fim desse tempo, voltam para cima a folha de teste, previamente fornecida, voltada para baixo, e preenchem-na.
- Têm 2 min. para o fazer, findos os quais devem voltar a folha ao contrário.
- No sentido de apreciar o comportamento da memória visual ao longo do tempo, os indivíduos poderão registrar as figuras três vezes.
- Logo após a projeção
- Após 20 seg. de intervalo depois de concluída a primeira vez.
- Após 2 min. de intervalo depois de concluída a segunda vez.
- Entre cada tentativa, os indivíduos devem voltar ao contrário a ficha usada e usar nova ficha de registro.
- Cada tentativa tem sempre 2 min. para ser realizada.

### **Correção**

- Figura certa na posição certa: 2 pontos
- Figura certa colocada até à distância do seu diâmetro: 1 ponto
- Figura trocada: 0 pontos

### 3.3.1.3 Formulário sociodemográfico (APENDICE B)

#### **Objetivo**

Este instrumento tem por finalidade obter dados sociodemográficos das características de vida dos idosos (ver anexos).

### **3.4 Organização e análise dos dados obtidos com os quatros instrumentos**

Os dados obtidos com o formulário e os três testes foram transcritos para uma planilha do *Software Statiscal Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 15.0 para *windows*.

Inicialmente, com os indicadores do formulário, realizou-se uma descrição da amostra total (260 sujeitos) envolvendo as variáveis sociodemográficas do formulário.

Na segunda etapa, compararam-se os resultados da aplicação antes do início do experimento nos testes de memória visuomotora (mapa 1 e mapa 2) e memória visual.

A seguir nos testes de memória visuomotora.

Os resultados com o mapa 1 passarão a ser denominados tempo gasto no primeiro teste e número de erros no primeiro teste, codificados por tempopri.n e errospri.n, respectivamente; com o mapa 2, serão denominados tempo gasto no segundo teste e número de erros no segundo teste, codificados por temposeg.n e erroseg.n . O número de acertos no teste de memória visual foi codificado por menvis.n.

Estes resultados foram comparados, tomando-se dois grupos.

- grupo 1- constituído pelos 160 não praticantes de atividade física da amostra; e
- grupo 2 – constituído pelos 100 praticantes assistemáticos de atividade física da amostra.

A comparação entre o desempenho desses dois grupos nos testes aplicados antes do início do experimento foi feita utilizando-se 5 análises de variância, uma para cada tipo de resultado. Em seguida, a amostra foi dividida em 3 grupos, sendo o grupo 1 constituído por 100 não praticantes de atividade física, restantes após a retirada por sorteio de 60 dos 160 idosos não praticantes de atividade física; o grupo 2 formado pelos 100 praticantes

assistemáticos de atividade física; e o grupo 3 constituído por 60 sujeitos não praticantes de atividade física, sorteados entre os 160 não praticantes de atividade física da amostra e que aceitaram participar de um programa de atividade física sistematizada e orientada; esse grupo constituiu o grupo experimental.

Formados os três grupos, analisamos comparativamente os resultados nos testes com uma análise de variância para cada tipo de resultado.

Concluída a intervenção no grupo experimental, aplicamos novamente no grupo experimental os testes de memória visuomotora e visual com os resultados contendo as seguintes codificações:

- 1 postempopri.n - tempo gasto na resolução do primeiro teste na aplicação final do experimento;
- 2 poserropri.n - número de erros cometidos na resolução do primeiro teste na aplicação final do experimento;
- 3 postemposeg.n - tempo gasto na resolução do segundo teste na aplicação final do experimento;
- 4 poserroseg.n - número de erros cometidos na resolução do segundo teste na aplicação final do experimento;
- 5 posmenvis.n - número acertos cometidos na resolução do teste na aplicação final do experimento.

Na segunda aplicação, o teste de menvis (memória visual) também foi aplicado nos grupos 1 e 2.

Notamos nos dados da aplicação inicial dos três testes que os resultados se correlacionavam significativamente para  $p < 0,01$  e, também, considerando a disponibilidade dos sujeitos dos três grupos, torna-se-ia muito difícil a segunda aplicação dos três testes em momentos distintos. Assim, somente o teste de menvis foi aplicado nesse momento final e cuja aplicação nos grupos 1 e 2 demandou os meses de agosto, setembro e a primeira quinzena de outubro. Foi necessário localizar os sujeitos desses grupos e a aplicação do teste de menvis foi feita em função da disponibilidade de cada sujeito para comparecer ao CIAFELTI-IFCE *campus* Canindé para realizar o teste.

Uma vez dispondo dos resultados da aplicação após o experimento, procedemos como se segue.

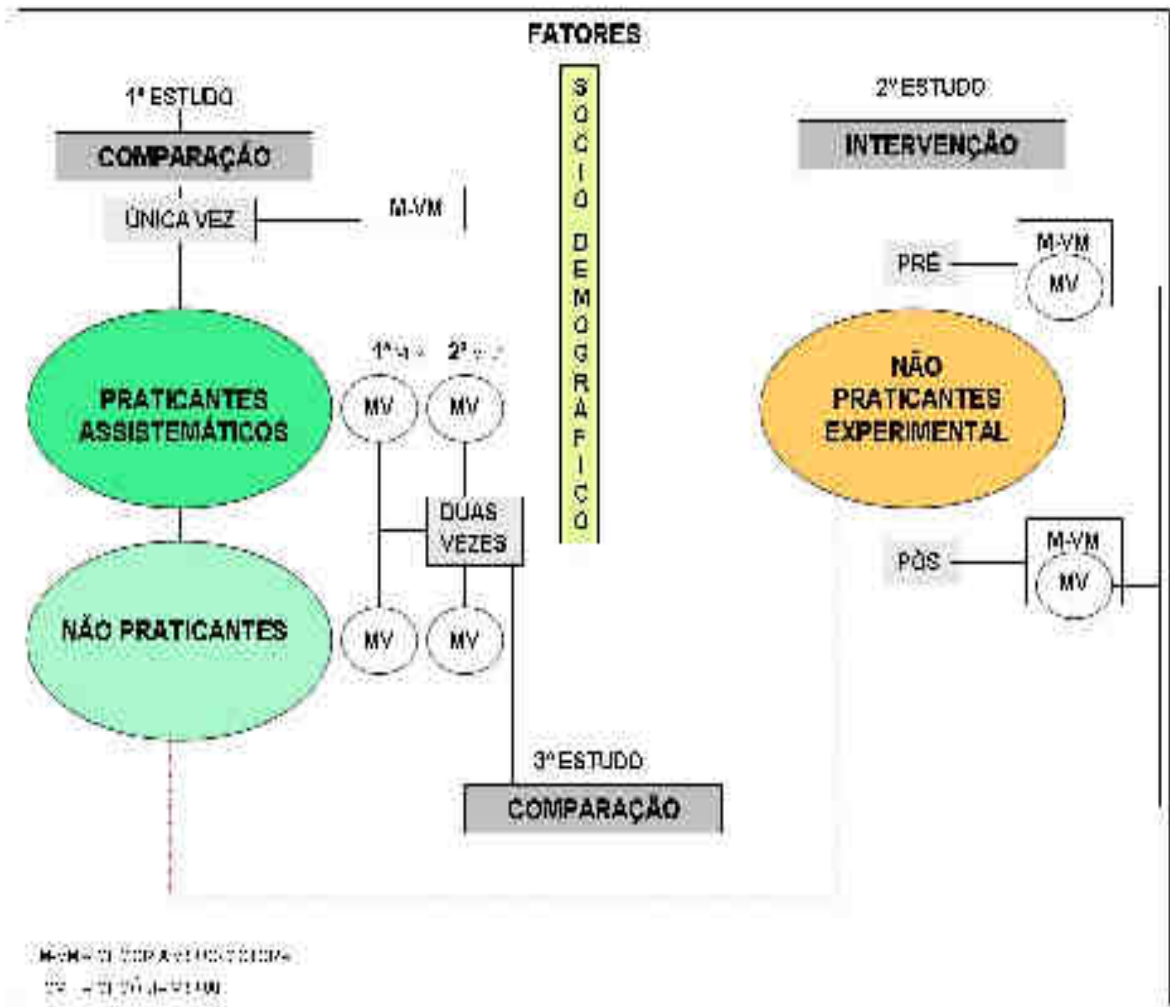
Os resultados dos três testes aplicados no grupo experimental antes do início da intervenção e ao seu final foram comparados com o teste “t” de *Student* para amostras pareadas (situação antes e depois na mesma amostra).

Elaboramos uma variável, codificada “difmenvis1”, com as medidas constituídas pelas diferenças entre o número de acertos na segunda aplicação (final do experimento) do teste de menvis e o número e acertos na primeira aplicação (antes do início do experimento) do mesmo teste.

Com a variável “difmenvis” tomada como variável dependente e a variável grupo como independente procedemos a uma análise de variância com um modelo linear geral univariado. E, finalmente, com a mesma variável dependente (difmenvis1) e as variáveis de caracterização sociodemográfica da amostra como variáveis independentes, realizamos uma análise de regressão linear múltipla.

Adotamos na regressão o procedimento “*Stepwise*”, onde “o programa determina que variáveis ou quais conjuntos de variáveis *dummy* dentre o conjunto variáveis independentes especificadas serão realmente usadas para regressão, e em qual ordem serão introduzidas, começando com as variáveis forçadas e continuando com outras variáveis e o conjunto de variáveis *dummy*, uma a uma. Depois de cada passo, o algoritmo seleciona das variáveis preditoras remanescentes, a variável ou conjunto de variáveis *dummy* que produz a maior redução na variância dos resíduos da variável dependente a menos que sua contribuição ao valor da razão F total para que a regressão permaneça abaixo de um nível especificado. Similarmente, o algoritmo avalia depois de cada passo se a contribuição de qualquer variável ou conjunto de variáveis *dummy* já inclusas cai abaixo de um nível especificado, em cujo caso, ele é eliminado da regressão” (Disponível em [www.unesco.org/webworld/portal/Idams/html/portuguese/p1regres.htm](http://www.unesco.org/webworld/portal/Idams/html/portuguese/p1regres.htm)).

A Estrutura do estudo pode ser verificada na figura abaixo.



**Figura 15 – Estrutura do estudo**

Fonte: criado pelo autor

### 3.4.1 Programa de atividade física com o grupo experimental

Realizada a mensuração inicial com os quatro instrumentos, passamos a desenvolver o programa de atividade física orientada e sistematizada durante 7 meses (janeiro a julho) com frequência semanal de 3 vezes localizados em duas escolas do Município de Canindé onde nos forneceram o espaço físico e estrutural (Frei Policarpo e CAIC – Núcleos CIAFELTI).

Quanto ao plano didático de intervenção com idosos que praticaram atividade física sistematizada, o quadro a seguir mostra a periodização de exercícios utilizados.

Quadro 4 - Plano didático de Exercício com os idosos

<b>PLANO DIDÁTICO DE EXERCÍCIO USADOS COM OS IDOSOS</b>			
<b>FASES</b>	<b>DIVISÃO</b>	<b>FORMAS DE EXERCÍCIO</b>	<b>DURAÇÃO</b>
<b>1</b>	<b>Aquecimento</b>	<b>Alongamento</b>	<b>5 Min</b>
<b>2</b>	<b>Anaerobiose</b> <b>Treino de força combinado a: coordenação/ equilíbrio/ antecipação</b>	<b>1.coordenação óculo-manual</b> <b>2.orientação espacial/temporal</b> <b>3.equilíbrio simples e complexo</b> <b>4.reorientação</b>	<b>25-30 Min</b>
<b>3</b>	<b>Aerobiose</b>	<b>Caminhada na quadra</b>	<b>15 Min</b>
<b>4</b>	<b>Dança</b>	<b>Forró, romântico, sertanejo...</b>	<b>10-15 Min</b>
<b>5</b>	<b>Volta a calma</b>	<b>Relaxamento/alongamento com musica instrumental</b>	<b>5 Min</b>

Fonte: criado pelo autor

As fases de treinamento nas aulas com os idosos tinham as seguintes características:

- **1ª fase da aula - aquecimento**

O Aquecimento com a utilização do alongamento tem por finalidade preparar o corpo do idoso para as atividades físicas que serão realizadas na aula, prevenindo-o de lesões musculares como também dando suporte funcional na execução dos movimentos que serão executados.

- **2ª fase da aula - anaerobiose**

O treino de força aliado a algumas capacidades motoras, como coordenação oculomanual, orientação espaçotemporal, equilíbrio simples e complexo, tem por finalidade, além de promover melhoras nos fatores funcionais e fisiológicos, permitir que haja a possibilidade de os idosos associarem dois estímulos diferentes – estímulo muscular de força aliado à execução de tarefas que exijam maior demanda de fatores cognitivos, como memória, atenção, velocidade perceptiva. Exemplo – executar um movimento de abdução-adução do

ombro (levantar e abaixar os braços do lado do corpo com um peso) exigindo-se uma maior demanda motora em detrimento a cognitiva; entretanto quando é pedido que esse exercício seja realizado em um espaço-temporal e lugar-cronometrado) ou sobre uma linha demarcatória (esquema espacial/equilíbrio), a cognição é requerida a fim de coordenar a execução dos movimentos.

- **3ª fase da aula: aerobiose**

O treino aqui caracterizado como “caminhada na quadra” tem por finalidade promover maior aporte sanguíneo cerebral e, por consequência, maior oxigenação, a fim de favorecer e estimular as ligações sinápticas. Na literatura, isto é retratada nos estudos de van Boxtel et. al (1997) sobre a relação exercício aeróbico e funções cognitivas.

Esta fase do treino tem como característica promover a transição de um exercício com características de força/estímulos psicomotores, para um exercício com exigências também psicomotoras, entretanto com amplitudes articulares e de mobilidade bem mais geral, que é o caso da dança, próxima fase da aula.

- **4ª fase da aula: dança**

A dança como elemento lúdico no treino tem por objetivo promover maior contato socioafetivo, estabelecendo sincronismo corporal e rítmico entre os parceiros, visando a uma maior compreensão do corpo num espaço-tempo guiado por comandos musicais e por um professor. A prática de modalidades diversas de dança nesta etapa do treino, como forró, romântico, sertanejo e brega, tem como característica demandar trabalho as funções perceptivomotoras.

O idoso nesta fase do treino organiza de forma lúdica toda a ação rítmica do seu corpo, planejando a sequência de movimentos, orientando-se espacialmente, monitorando seus movimentos e os do parceiro, inibindo movimentos inadequados em uma logística espacial e temporal determinada pelo tipo de música, estilo de dança e duração.

Capacidades perceptivomotoras como coordenação oculomanual e oculopedal, percepção espacial e temporal, equilíbrio, abstração, flexibilidade mental, manutenção da atenção, memorização, antecipação e velocidade perceptiva fazem parte das capacidades que auxiliam o idoso na dança. Verghese et al. (2003) relatam que em estudos com praticantes regulares de dança, não praticantes e os que pouco praticavam, o grupo que praticava conseguiu melhores resultados de memória, sugerindo que a prática da dança pode prevenir o desenvolvimento de demências.

- **5ª fase – volta à calma**

A “volta à calma”, última fase da aula, tem como objetivo preparar o corpo do idoso para o retorno aos ciclos normais do metabolismo, que no momento se encontram em transição, caminhando entre taxas altas para taxas de repouso. Utilizamos como instrumentos didáticos alongamentos e música instrumental, com a intenção de promover associação entre os exercícios e a capacidade de concentração.

Esta fase do treino torna-se também importante pelo fato de prevenir contra lesões musculares, permitindo um retorno mais breve do idoso para a próxima aula.

#### **4.5 Levantamento de dados ao final do experimento**

Notamos com os dados da aplicação inicial dos três testes que os resultados se correlacionavam significativamente para  $p < 0,01$ , e considerando-se a disponibilidade dos sujeitos dos três grupos, tornar-se-ia muito difícil a aplicação dos três testes em momentos distintos. Nos grupos de não praticantes (grupo 1) e de praticantes assistemáticos (grupo 2), assim dada a constatação do parágrafo anterior, resolvemos aplicar os três testes no grupo experimental e somente aplicar o teste de memória visual – Menvis nos três grupos.

Uma vez encerrada a atividade física com o grupo experimental, logo em seguida, o grupo foi submetido à aplicação dos três testes.

A aplicação do Teste Menvis nos dois grupos demandou os meses de agosto, setembro e primeira quinzena de outubro; além de termos de localizar cada um dos 200 sujeitos dos outros dois grupos, a aplicação do teste Menvis em função da disponibilidade de cada um para comparecer ao CIAFELTI e realizar o teste.

Nos diversos momentos de aplicação dos instrumentos, contamos com uma equipe de 7 alunos do curso de Educação Física, previamente treinados para o tipo de tarefa a ser realizada. Com este treino, foi possível analisar a forma correta de:

- cronometrar o tempo médio de aplicação, realização e duração dos testes;
- aperfeiçoar a técnica de visualização dos erros e acertos; e



- estabelecer a forma ideal de abordagem e instrução metodológica para realização dos testes.

### 3.6 Análise final dos resultados

Os resultados obtidos com a aplicação final dos três testes no grupo experimental foram analisados comparativamente aos resultados tomados com a aplicação desse teste antes do início da intervenção com o grupo experimental. Utilizamos “t” de *Student* com dados emparelhados (antes e depois) para verificar a ocorrência de aumento das médias da segunda aplicação em relação à primeira; o nível de significância foi  $p < 0,05$ .

Tomando, no teste de Menvis, a diferença entre o escore da segunda aplicação e o escore da primeira aplicação nos sujeitos dos três grupos, com a análise de variância, verificamos a ocorrência de diferença significativa entre o desempenho dos três grupos. Com essa variável (diferença entre os escores da segunda e primeira aplicação do teste), realizamos uma análise de regressão linear múltipla com o procedimento *STEPWISE*, tendo como variável dependente a diferença entre as duas aplicações e como variáveis independentes as variáveis medidas na aplicação do formulário, visando a identificar as variáveis independentes em cuja variação se explica a variação da variável dependente.

## **4 ANÁLISE DOS RESULTADOS**

A descrição dos resultados será realizada em tópicos de acordo com as variáveis analisadas para possibilitar a melhor compreensão. Para tal estudo foram tomados, ao acaso, 100 sujeitos para participar do grupo de praticantes assistemáticos (PAS) e 160 sujeitos para participar do grupo de não praticantes, até que completassem o total estipulado. Desses 160, foram selecionados ao acaso (por sorteio) 60 sujeitos para compor o grupo de intervenção, totalizando os 260 idosos.

A descrição dos resultados dos testes Visuomotor 1, Visuomotor 2 e Menvis, será realizada em tópicos de acordo com as variáveis analisadas, para possibilitar a melhor compreensão.

Os dados analisados nos testes serão apresentados em dois momentos, o primeiro dos quais abordará a distribuição das variáveis dentro dos grupos de praticantes e não praticantes segundo: sexo, idade, escolaridade, estado civil, moradia, número de pessoas na residência, trabalho, renda mensal, hábito de leitura semanal, refeições diárias, consumo alcoólico e de fumo, consulta médico regularmente, profissão (setor da economia). O segundo momento abordará a relação conjunta das variáveis observadas com os grupos de prática e não prática nos Testes visuomotores e de Memória Visual (Menvis) e sua associação com a atividade física.

A descrição dos 260 sujeitos selecionados segundo o tipo de grupo e distribuição das variáveis será apresentada agora.

### **Descrição da amostra**

#### **SEXO**

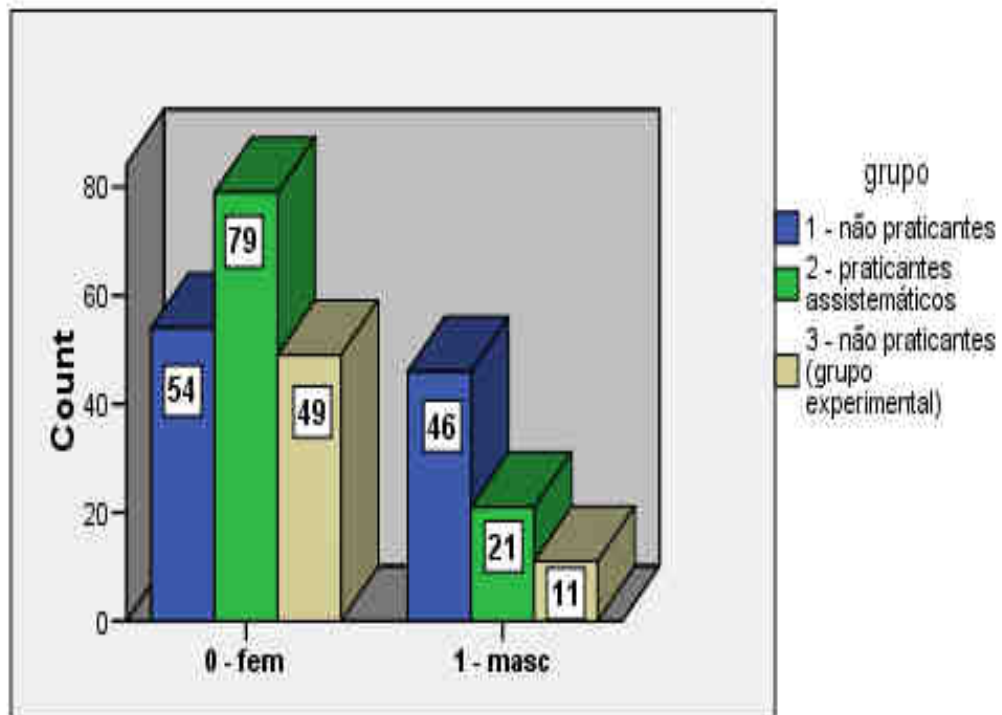
O quadro 5 e a representação gráfica 1 correspondente apresentam a distribuição no sexo do sujeito segundo os grupos. Nos três grupos, o total do sexo feminino foi de 182 (70%) e masculino 78 (30%). Em relação ao sexo feminino, a maior concentração de pessoas encontra-se no grupo de praticantes assistemáticos. Nos outros dois grupos, 54 (29,7% ) do sexo feminino no grupo de não praticantes e 49 (26,9%) do sexo feminino de não praticantes que constituíram o grupo experimental.

**Quadro 5 – Sexo do sujeito**

			grupo			Total
			1 - não praticantes	2 - praticantes assistemáticos	3 - não praticantes (grupo experimental)	
sexo - sexo do sujeito	0 - fem	Count	54	79	49	182
		% within sexo - sexo do sujeito	29,7%	43,4%	26,9%	100,0%
		% within grupo	54,0%	79,0%	81,7%	70,0%
	1 - masc	Count	46	21	11	78
		% within sexo - sexo do sujeito	59,0%	26,9%	14,1%	100,0%
		% within grupo	46,0%	21,0%	18,3%	30,0%
Total	Count	100	100	60	260	
	% within sexo - sexo do sujeito	38,5%	38,5%	23,1%	100,0%	
	% within grupo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Fonte: dados da pesquisa

**Gráfico 1 – Sexo do sujeito**



Fonte: dados da pesquisa

O teste de diferença entre as duas percentagens desses dois grupos apresentou  $z = 1,53$ , indicando diferença não significativa. Em relação ao sexo, esses dois grupos são idênticos.

## IDADE

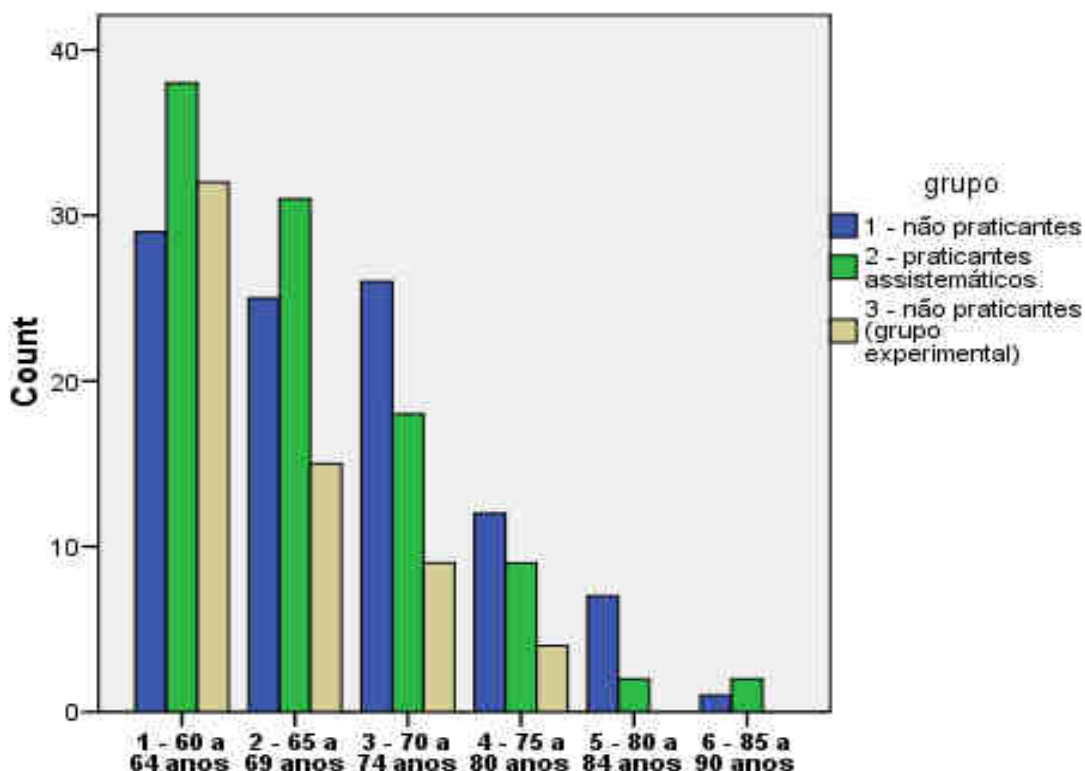
A quadro 6 exhibe as estatísticas da distribuição da idade na amostra total, que variou de 60 anos inclusive a 90 anos inclusive. O gráfico 2 correspondente apresenta a distribuição da idade segundo os grupos.

**Quadro 6 – Distribuição dos idosos segundo a idade**

			grupo			Total
			1 - não praticantes	2 - praticantes assistemáticos	3 - não praticantes (grupo experimental)	
idade_int - Idade do sujeito em intervalos de classe	1 - 60 a 64 anos	Count	29	38	32	99
		% within idade_int - Idade do sujeito em intervalos de classe	29,3%	38,4%	32,3%	100,0%
		% within grupo	29,0%	38,0%	53,3%	38,1%
2 - 65 a 69 anos		Count	25	31	15	71
		% within idade_int - Idade do sujeito em intervalos de classe	35,2%	43,7%	21,1%	100,0%
		% within grupo	25,0%	31,0%	25,0%	27,3%
3 - 70 a 74 anos		Count	26	18	9	53
		% within idade_int - Idade do sujeito em intervalos de classe	49,1%	34,0%	17,0%	100,0%
		% within grupo	26,0%	18,0%	15,0%	20,4%
4 - 75 a 80 anos		Count	12	9	4	25
		% within idade_int - Idade do sujeito em intervalos de classe	48,0%	36,0%	16,0%	100,0%
		% within grupo	12,0%	9,0%	6,7%	9,6%
5 - 80 a 84 anos		Count	7	2	0	9
		% within idade_int - Idade do sujeito em intervalos de classe	77,8%	22,2%	,0%	100,0%
		% within grupo	7,0%	2,0%	,0%	3,5%
6 - 85 a 90 anos		Count	1	2	0	3
		% within idade_int - Idade do sujeito em intervalos de classe	33,3%	66,7%	,0%	100,0%
		% within grupo	1,0%	2,0%	,0%	1,2%
Total		Count	100	100	60	260
		% within idade_int - Idade do sujeito em intervalos de classe	38,5%	38,5%	23,1%	100,0%
		% within grupo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: dados da pesquisa

Gráfico 2 – Distribuição dos idosos segundo a idade



Fonte: dados da pesquisa

Os 260 sujeitos da amostra total apresentam média de idade 67,6 anos e mediana 67 anos. O coeficiente de variação da distribuição da idade (9,2%) indica um alto grau de homogeneidade nessa distribuição, o que é confirmado pelo teste do qui-quadrado ( $\chi^2 = 18,14$ ; não significativo).

## ESTADO CIVIL

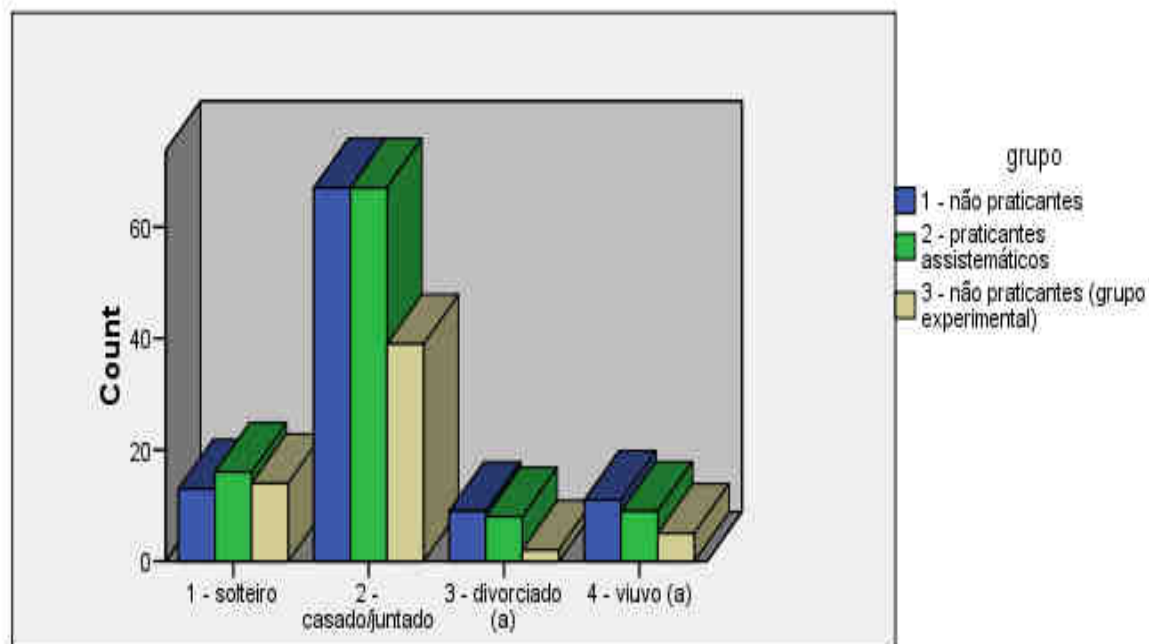
A distribuição do estado civil segundo os grupos no quadro 7 e apresentação gráfica 3 mostram a predominância de pessoas que vivem com companheiro (a) com 173 (66,5%) sujeitos; as demais categorias (solteiro, divorciado ou viúvo) são constituídas por 87 (33,5%) sujeitos. O teste do qui-quadrado  $\chi^2 = 4,57$  não significativo relata que, quanto ao estado civil, a amostra se distribui homogeneamente segundo os grupos.

Quadro 7 – Estado civil

		grupo			Total
		1 - não praticantes	2 - praticantes assistemáticos	3 - não praticantes (grupo experimental)	
estadocivil 1 - solteiro	Count	13	16	14	43
	% within estadocivil	30,2%	37,2%	32,6%	100,0%
	% within grupo	13,0%	16,0%	23,3%	16,5%
2 - casado/juntado	Count	67	67	39	173
	% within estadocivil	38,7%	38,7%	22,5%	100,0%
	% within grupo	67,0%	67,0%	65,0%	66,5%
3 - divorciado (a)	Count	9	8	2	19
	% within estadocivil	47,4%	42,1%	10,5%	100,0%
	% within grupo	9,0%	8,0%	3,3%	7,3%
4 - viuvo (a)	Count	11	9	5	25
	% within estadocivil	44,0%	36,0%	20,0%	100,0%
	% within grupo	11,0%	9,0%	8,3%	9,6%
Total	Count	100	100	60	260
	% within estadocivil	38,5%	38,5%	23,1%	100,0%
	% within grupo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: dados da pesquisa

Gráfico 3 – Estado civil



Fonte: dados da pesquisa

## NÚMERO DE PESSOAS NA RESIDÊNCIA

O número de pessoas que residem com o entrevistado variou de 1 a 8 pessoas; com média de 3,3 pessoas e mediana 3 pessoas. Considerando a mediana, vivem com o entrevistado pelo menos 3 a 8 pessoas. Esses dados são apresentados no quadro 8 a seguir. Observa-se também que os valores da variável têm distribuição *heterogênea* com coeficiente de variação de 44,8%. O teste do qui-quadrado indica a não existência de relação entre as duas variáveis  $\chi^2 = 7,83$  não significativo.

## ESCOLARIDADE/ HÁBITO DE LEITURA SEMANAL

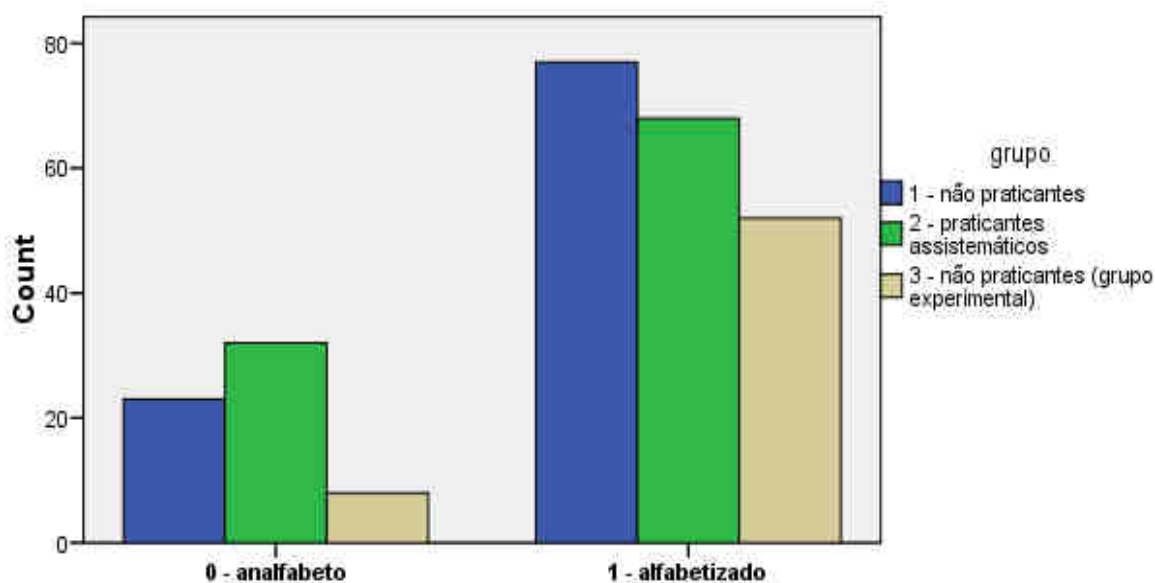
Quanto à escolaridade 63 sujeitos analfabetos (24,2%) distribuem-se pelos três grupos conforme quadro 8 e gráfico 4.

**Quadro 8 - Escolaridade**

		grupo			Total
		1 - não praticantes	2 - praticantes assistemáticos	3 - não praticantes (grupo experimental)	
Escolaridade 0 - analfabetos	Count	23	32	8	63
	% within Escolaridade	36,5%	50,8%	12,7%	100,0%
	% within grupo	23,0%	32,0%	13,3%	24,2%
1 - alfabetizados	Count	77	68	52	197
	% within Escolaridade	39,1%	34,5%	26,4%	100,0%
	% within grupo	77,0%	68,0%	86,7%	75,8%
Total	Count	100	100	60	260
	% within Escolaridade	38,5%	38,5%	23,1%	100,0%
	% within grupo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: dados da pesquisa

Gráfico 4 – Escolaridade



Fonte: dados da pesquisa

No quadro 9 e no gráfico 5, apresentamos o hábito de leitura segundo a escolaridade. Consoante ao quadro, o total de analfabetos é 9 (4,6%), não leem nada durante a semana, enquanto que 188 (95,4%) entre os alfabetizados leem pelo menos um texto durante a semana; a maioria da leitura é de textos religiosos.

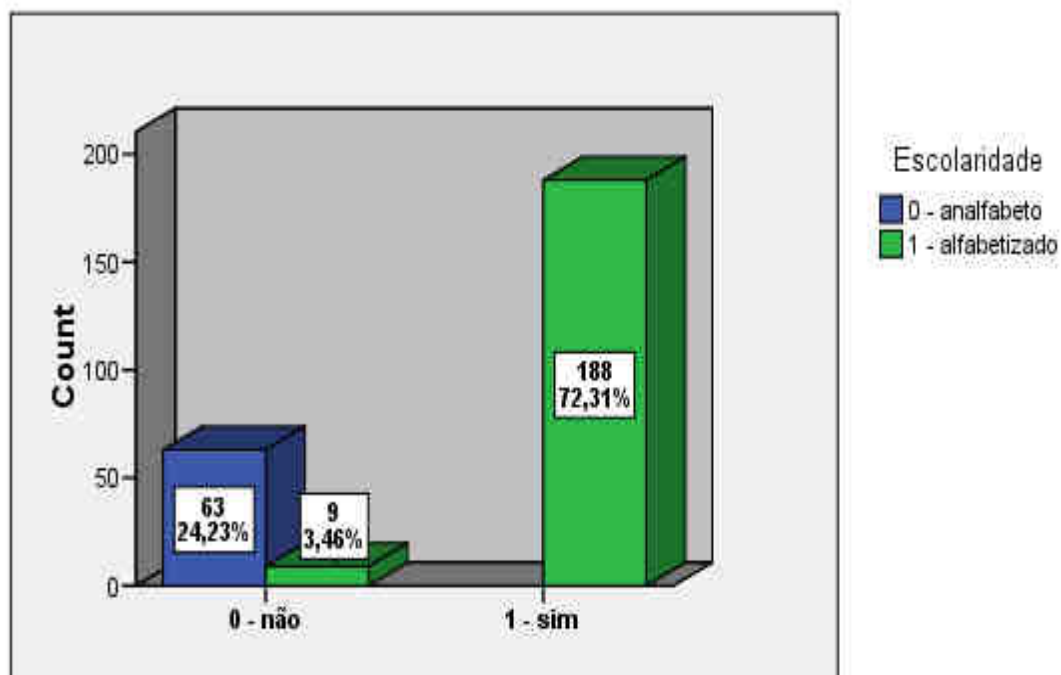
Quadro 9 – Hábito de leitura semanal segundo a escolaridade

			Escolaridade		Total
			0 - analfabeto	1 - alfabetizado	
habito_de_leitura_ semanal1	0 - não	Count	63	9	72
		% within habito_de_leitura_semanal1	87,5%	12,5%	100,0%
		% within Escolaridade	100,0%	4,6%	27,7%
	1 - sim	Count	0	188	188
		% within habito_de_leitura_semanal1	,0%	100,0%	100,0%
		% within Escolaridade	,0%	95,4%	72,3%
Total	Count	63	197	260	
	% within habito_de_leitura_semanal1	24,2%	75,8%	100,0%	
	% within Escolaridade	100,0%	100,0%	100,0%	

Fonte: dados da pesquisa



Gráfico 5 - Hábito de leitura semanal segundo a escolaridade



Fonte: dados da pesquisa

## TRABALHO

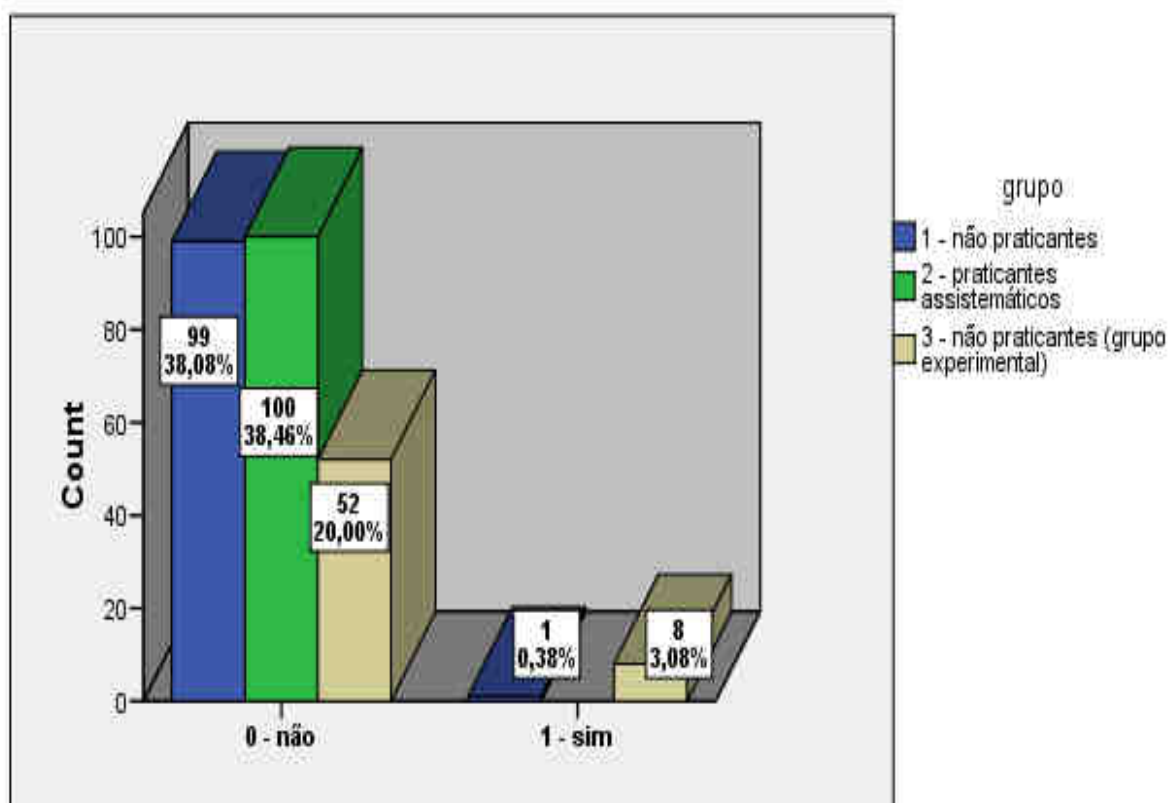
O quadro 10 e o gráfico 6 contêm a distribuição dos sujeitos que trabalham com emprego. Verifica-se que somente 9 (3,5%) trabalham.

Quadro 10 – Trabalha com emprego

		grupo			Total	
		1 - não praticantes	2 - praticantes assistemáticos	3 - não praticantes (grupo experimental)		
trabalha - empregado	0 - não	Count	99	100	52	251
		% within trabalho - empregado	39,4%	39,8%	20,7%	100,0%
		% within grupo	99,0%	100,0%	86,7%	96,5%
1 - sim		Count	1	0	8	9
		% within trabalho - empregado	11,1%	,0%	88,9%	100,0%
		% within grupo	1,0%	,0%	13,3%	3,5%
Total		Count	100	100	60	260
		% within trabalho - empregado	38,5%	38,5%	23,1%	100,0%
		% within grupo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fontes: dados da pesquisa

Gráfico 6 – Trabalha com emprego



Fontes: dados da pesquisa

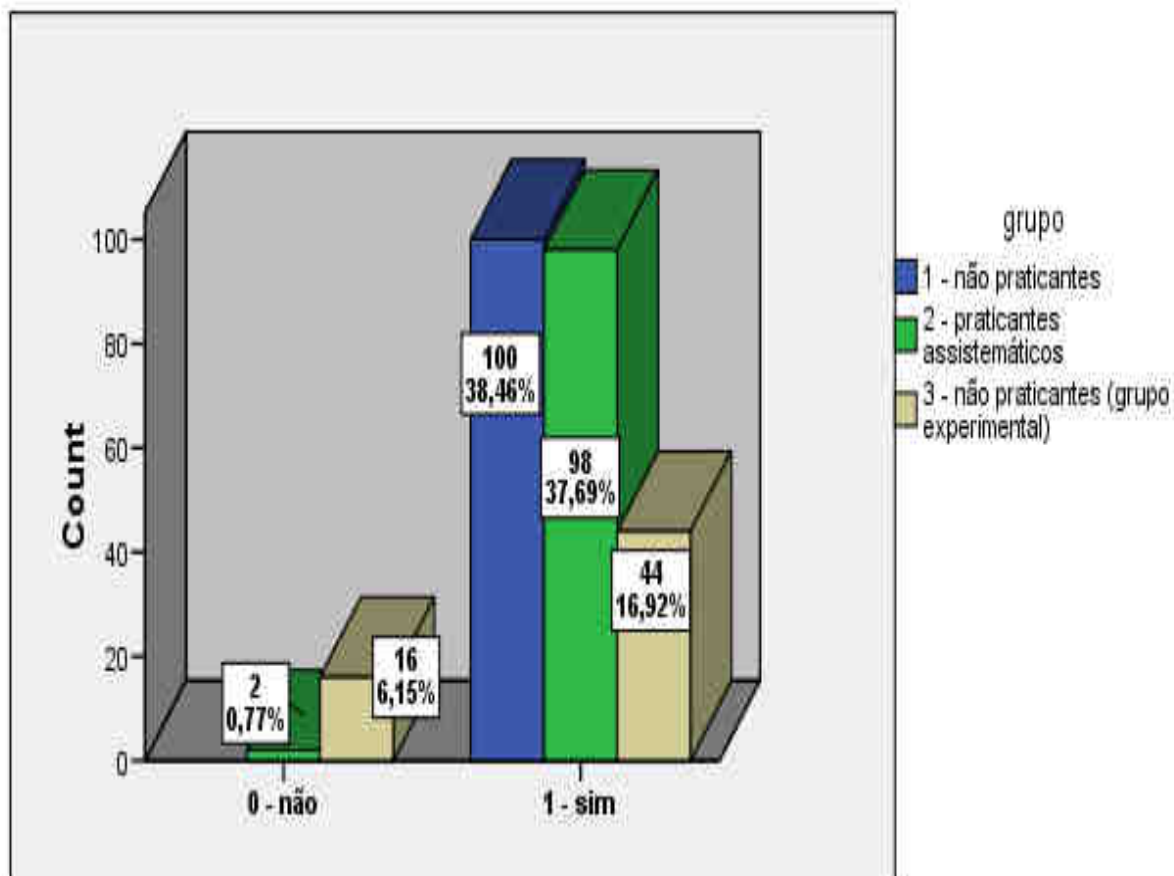
Entre os que não trabalham, o quadro 11 e o gráfico 7 relatam que 242 (93,1%) são aposentados.

Quadro 11 – Se não trabalha – Aposentado

		grupo			Total	
		1 - não praticantes	2 - praticantes assistemáticos	3 - não praticantes (grupo experimental)		
senão trabalha: é aposentado?	0 - não	Count	0	2	16	18
		% within senão trabalha: é aposentado?	,0%	11,1%	88,9%	100,0%
		% within grupo	,0%	2,0%	26,7%	6,9%
	1 - sim	Count	100	98	44	242
		% within senão trabalha: é aposentado?	41,3%	40,5%	18,2%	100,0%
		% within grupo	100,0%	98,0%	73,3%	93,1%
Total	Count	100	100	60	260	
	% within senão trabalha: é aposentado?	38,5%	38,5%	23,1%	100,0%	
	% within grupo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Fontes: dados da pesquisa

Gráfico 7 – Se não trabalha – Aposentado



Fontes: dados da pesquisa

## SETORES DA ECONOMIA

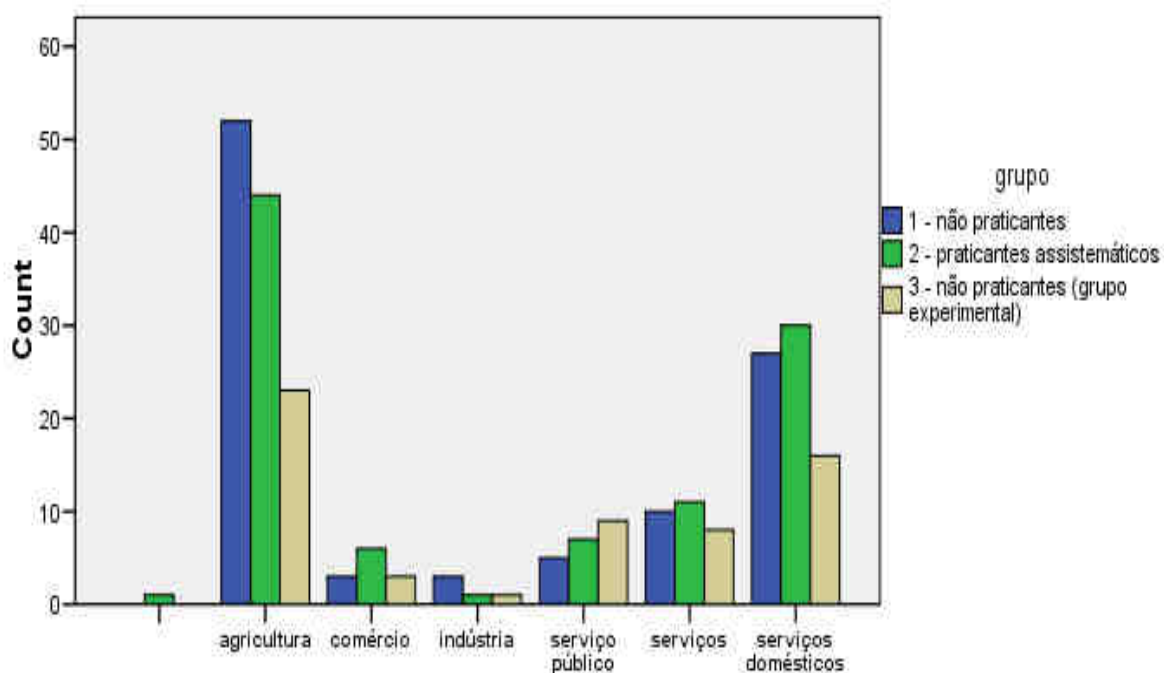
Em relação aos setores da economia, predominam na amostra aqueles que já não trabalham ou aqueles que ainda trabalham 119 (45,8%) sujeitos no setor da agricultura, seguido por 73 (28,1%) no setor de serviços domésticos, 29 (11,2%) no setor de outros serviços, 21 ( 8,1%) no serviço público, 12 (4,6%) no comércio e 5 (1,9%) na indústria. Um (1 = 0,4%) dos entrevistados não declarou o setor em que atuou; conforme o quadro 12 e o gráfico correspondente 8.

Quadro 12 – Setores da economia

		grupo			Total
		1 - não praticantes	2 - praticantes assistemáticos	3 - não praticantes (grupo experimental)	
setor	Count	0	1	0	1
	% within setor	,0%	100,0%	,0%	100,0%
	% within grupo	,0%	1,0%	,0%	,4%
agricultura	Count	52	44	23	119
	% within setor	43,7%	37,0%	19,3%	100,0%
	% within grupo	52,0%	44,0%	38,3%	45,8%
comércio	Count	3	6	3	12
	% within setor	25,0%	50,0%	25,0%	100,0%
	% within grupo	3,0%	6,0%	5,0%	4,6%
indústria	Count	3	1	1	5
	% within setor	60,0%	20,0%	20,0%	100,0%
	% within grupo	3,0%	1,0%	1,7%	1,9%
serviço público	Count	5	7	9	21
	% within setor	23,8%	33,3%	42,9%	100,0%
	% within grupo	5,0%	7,0%	15,0%	8,1%
serviços	Count	10	11	8	29
	% within setor	34,5%	37,9%	27,6%	100,0%
	% within grupo	10,0%	11,0%	13,3%	11,2%
serviços domésticos	Count	27	30	16	73
	% within setor	37,0%	41,1%	21,9%	100,0%
	% within grupo	27,0%	30,0%	26,7%	28,1%
Total	Count	100	100	60	260
	% within setor	38,5%	38,5%	23,1%	100,0%
	% within grupo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fontes: dados da pesquisa

Gráfico 8 – Setores da economia



Fontes: dados da pesquisa

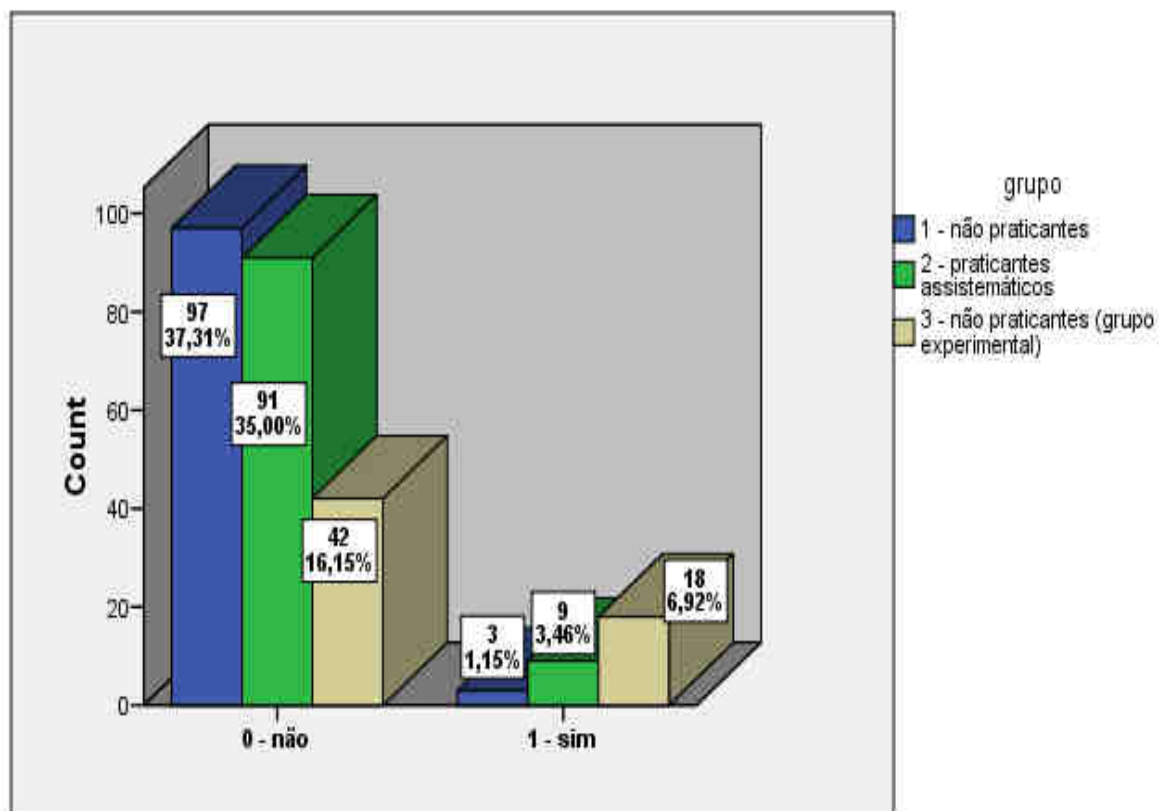
Somente 30 (11,5%) recebem auxílio complementação de renda, do tipo auxílio família. Ver o quadro 13 e o gráfico 9.

Quadro 13 – Auxílio Contemplação de renda

			grupo			Total
			1 - não praticantes	2 - praticantes assistemáticos	3 - não praticantes (grupo experimental)	
auxílio complementação de renda	0 - não	Count	97	91	42	230
		% within auxílio complementação de renda	42,2%	39,6%	18,3%	100,0%
		% within grupo	97,0%	91,0%	70,0%	88,5%
	1 - sim	Count	3	9	18	30
		% within auxílio complementação de renda	10,0%	30,0%	60,0%	100,0%
		% within grupo	3,0%	9,0%	30,0%	11,5%
Total	Count	100	100	60	260	
	% within auxílio complementação de renda	38,5%	38,5%	23,1%	100,0%	
	% within grupo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Fontes: dados da pesquisa

Gráfico 9 – Auxílio contemplação de renda



Fontes: dados da pesquisa

## RENDA MENSAL

A distribuição da renda individual mensal variou de 50 R\$ inclusive a 1.500 R\$ inclusive, com média R\$ 543,88 e mediana R\$ 545,00. O coeficiente de variação 22,9% indica que a distribuição da renda é homogênea.

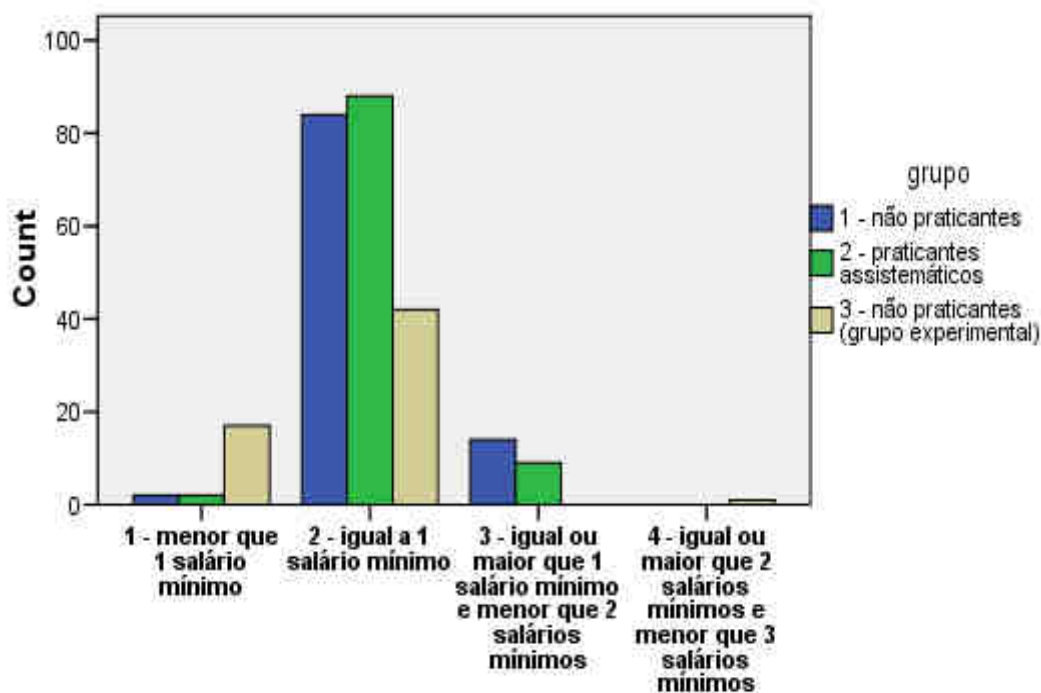
No quadro 14 a seguir, verifica-se que nos três grupos a maioria dos sujeitos tem renda igual a (1) um salário mínimo. O Gráfico 10 permite visualizar esse tipo de incidência.

Quadro 14 – Renda mensal individual

Count		grupo			Total
		1 - não praticantes	2 - praticantes assistemáticos	3 - não praticantes (grupo experimental)	
rendamensal_int - Renda individual mensal em intervalos de salário mínimo	1 - menor que 1 salário mínimo	2	2	17	21
	2 - igual a 1 salário mínimo	84	88	42	214
	3 - igual ou maior que 1 salário mínimo e menor que 2 salários mínimos	14	9	0	23
	4 - igual ou maior que 2 salários mínimos e menor que 3 salários mínimos	0	0	1	1
Total		100	99	60	259

Fontes: dados da pesquisa

Gráfico 10 – Renda mensal individual



Fontes: dados da pesquisa

Igualmente se verifica em relação à distribuição da renda segundo os setores da economia, em 259 sujeitos da amostra, 214 (82,6%) tem renda mensal igual a (1) salário

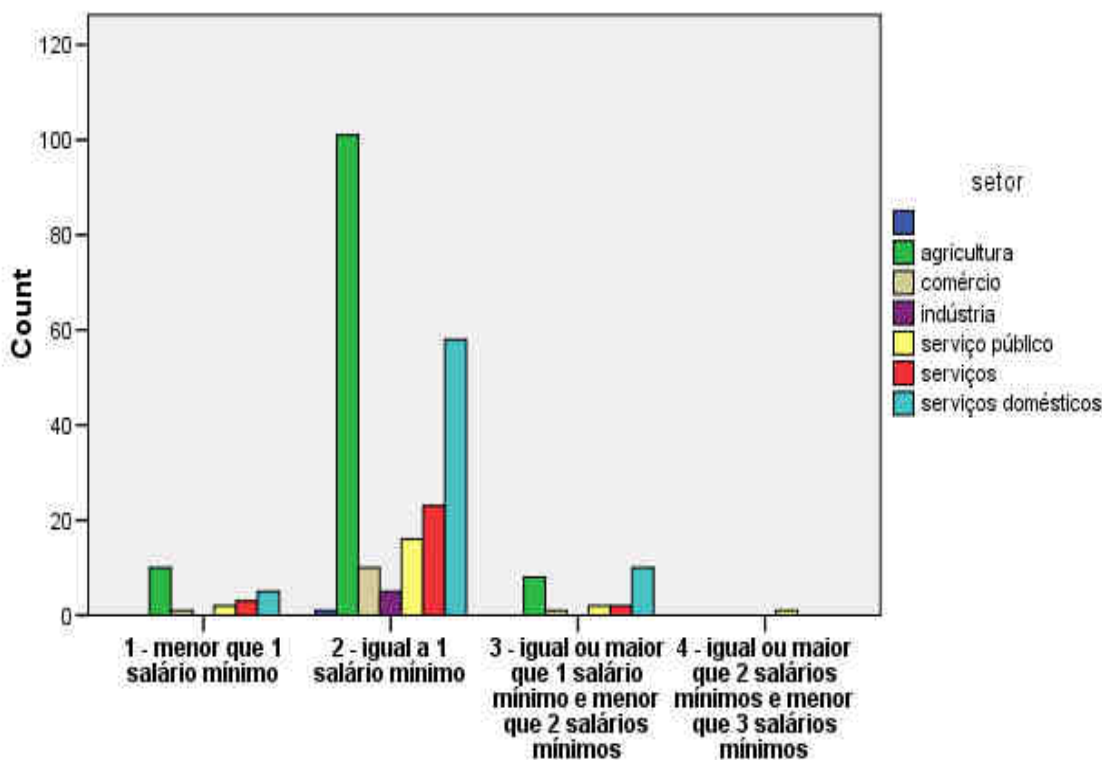
mínimo segundo o quadro 15 e gráfico 11 a seguir. Observamos que um dos sujeitos da amostra não quis declarar a renda.

**Quadro 15 – Distribuição da renda mensal individual segundo os setores da economia**

Count		setor							Total
		agricultura	comércio	indústria	serviço público	serviços	serviços domésticos		
rendamensal_int - Renda individual mensal em intervalos de salário mínimo	1 - menor que 1 salário mínimo	0	10	1	0	2	3	5	21
	2 - igual a 1 salário mínimo	1	101	10	5	16	23	58	214
	3 - igual ou maior que 1 salário mínimo e menor que 2 salários mínimos	0	8	1	0	2	2	10	23
	4 - igual ou maior que 2 salários mínimos e menor que 3 salários mínimos	0	0	0	0	1	0	0	1
Total		1	119	12	5	21	28	73	259

Fontes: dados da pesquisa

**Gráfico 11 - Distribuição da renda mensal individual segundo os setores da economia.**



Fontes: dados da pesquisa



## MEDICAMENTO DE USO FREQUENTE

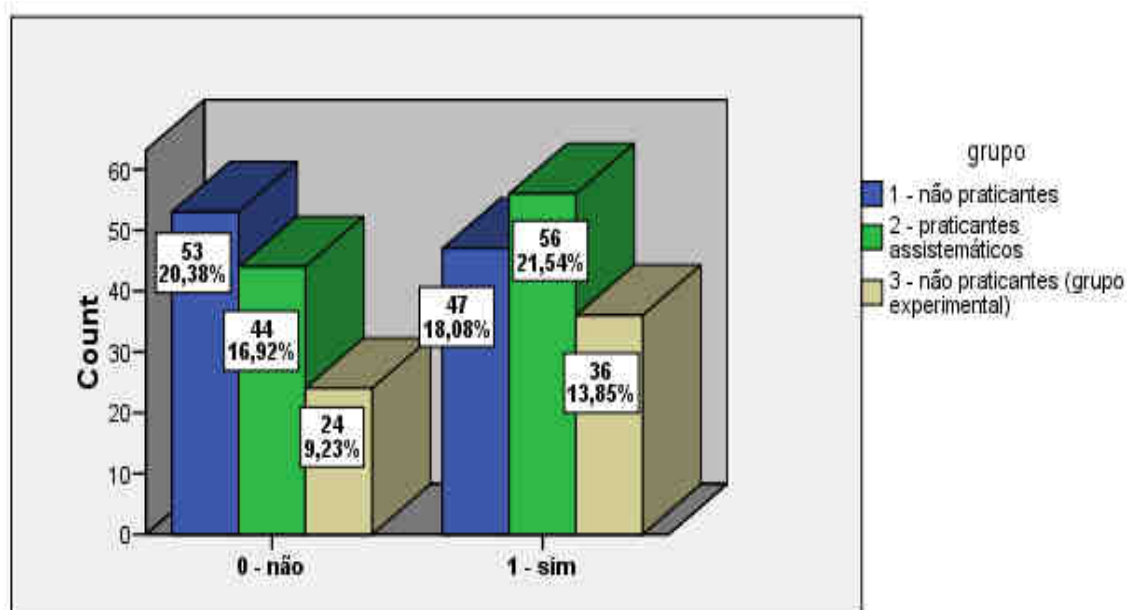
Conforme a quadro 16 e o gráfico 12 correspondente, 139 (53,5%) usam medicamentos frequentemente. O teste de qui-quadrado  $\chi^2 = 2,97$  não significativo indica que o uso frequente de medicamento se distribui igualmente pelos dois grupos.

**Quadro 16 – Medicamento de uso freqüente**

			grupo			Total
			1 - não praticantes	2 - praticantes assistemáticos	3 - não praticantes (grupo experimental)	
medicamento de uso frequente	0 - não	Count	53	44	24	121
		% within medicamento de uso frequente	43,8%	36,4%	19,8%	100,0%
		% within grupo	53,0%	44,0%	40,0%	46,5%
	1 - sim	Count	47	56	36	139
		% within medicamento de uso frequente	33,8%	40,3%	25,9%	100,0%
		% within grupo	47,0%	56,0%	60,0%	53,5%
Total	Count	100	100	60	260	
	% within medicamento de uso frequente	38,5%	38,5%	23,1%	100,0%	
	% within grupo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Fontes: dados da pesquisa

**Gráfico 12 – Medicamento de uso freqüente**



Fontes: dados da pesquisa

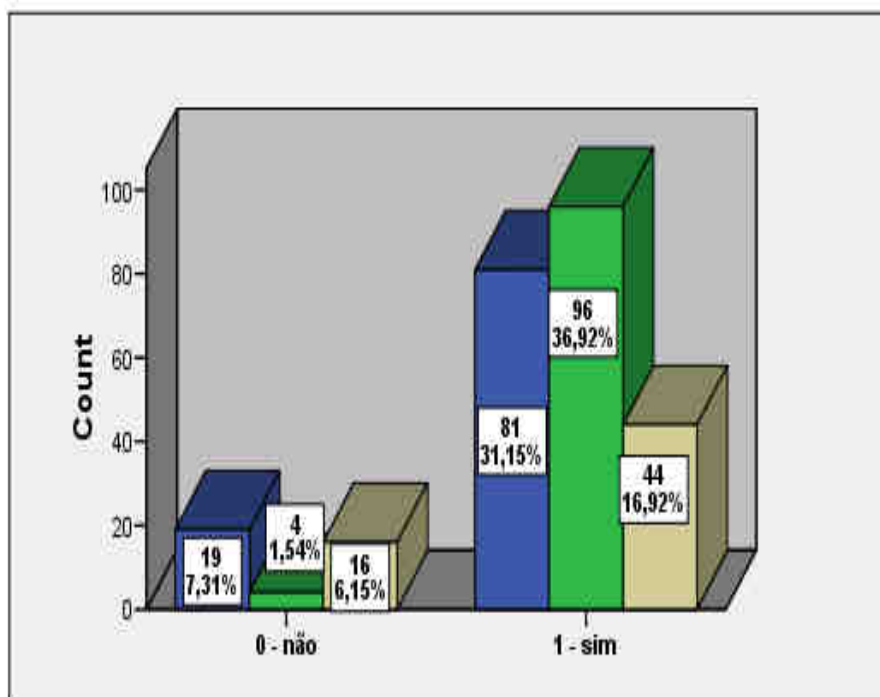
No quadro 17 e no gráfico 13, observa-se que 221 (85%) dos sujeitos consultam médico regularmente. Somente 39 (15%) não o fazem. Entre os grupos de não praticantes e de não praticantes (o grupo experimental) as percentagens dos que não consultam médico regularmente são estatisticamente iguais ( $z = 0,21$  não significativo).

**Quadro 17 – Consulta Médico regularmente**

			grupo			Total
			1 - não praticantes	2 - praticantes assistemáticos	3 - não praticantes (grupo experimental)	
consulta médico regularmente	0 - não	Count	19	4	16	39
		% within consulta médico regularmente	48,7%	10,3%	41,0%	100,0%
		% within grupo	19,0%	4,0%	26,7%	15,0%
	1 - sim	Count	81	96	44	221
		% within consulta médico regularmente	36,7%	43,4%	19,9%	100,0%
		% within grupo	81,0%	96,0%	73,3%	85,0%
Total	Count	100	100	60	260	
	% within consulta médico regularmente	38,5%	38,5%	23,1%	100,0%	
	% within grupo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Fontes: dados da pesquisa

**Gráfico 13 – Consulta Médico regularmente**



Fontes: dados da pesquisa

## DOENÇAS CRÔNICAS

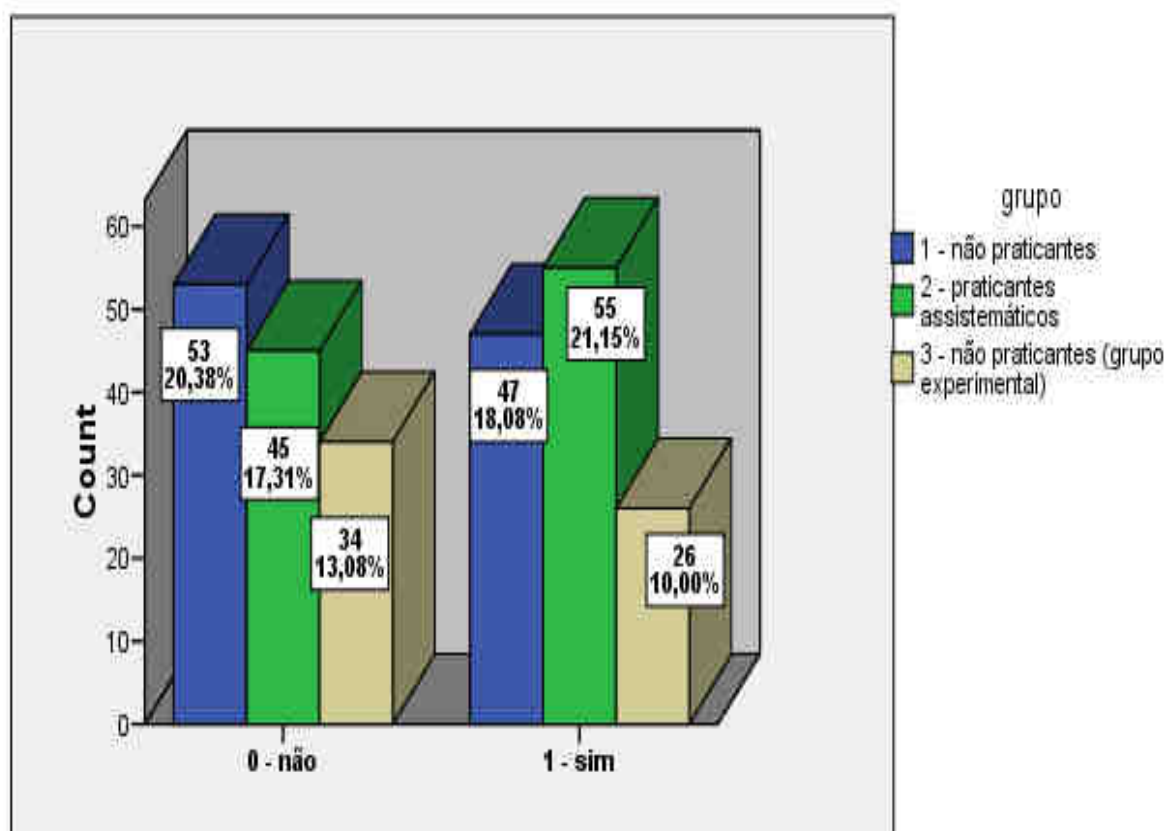
No quadro 18 observa-se, que na amostra, a doença crônica de maior incidência é a hipertensão associada à cardíaca em alguns sujeitos. Com doença cardíaca e/ou hipertensão, foram observados 101 (69,2%) casos. Na ordem de incidência, segue-se a diabetes com 17 sujeitos (11,5%). Essas duas categorias estão presentes em 80,8% da amostra. As demais observadas apresentam incidência baixa. O grau de doenças crônicas entre os idosos nos grupos de praticantes assistemáticos, não praticantes e não praticantes (grupo experimental) de atividade física pode ser observado no gráfico 14.

**Quadro 18 – Doenças crônicas**

Doenças				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	2	1,4	1,4	1,4
câncer	1	,7	,7	2,1
cardíaca e/ou hipertensão	101	69,2	69,2	71,2
diabetes	17	11,6	11,6	82,9
doença do aparelho digestivo	3	2,1	2,1	84,9
doença do sistema nervoso	2	1,4	1,4	86,3
doença renal	3	2,1	2,1	88,4
doenças respiratórias	4	2,7	2,7	91,1
epilepsia	1	,7	,7	91,8
labirintite	5	3,4	3,4	95,2
osteoporose	5	3,4	3,4	98,6
reumatismo	2	1,4	1,4	100,0
Total	146	100,0	100,0	

Fontes: dados da pesquisa

Gráfico 14 – Grau de doenças crônicas entre os grupos



Fontes: dados da pesquisa

### FUMA e/ou BEBE REGULARMENTE

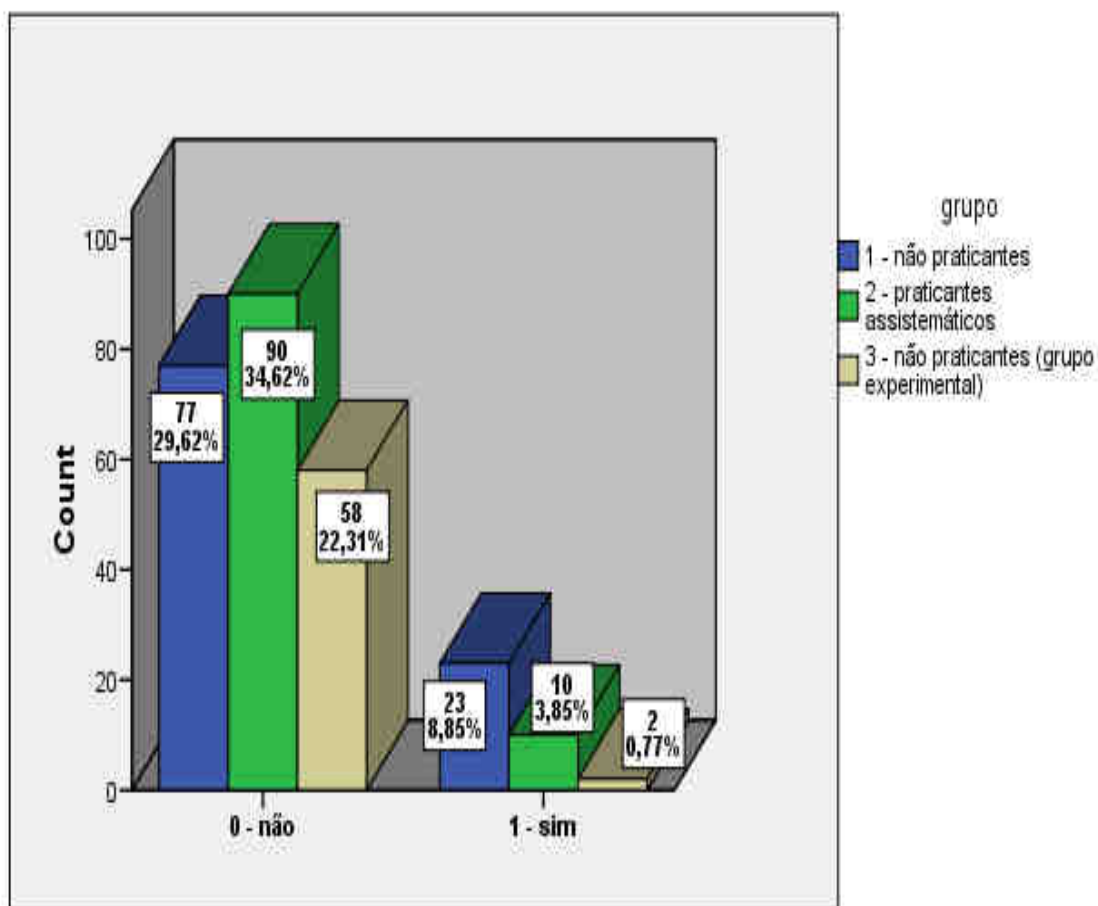
De acordo com o quadro 19 e o gráfico 15 correspondente, 35 sujeitos (13,5%) fumam regularmente.

Quadro 19 – Fuma regularmente

		grupo			Total
		1 - não praticantes	2 - praticantes assistemáticos	3 - não praticantes (grupo experimental)	
se fuma regularmente 0 - não	Count	77	90	58	225
	% within se fuma regularmente	34,2%	40,0%	25,8%	100,0%
	% within grupo	77,0%	90,0%	96,7%	86,5%
1 - sim	Count	23	10	2	35
	% within se fuma regularmente	65,7%	28,6%	5,7%	100,0%
	% within grupo	23,0%	10,0%	3,3%	13,5%
Total	Count	100	100	60	260
	% within se fuma regularmente	38,5%	38,5%	23,1%	100,0%
	% within grupo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fontes: dados da pesquisa

Gráfico 15 – Fuma regularmente



Fontes: dados da pesquisa

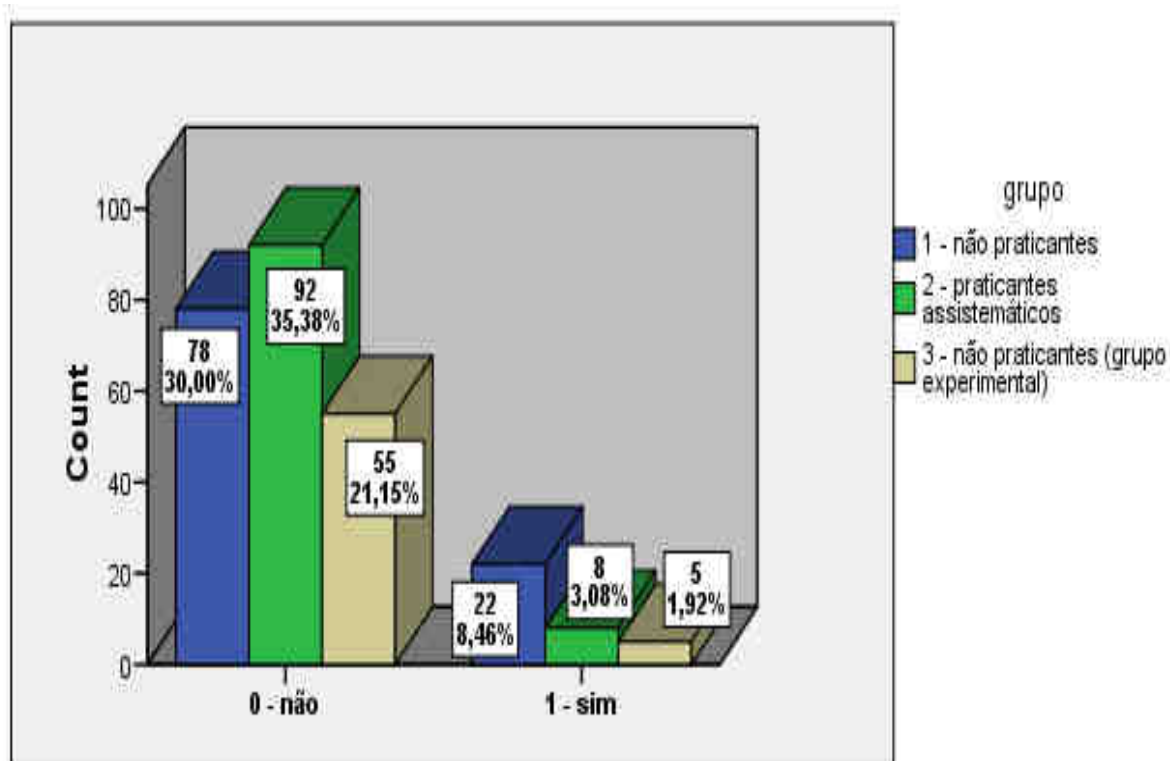
No quadro 20 e no gráfico 16, também, 35 sujeitos (13,5%) bebem regularmente, sendo que desses 35 sujeitos 14 (40%) fumam e bebem regularmente.

**Quadro 20 – Bebe regularmente**

			grupo			Total
			1 - não praticantes	2 - praticantes assistemáticos	3 - não praticantes (grupo experimental)	
se bebe regularmente	0 - não	Count	78	92	55	225
		% within se bebe regularmente	34,7%	40,9%	24,4%	100,0%
		% within grupo	78,0%	92,0%	91,7%	86,5%
	1 - sim	Count	22	8	5	35
		% within se bebe regularmente	62,9%	22,9%	14,3%	100,0%
		% within grupo	22,0%	8,0%	8,3%	13,5%
Total	Count	100	100	60	260	
	% within se bebe regularmente	38,5%	38,5%	23,1%	100,0%	
	% within grupo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Fontes: dados da pesquisa

**Gráfico 16 – Bebe regularmente**



Fontes: dados da pesquisa

## NÚMERO DE REFEIÇÕES DIA

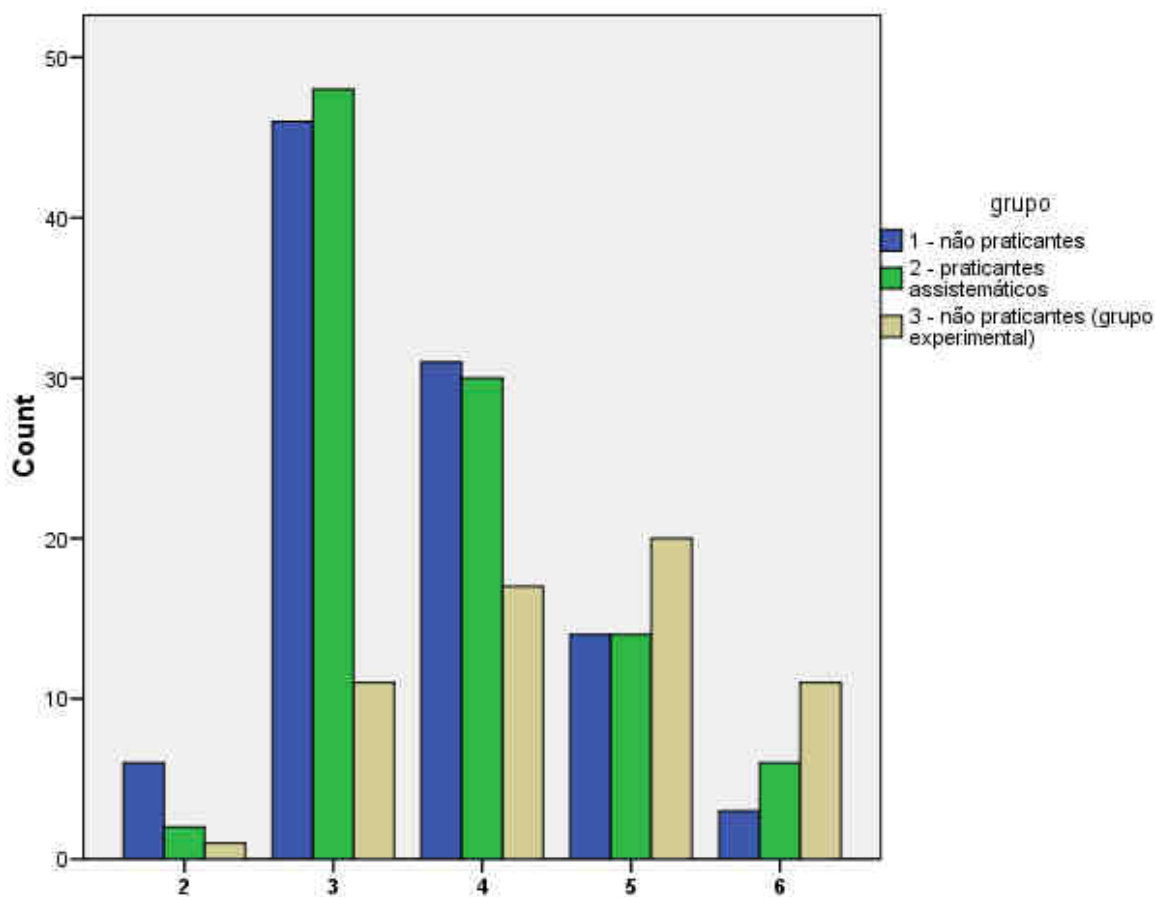
Quanto ao número de refeições que os idosos fazem diariamente, as maiores incidências estão em 3 (105 sujeitos – 40,4%) ou 4 (78 sujeitos – 30%) refeições diárias. A menor incidência está naqueles que fazem somente 2 refeições diárias (9 sujeitos – 3,5%). Os demais 68 sujeitos (26,2%) fazem 5 ou 6 refeições diárias. Ver quadro 21 e gráfico 17 a seguir.

**Quadro 21 – Número de refeições dia**

		grupo			Total	
		1 - não praticantes	2 - praticantes assistemáticos	3 - não praticantes (grupo experimental)		
numero de refeições dia	2	Count	6	2	1	9
		% within numero de refeições dia	66,7%	22,2%	11,1%	100,0%
		% within grupo	6,0%	2,0%	1,7%	3,5%
	3	Count	46	48	11	105
		% within numero de refeições dia	43,8%	45,7%	10,5%	100,0%
		% within grupo	46,0%	48,0%	18,3%	40,4%
	4	Count	31	30	17	78
		% within numero de refeições dia	39,7%	38,5%	21,8%	100,0%
		% within grupo	31,0%	30,0%	28,3%	30,0%
5	Count	14	14	20	48	
	% within numero de refeições dia	29,2%	29,2%	41,7%	100,0%	
	% within grupo	14,0%	14,0%	33,3%	18,5%	
6	Count	3	6	11	20	
	% within numero de refeições dia	15,0%	30,0%	55,0%	100,0%	
	% within grupo	3,0%	6,0%	18,3%	7,7%	
Total	Count	100	100	60	260	
	% within numero de refeições dia	38,5%	38,5%	23,1%	100,0%	
	% within grupo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Fontes: dados da pesquisa

Gráfico 17 – Número de refeições dia



Fontes: dados da pesquisa

## 4.2 Estudo comparativo dos resultados dos testes, antes e depois de concluído o experimento

*4.2.1 Comparação entre o desempenho do grupo de 160 não praticantes com o grupo de 100 praticantes assistemáticos de atividade física nos testes aplicados antes do início do experimento*

O quadro 22 traz as estatísticas dos resultados dos testes aplicados no início do experimento aos 160 idosos não praticantes e aos 100 idosos praticantes assistemáticos.



Quadro 22 - Estatísticas dos resultados dos testes

		N	Média	Desvio padrão	Erro padrão	Intervalo de confiança para a média populacional (95%)		Mínimo	Máximo
						Limite inferior	Limite superior		
tempopri.n - tempo gasto no primeiro teste	1 - não praticantes	160	222,78	93,255	7,466	208,03	237,52	27	300
	2 - praticantes assistemáticos	100	123,42	93,849	9,629	104,30	142,54	20	300
	Total	260	185,17	105,047	6,631	172,11	198,23	20	300
temposeg.n - tempo gasto no segundo teste	1 - não praticantes	160	194,83	107,736	8,626	177,79	211,87	13	300
	2 - praticantes assistemáticos	100	108,07	99,072	10,165	87,89	128,26	18	300
	Total	260	161,99	112,536	7,103	148,00	175,98	13	300
errosPri.n - erros no primeiro teste	1 - não praticantes	160	31,08	28,298	3,184	24,74	37,41	0	132
	2 - praticantes assistemáticos	100	20,00	18,090	2,010	16,00	24,00	0	105
	Total	260	25,47	24,256	1,918	21,68	29,26	0	132
erroseg.n - erros no segundo teste	1 - não praticantes	160	26,06	25,407	2,756	20,58	31,54	0	178
	2 - praticantes assistemáticos	100	15,43	14,186	1,586	12,27	18,58	0	90
	Total	260	20,90	21,354	1,662	17,62	24,19	0	178
menvis.n - acertos no teste de memória visual	1 - não praticantes	160	3,63	2,736	,219	3,20	4,06	0	13
	2 - praticantes assistemáticos	100	5,56	2,868	,294	4,97	6,14	0	14
	Total	260	4,36	2,935	,185	3,99	4,72	0	14

Fontes: dados da pesquisa

Tanto no primeiro teste (tempo gasto no primeiro teste e erros no primeiro teste), quanto no segundo teste (tempo gasto no segundo teste e erros no segundo teste), o grupo 2 de praticantes assistemáticos apresentou média de tempo gasto, bem como número de erros, inferiores aos não praticantes; em relação ao teste de Menvis, também o grupo de praticantes assistemáticos exibem maior número de acertos que os não praticantes.

A análise de variância no quadro 23 mostrou que as diferenças observadas em todos os testes são significativas para  $p < 0,01$ ;

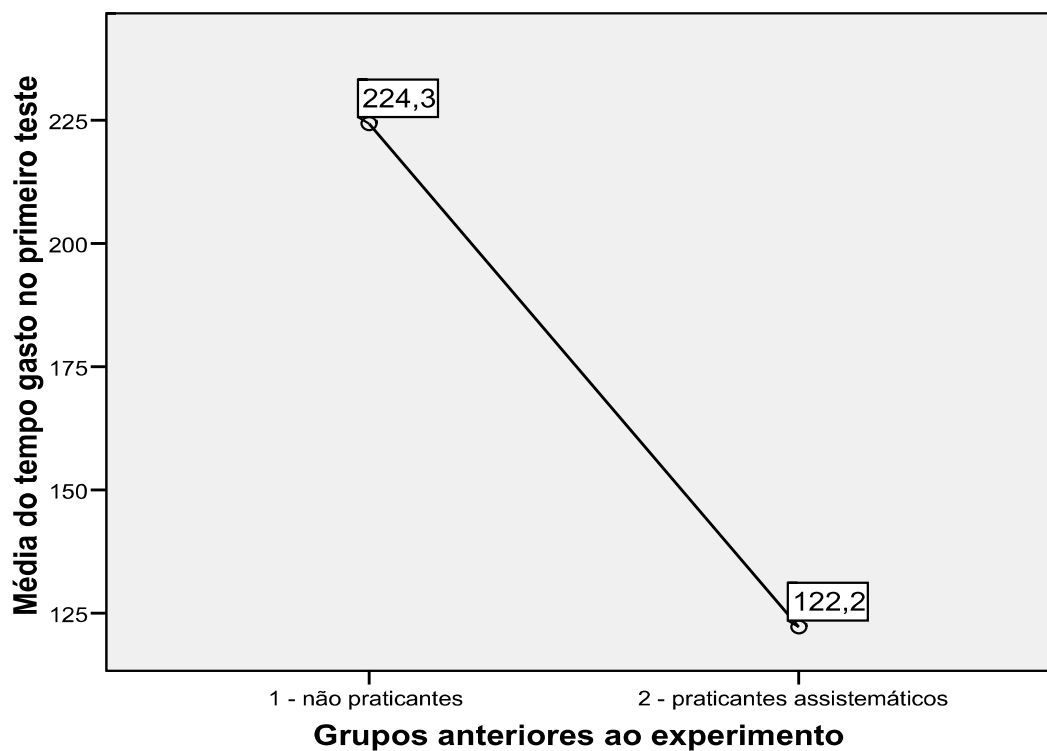
Quadro 23 – Análise da variância

		Soma de quadrados	Graus de liberdade	Quadrado médio	F	Sig.
tempopri.n - tempo gasto no primeiro teste	Entre grupos	641407,911	1	641407,911	73,633	,000
	Erro	2247401,535	258	8710,859		
	Total	2888809,446	259			
errosri.n - erros no primeiro teste	Entre grupos	5394,688	1	5394,688	9,867	,002
	Erro	89119,106	163	546,743		
	Total	94513,794	164			
temposeg.n - tempo gasto no segundo teste	Entre grupos	498572,314	1	498572,314	45,679	,000
	Erro	2815972,190	258	10914,621		
	Total	3314544,504	259			
erroseg.n - erros no segundo teste	Entre grupos	5703,770	1	5703,770	12,671	,000
	Erro	75623,577	168	450,140		
	Total	81327,347	169			
menvis.n - acertos no teste de memoria visual	Entre grupos	280,835	1	280,835	32,870	,000
	Erro	2204,304	258	8,544		
	Total	2485,138	259			

Fontes: dados da pesquisa

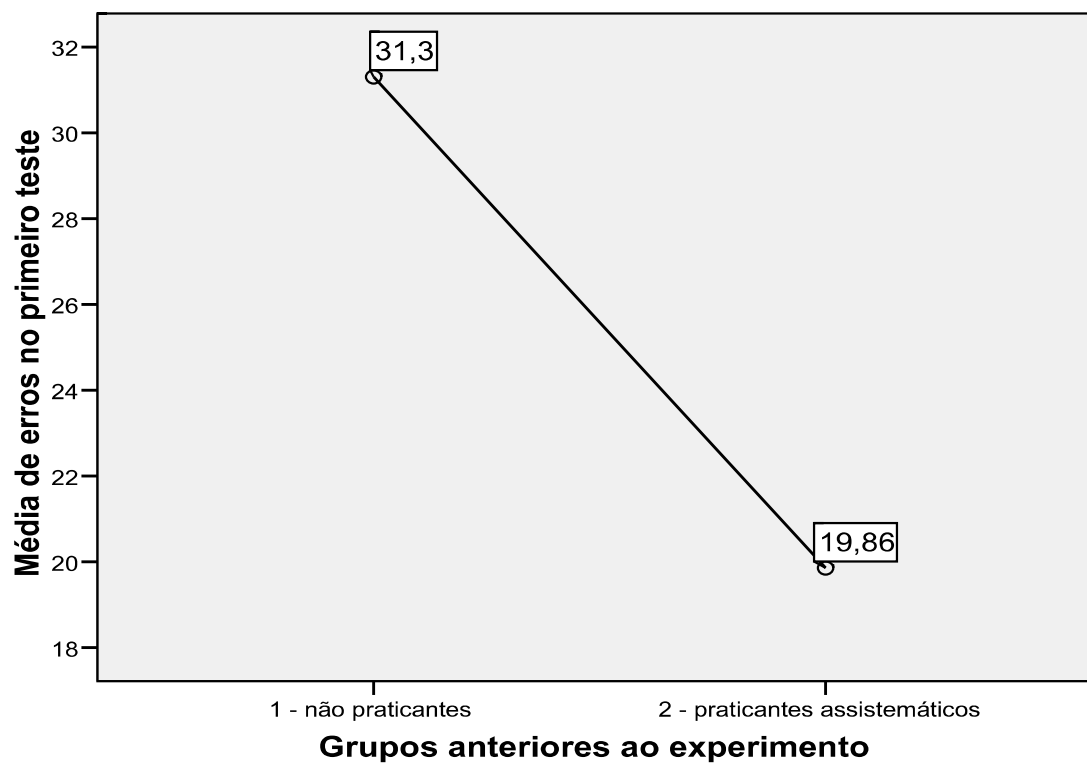
Os gráficos 18, 19, 20, 21 e 22 a seguir permitem visualizar melhor as diferenças entre as médias observadas em cada teste.

Gráfico 18 - média do tempo gasto no primeiro teste



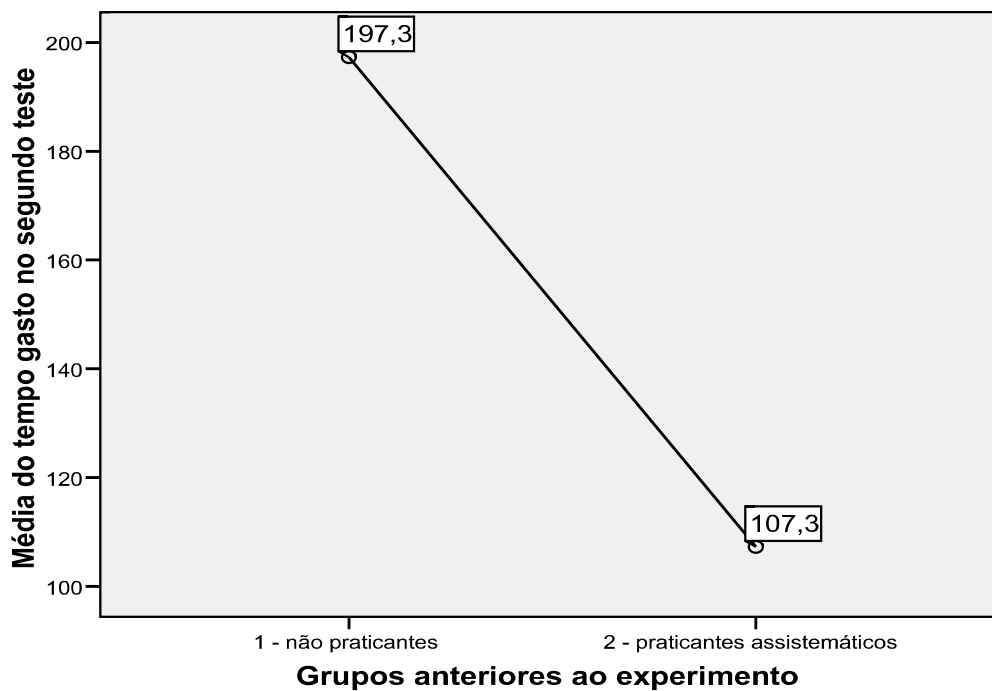
Fontes: dados da pesquisa

Gráfico 19 - média de erros no primeiro teste



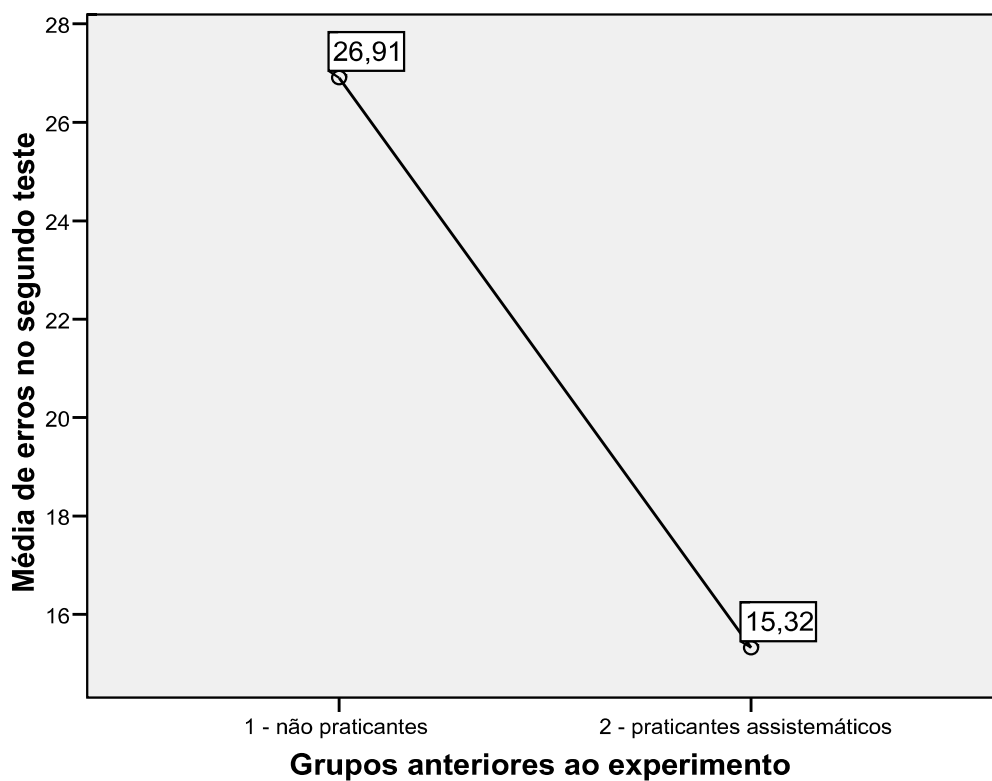
Fontes: dados da pesquisa

Gráfico 20 – média do tempo gasto no segundo teste

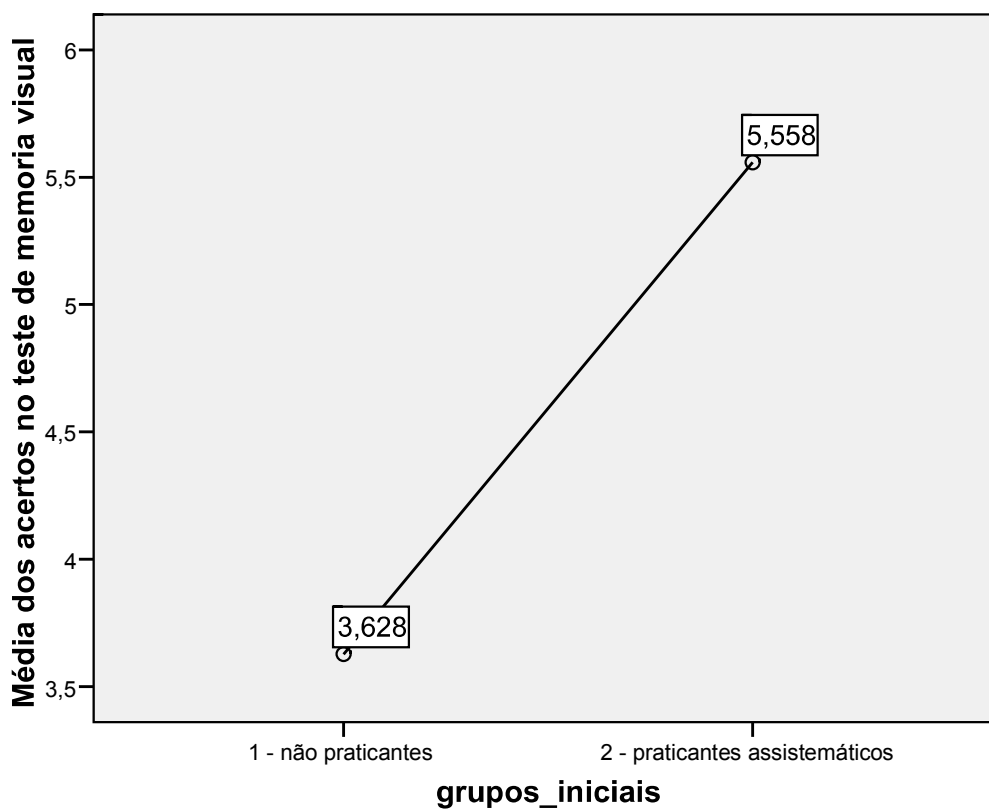


Fontes: dados da pesquisa

Gráfico 21 – média de erros no segundo teste



Fontes: dados da pesquisa

**Gráfico 22 – média dos acertos no teste de memória visual**

Fontes: dados da pesquisa

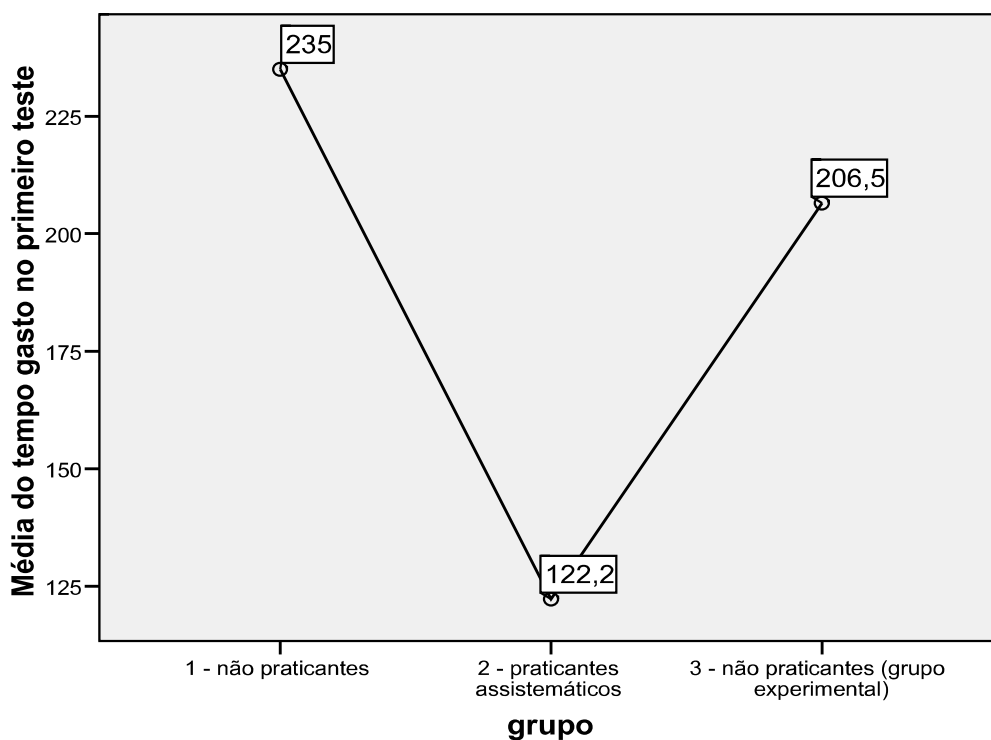
#### *4.2.2 Comparação entre o desempenho dos três grupos nos testes aplicados antes do início do experimento*

A seguir, no quadro 24, mostramos as estatísticas dos resultados nos três testes nos três grupos antes do início do experimento e as representações gráficas (23, 24, 25, 26, 27) das médias nos três grupos em cada teste.

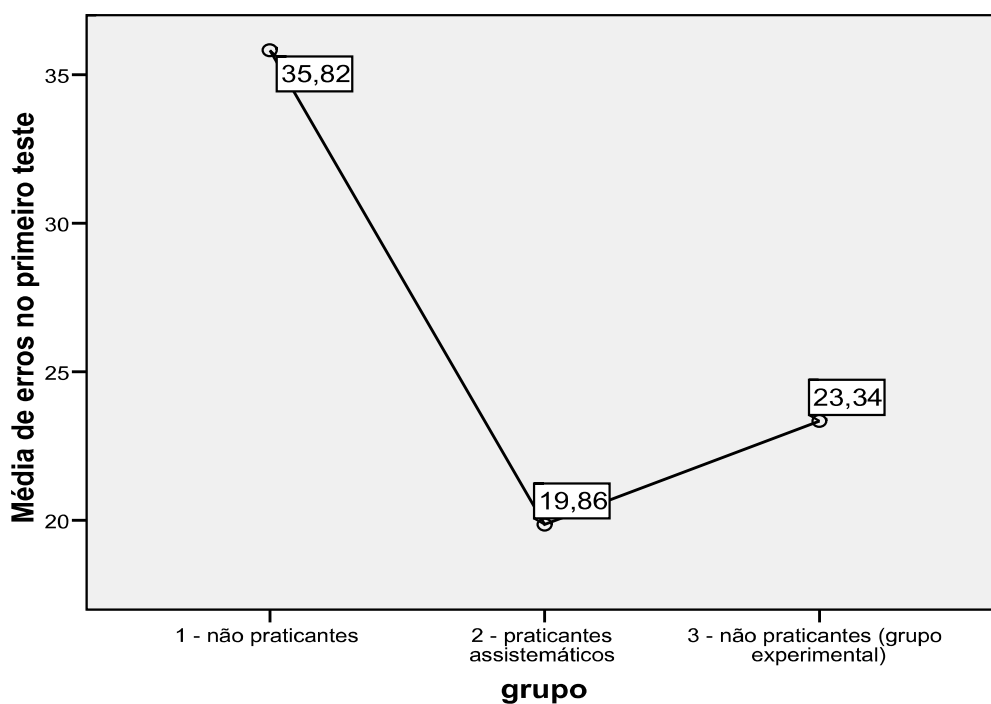
**Quadro 24 - Estatísticas dos testes aplicados nos três grupos antes do início do experimento**

	N	Média	Desvio padrão	Erro padrão	Intervalo de confiança para a média populacional (95%)		Escore mínimo	Escore máximo	
					Limite inferior	Limite superior			
tempopri.n - tempo gasto no primeiro teste	1 - não praticantes	100	234,99	77,718	7,772	219,57	250,41	27	300
	2 - praticantes assistemáticos	100	122,22	94,374	9,437	103,49	140,95	20	300
	3 - não praticantes (grupo experimental)	60	206,52	111,787	14,432	177,64	235,39	35	300
	Total	260	185,05	105,611	6,550	172,15	197,94	20	300
errospr.n - erros no primeiro teste	1 - não praticantes	51	35,82	27,511	3,852	28,09	43,56	2	132
	2 - praticantes assistemáticos	85	19,86	17,708	1,921	16,04	23,68	0	105
	3 - não praticantes (grupo experimental)	29	23,34	28,068	5,212	12,67	34,02	0	103
	Total	165	25,41	24,006	1,869	21,72	29,10	0	132
temposeg.n - tempo gasto no segundo teste	1 - não praticantes	100	214,37	94,824	9,482	195,55	233,19	15	300
	2 - praticantes assistemáticos	100	107,29	99,405	9,941	87,57	127,01	18	300
	3 - não praticantes (grupo experimental)	60	168,85	121,421	15,675	137,48	200,22	13	300
	Total	260	162,68	113,126	7,016	148,87	176,50	13	300
erroseg.n - erros no segundo teste	1 - não praticantes	52	31,96	30,387	4,214	23,50	40,42	3	178
	2 - praticantes assistemáticos	84	15,32	13,945	1,522	12,30	18,35	0	90
	3 - não praticantes (grupo experimental)	34	19,18	16,543	2,837	13,40	24,95	0	55
	Total	170	21,18	21,937	1,682	17,86	24,50	0	178
menvis.n - acertos no teste de memória visual	1 - não praticantes	100	3,82	2,622	,262	3,30	4,34	0	11
	2 - praticantes assistemáticos	100	5,73	3,213	,321	5,09	6,37	0	16
	3 - não praticantes (grupo experimental)	60	3,22	2,877	,371	2,47	3,96	0	13
	Total	260	4,42	3,098	,192	4,04	4,79	0	16

Fontes: dados da pesquisa

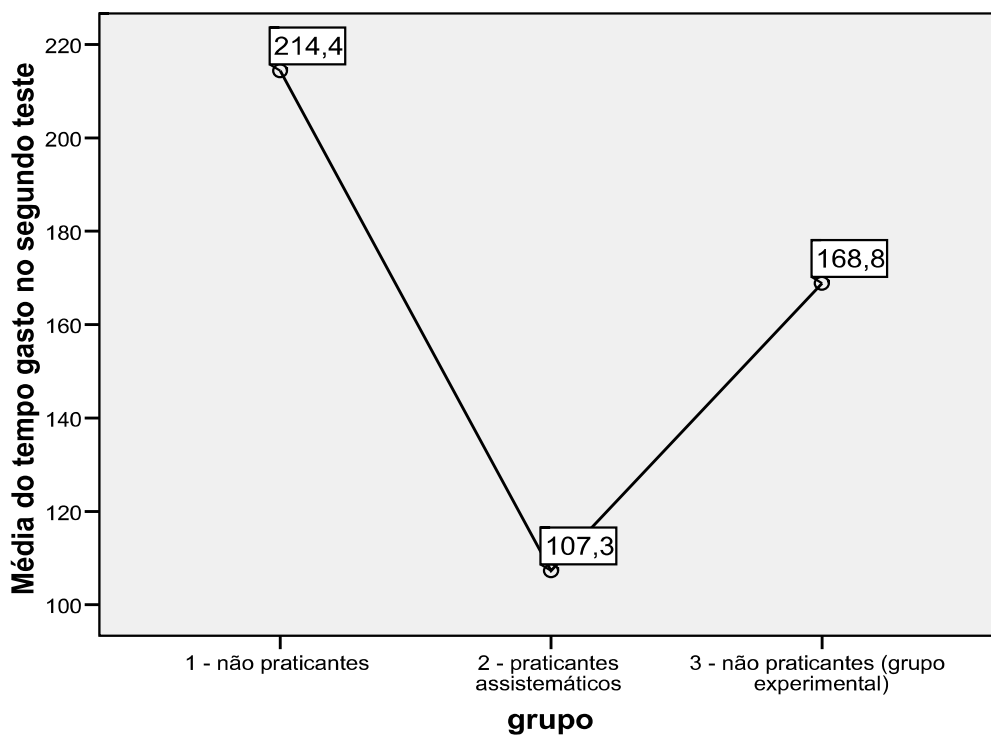
**Gráfico 23 - Médias nos três grupos do tempo gasto no primeiro teste**

Fontes: dados da pesquisa

**Gráfico 24 – Médias do número de erros nos três grupos no primeiro teste**

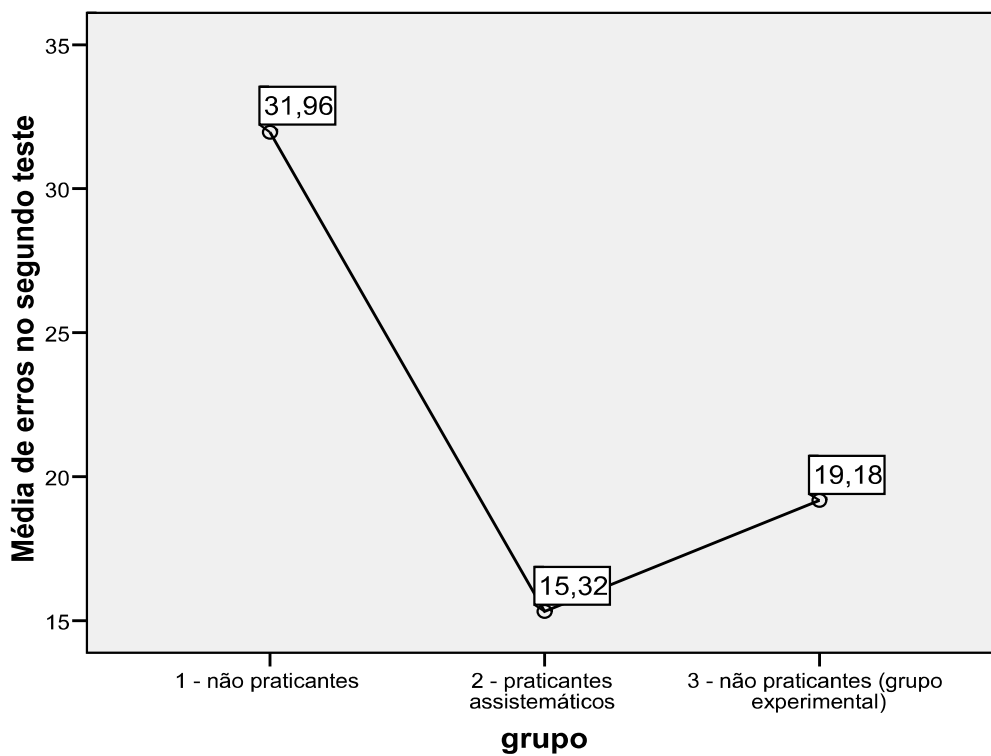
Fontes: dados da pesquisa

Gráfico 25 - Médias nos três grupos no tempo gasto no segundo teste



Fontes: dados da pesquisa

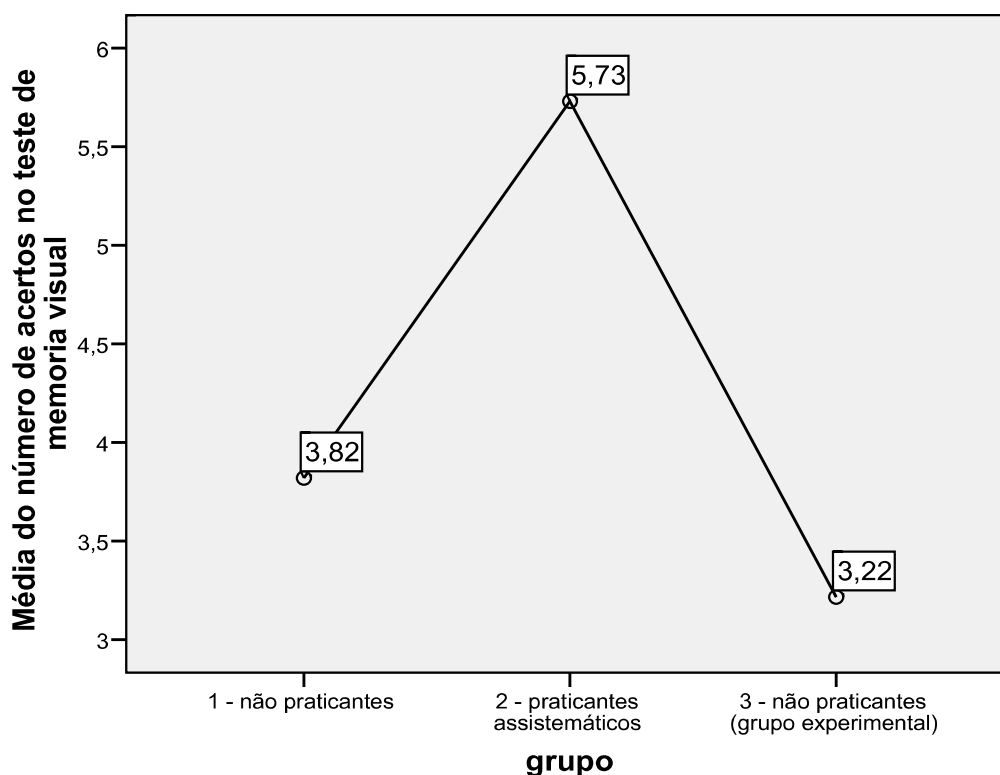
Gráfico 26 – Médias do número de erros nos três grupos no segundo teste



Fontes: dados da pesquisa



Gráfico 27 - Médias do número de acertos nos três grupos no teste de memória visual



Fontes: dados da pesquisa

**Quadro 25 - Resultados da análise de variância (ANOVA) na comparação entre as médias dos grupos nos testes aplicados antes do início do experimento**

		Soma de quadrados	Grau de liberdade	Quadrado médio	F	Sig.
tempopri.n - tempo gasto no primeiro teste	Entre grupos	671810,3	2	335905,156	38,939	,000
	Erro	2216999	257	8626,456		
	Total	2888809	259			
errospr.n - erros no primeiro teste	Entre grupos	8273,525	2	4136,762	7,771	,001
	Erro	86240,269	162	532,347		
	Total	94513,794	164			
temposeg.n - tempo gasto no segundo teste	Entre grupos	576275,0	2	288137,477	27,043	,000
	Erro	2738270	257	10654,745		
	Total	3314545	259			
erroseg.n - erros no segundo teste	Entre grupos	9064,161	2	4532,081	10,474	,000
	Erro	72263,186	167	432,714		
	Total	81327,347	169			
menvis.n - acertos no teste de memória visual	Entre grupos	294,485	2	147,243	17,274	,000
	Erro	2190,653	257	8,524		
	Total	2485,138	259			

No quadro 25 da página anterior, verifica-se que, na aplicação no início do experimento, a análise de variância indicou diferença significativa para  $p < 0,01$  entre pelo menos duas médias nos grupos no tempo gasto no primeiro teste, no número de erros no primeiro teste, no tempo gasto no segundo teste, no número de erros no segundo teste e no número de acertos no teste de memória visual.

**Quadro 26 - Teste de Scheffé posterior à análise de variância**

Scheffe			Diferença entre médias (I-J)	Erro padrão	Sig.	Intervalo de confiança (95%)	
Variável dependente	(I) grupo	(J) grupo				Limite inferior	Limite superior
tempopri.n - tempo gasto no primeiro teste	1 - não praticantes	2 - praticantes assistemáticos	112,770	13,14	,000	80,43	145,1
		3 - não praticantes (grupo experimental)	28,473	15,17	,174	-8,87	65,82
	2 - praticantes assistemáticos	1 - não praticantes	-112,77	13,14	,000	-145,11	-80,43
		3 - não praticantes (grupo experimental)	-84,297	15,17	,000	-121,64	-46,95
	3 - não praticantes (grupo experimental)	1 - não praticantes	-28,473	15,17	,174	-65,82	8,87
		2 - praticantes assistemáticos	84,297	15,17	,000	46,95	121,6
errospr.n - erros no primeiro teste	1 - não praticantes	2 - praticantes assistemáticos	15,965	4,087	,001	5,87	26,06
		3 - não praticantes (grupo experimental)	12,479	5,366	,070	-,78	25,74
	2 - praticantes assistemáticos	1 - não praticantes	-15,965	4,087	,001	-26,06	-5,87
		3 - não praticantes (grupo experimental)	-3,486	4,962	,782	-15,74	8,77
	3 - não praticantes (grupo experimental)	1 - não praticantes	-12,479	5,366	,070	-25,74	,78
		2 - praticantes assistemáticos	3,486	4,962	,782	-8,77	15,74
temposeg.n - tempo gasto no segundo teste	1 - não praticantes	2 - praticantes assistemáticos	107,080	14,60	,000	71,14	143,0
		3 - não praticantes (grupo experimental)	45,520	16,86	,027	4,02	87,02
	2 - praticantes assistemáticos	1 - não praticantes	-107,08	14,60	,000	-143,02	-71,14
		3 - não praticantes (grupo experimental)	-61,560	16,86	,002	-103,06	-20,06
	3 - não praticantes (grupo experimental)	1 - não praticantes	-45,520	16,86	,027	-87,02	-4,02
		2 - praticantes assistemáticos	61,560	16,86	,002	20,06	103,1
erroseg.n - erros no segundo teste	1 - não praticantes	2 - praticantes assistemáticos	16,640	3,671	,000	7,57	25,71
		3 - não praticantes (grupo experimental)	12,785	4,588	,022	1,45	24,12
	2 - praticantes assistemáticos	1 - não praticantes	-16,640	3,671	,000	-25,71	-7,57
		3 - não praticantes (grupo experimental)	-3,855	4,228	,661	-14,30	6,59
	3 - não praticantes (grupo experimental)	1 - não praticantes	-12,785	4,588	,022	-24,12	-1,45
		2 - praticantes assistemáticos	3,855	4,228	,661	-6,59	14,30

**Continuação – Quadro 26 - Teste de Scheffé posterior à análise de variância**

Scheffe

Variável dependente	(I) grupo	(J) grupo	Diferença entre as médias(I-J)	Erro padrão	Sig.	Intervalo de confiança (95%)	
						Limite inferior	Limite superior
mervis.n - acertos no teste de memoria visual	1 - não praticantes	2 - praticantes assistemáticos	-1,910	,413	,000	-2,93	-,89
		3 - não praticantes (grupo experimental)	,603	,477	,450	-,57	1,78
	2 - praticantes assistemáticos	1 - não praticantes	1,910	,413	,000	,89	2,93
		3 - não praticantes (grupo experimental)	2,513	,477	,000	1,34	3,69
	3 - não praticantes (grupo experimental)	1 - não praticantes	-,603	,477	,450	-1,78	,57
		2 - praticantes assistemáticos	-2,513	,477	,000	-3,69	-1,34

Fontes: dados da pesquisa

O teste de Scheffé verificado na tabela 24, posterior à análise de variância, indicou diferença significativa:

Tempo gasto no primeiro teste

- A média do grupo 1 de não praticantes de AF significativamente maior ( $p < 0,01$ ) do que a do grupo 2 de praticantes assistemáticos de AF e a média de não praticantes do grupo experimental grupo 3 ( $p < 0,05$ ).

- A média do Grupo 3 de não praticantes do grupo experimental foi significativamente maior ( $p < 0,01$ ) do que a média dos praticantes assistemáticos do grupo 2.

Erros no primeiro teste

- A média do grupo 1 de não praticantes foi significativamente maior ( $p < 0,01$ ) do que a média de praticantes assistemáticos do grupo 2 ( $p < 0,05$ ).

Tempo gasto no segundo teste

- A média do grupo 1 não praticantes foi significativamente maior ( $p < 0,01$ ) do que a média de

praticantes assistemáticos grupo 2 e significativamente maior ( $p < 0,05$ ) do que os não praticantes do grupo experimental grupo 3. E a média dos não praticantes do grupo experimental significativamente maior ( $p < 0,01$ ) do que a dos praticantes assistemáticos.

Erros no segundo teste

- A média dos não praticantes grupo 1 foi significativamente maior ( $p < 0,01$ ) do que os praticantes assistemáticos e que a dos não praticantes do grupo experimental grupo 3 ( $p < 0,05$ ).

Acertos memória visual

- A média do grupo 2 dos praticantes assistemáticos foi significativamente maior ( $p < 0,01$ ) do que a do grupo 1 não praticantes e do que a do grupo 3 não praticantes do grupo experimental.

Após o teste posterior à análise de variância, o *software SPSS* apresenta os resultados dos três grupos organizados em subgrupos homogêneos.

Nos resultados do tempo gasto no primeiro teste, os três grupos foram organizados em 2 grupos homogêneos.

O primeiro grupo constituído pelos praticantes assistemáticos ( grupo 2 – com média 122, 22 segundos) e o segundo grupo homogêneo constituído pelos grupos de não praticantes do grupo experimental (grupo 3 – com média 206, 52 segundos) e pelo grupo de não praticantes (grupo 1 – com média 234, 99 segundos).

Os erros no primeiro teste foram organizados também em dois subgrupos homogêneos.

O subgrupo homogêneo 1 constituído pelos praticantes assistemáticos (grupo 2 – com média 19,86 erros) e pelos não praticantes do grupo experimental (grupo 3 – com média 23,34) e o segundo grupo homogêneo constituído pelo grupo de não praticantes (grupo 1 – com média 35,82 erros).

O tempo gasto no segundo teste foi organizado em três grupos homogêneos, o primeiro grupo homogêneo constituído pelos praticantes assistemáticos (grupo 2 – com média 107,29 segundos), o segundo grupo homogêneo constituído pelo grupo de não praticantes do grupo experimental (grupo 3 – com média 168, 85 segundos) e o terceiro grupo homogêneo constituído pelo grupo de não praticantes (grupo 1 – com média 214, 37 segundos).

O número de erros no segundo teste foi organizado em dois subgrupos homogêneos, o primeiro constituído pelos praticantes assistemáticos (grupo 2 – com média 15,32 erros) e pelos não praticantes do grupo experimental (grupo 3 – com média 19,18 erros); o segundo grupo homogêneo constituído pelo grupo de não praticantes (grupo 1 – com média 31, 96 erros).

O número de acertos no teste de memória visual foi organizado em dois subgrupos homogêneos, o primeiro constituído pelos não praticantes do grupo experimental (grupo 3 – com média 3,22 acertos) e pelo grupo de não praticantes (grupo 1 – com média 3,82 acertos), o segundo grupo homogêneo foi constituído pelo grupo de praticantes assistemáticos (grupo 2 – com média 5,73 acertos).

#### **4.3 Desempenho do grupo de não praticantes (grupo 3 – experimental) segundo os resultados dos três testes na aplicação antes do início do experimento e ao término do experimento.**

O quadro 27 apresenta as estatísticas dos testes aplicados antes e depois do experimento.

**Quadro 27 - Estatística dos resultados no grupo experimental dos testes na aplicação anterior ao experimento e na aplicação posterior**

		Média	Desvio padrão	Erro padrão
Par 1	tempopri.n - tempo gasto no primeiro teste	206,52	111,787	14,432
	postempopri.n - tempo gasto no primeiro teste	84,57	68,280	8,815
Par 2	errosfri.n - erros no primeiro teste	23,34	28,068	5,212
	poseerrosfri.n - erros gasto no primeiro teste	5,48	7,675	1,425
Par 3	temposeg.n - tempo gasto no segundo teste	168,85	121,421	15,675
	postemposeg.n - tempo gasto no segundo teste	52,68	39,992	5,163
Par 4	erroseg.n - erros no segundo teste	19,18	16,543	2,837
	poserroseg.n - erros gasto no segundo teste	4,82	6,939	1,190
Par 5	mervis.n - acertos no teste de memoria visual	3,22	2,877	,371
	posmervis.n - acertos na memoria visual	6,63	2,828	,365

Fontes: dados da pesquisa

Observa-se no grupo experimental um decréscimo nas médias no tempo gasto do primeiro teste na aplicação anterior e posterior ao experimento. O mesmo ocorre com o número de erros no primeiro teste, no tempo gasto no segundo teste e no número de erros no segundo teste. Já em relação ao teste de memória visual, a média de acertos antes é menor do que a média de acertos depois.

Na quadro 28, observa-se que as correlações entre o resultados antes e depois de cada teste são significativamente para  $p < 0,01$ , com exceção do número de erros no segundo teste com correlação significativa para  $p < 0,05$ .

**Quadro 28 - Correlação das amostra pareadas com os resultados dos testes antes do início do experimento e ao término do experimento**

		Correlação	Sig.
Par 1	tempopri.n - tempo gasto no primeiro teste & postempopri.n - tempo gasto no primeiro teste	,458	,000
Par 2	errospri.n - erros no primeiro teste & poseerrospri.n - erros gasto no primeiro teste	,545	,002
Par 3	temposeg.n - tempo gasto no segundo teste & postemposeg.n - tempo gasto no segundo teste	,363	,004
Par 4	erroseg.n - erros no segundo teste & poserroseg.n - erros gasto no segundo teste	,369	,032
Par 5	mervis.n - acertos no teste de memoria visual & posmervis.n - acertos na memoria visual	,647	,000

Fontes: dados da pesquisa

Tais dados revelam que quem obteve média alta no primeiro teste obteve média alta no segundo teste; quem obteve média menor no primeiro teste obteve média menor no segundo teste.

No quadro 29, a seguir, têm-se os resultados do teste de diferenças entre médias nos teste aplicados antes e depois e com resultados das duas aplicações de cada teste, pareados antes e depois.

**Quadro 29 - Teste "t" de Student da diferença entre as médias com os resultados de cada teste pareados segundo as aplicações antes e depois do experimento**

		Diferenças pareadas					t	Grau de liberdade	Sig. (teste bicaudal)
		Média	Desvio padrão	Erro padrão	Intervalo de confiança (95)				
					Límite inferior	Límite superior			
Par 1	tempopri.n - tempo gasto no primeiro teste - postempopri.n - tempo gasto no primeiro teste	121,95	100,8	13,01	95,908	147,992	9,370	59	,00
Par 2	errospr.n - erros no primeiro teste - poseerrospr.n - erros gasto no primeiro teste	17,862	24,738	4,594	8,452	27,272	3,888	28	,00
Par 3	temposeg.n - tempo gasto no segundo teste - postemposeg.n - tempo gasto no segundo teste	116,17	113,2	14,61	86,923	145,411	7,949	59	,00
Par 4	erroseg.n - erros no segundo teste - poseerroseg.n - erros gasto no segundo teste	14,353	15,399	2,641	8,980	19,726	5,435	33	,00
Par 5	mervis.n - acertos no teste de memória visual - posmervis.n - acertos na memória visual	-,473	2,471	,153	-,775	-,171	-3,088	259	,00

Fontes: dados da pesquisa

Observa-se que a diferença, em cada teste, das médias dos resultados antes e depois, é positiva, isto nos resultados tempo gasto no primeiro teste, erro no primeiro teste, tempo gasto no segundo teste, erros no segundo teste. Isto é, nos dois testes, ocorreu um decréscimo tanto no tempo de realização quanto nos erros cometidos; essas diferenças são significativas para  $p < 0,01$ . Já nos resultados dos acertos no teste de memória visual, a diferença média entre os resultados antes e depois foi negativa, ou seja, ocorreu um aumento do número de acertos na segunda aplicação.



#### 4.4 Análise dos resultados da intervenção

A análise do efeito da intervenção no grupo constituído pelos não praticantes (grupo 3 – experimental – 60 idosos) comparado com os outros dois grupos que não sofreram intervenção (não praticantes grupo 1 e praticantes assistemáticos grupo 2 – 100 idosos cada um) foi realizado com o modelo linear geral univariado, tendo como procedimento a criação de uma variável resultado da diferença entre o número de acertos no teste de Menvis (memória visual) aplicado após a intervenção e o mesmo número de acertos nesse teste aplicado antes do início da intervenção, denominada “difmenvis1”. Tomamos essa variável como variável dependente e a variável grupo como independente.

O quadro 30 apresenta as estatísticas da variável pós-menvis1, segundo os três grupos envolvidos no experimento.

**Quadro 30 - Estatísticas da variável pós-menis1 segundo os três grupos envolvidos no experimento**

grupo				Statistic		
difmenvis1	1 - não praticantes	Mean		-,07		
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-,33		
			Upper Bound	,19		
		5% Trimmed Mean		-,06		
		Median		,00		
		Variance		1,662		
		Std. Deviation		1,289		
		Minimum		-3		
		Maximum		3		
		Range		6		
		Interquartile Range		2		
		Skewness		-,300		
		Kurtosis		,306		
		2 - praticantes assistemáticos		Mean		-,33
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-,69
	Upper Bound			,03		
5% Trimmed Mean				-,31		
Median				,00		
Variance				3,274		
Std. Deviation				1,809		
Minimum				-5		
Maximum				4		
Range				9		
Interquartile Range				2		
Skewness				-,213		
Kurtosis				-,021		
3 - não praticantes (grupo experimental)				Mean		3,72
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	3,18
			Upper Bound	4,25		
		5% Trimmed Mean		3,61		
		Median		4,00		
		Variance		4,240		
		Std. Deviation		2,059		
		Minimum		0		
		Maximum		9		
		Range		9		
		Interquartile Range		3		
		Skewness		,829		
		Kurtosis		1,126		

Fontes: dados da pesquisa

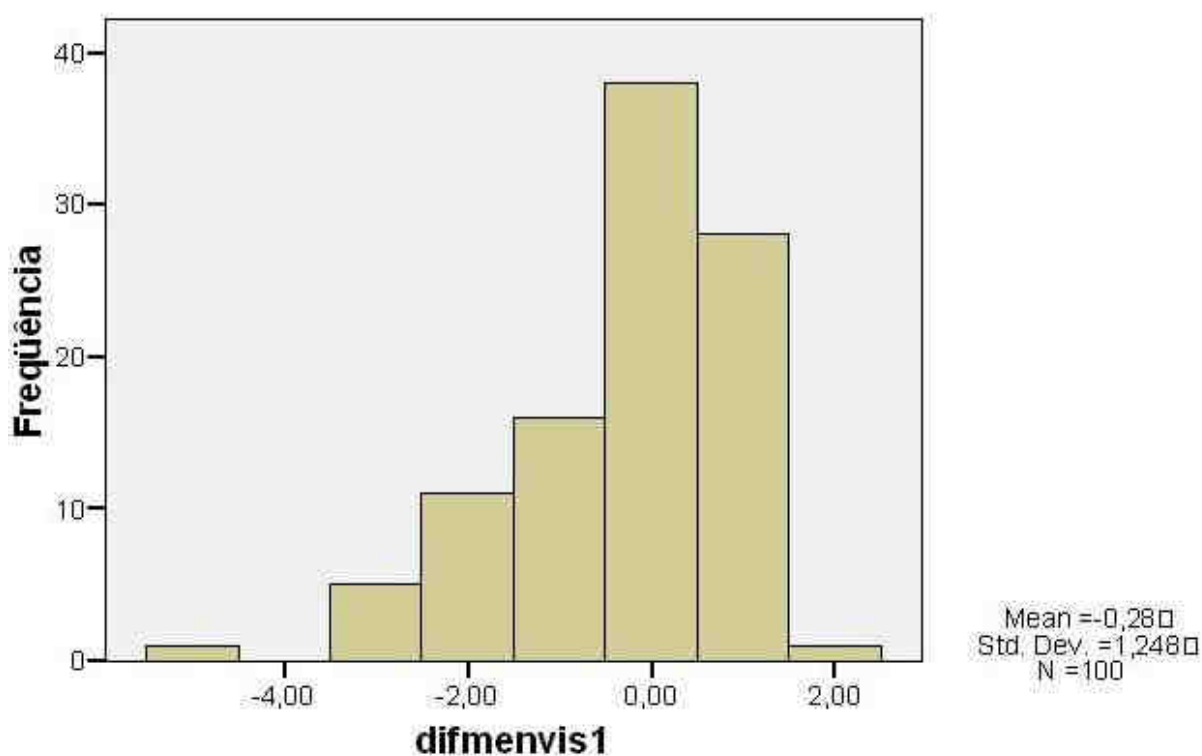
A diferença do número de acertos depois e antes variou no grupo 1 de não praticantes no intervalo fechado [-3 ; 3]; no grupo 2 de praticantes assistemáticos variou no

intervalo fechado  $[-5 ; 4]$ ; e no grupo 3 de não praticantes (experimental) variou no intervalo fechado  $[0 ; 9]$ . A amplitude total foi, respectivamente, 6, 9 e 9.

O coeficiente de assimetria foi no grupo 1  $(-0,30)$ , no grupo 2  $(-0,21)$ , indicando que os valores da variável apresentaram uma concentração à direita de suas médias, que são respectivamente  $-0,07$  e  $-0,03$ . Já no grupo 3, o coeficiente de assimetria  $0,83$  indicou uma concentração de valores da variável abaixo da média  $3,7$ .

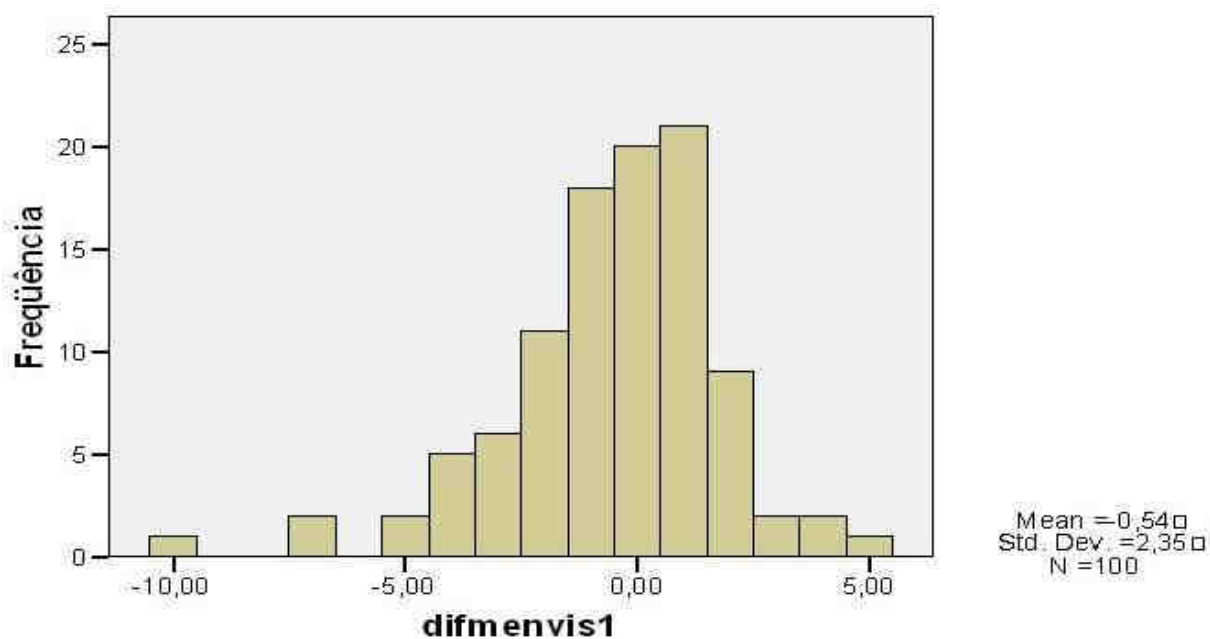
No grupo 1 e no grupo 2, a mediana zero (0) indica que pelo menos 50% da medida da variável são iguais ou menores do que esse valor, o que pode ser visualizado nos gráficos 28, 29, 30 a seguir.

**Gráfico 28 – Média dos não praticantes – difmervis1**



Fontes: dados da pesquisa

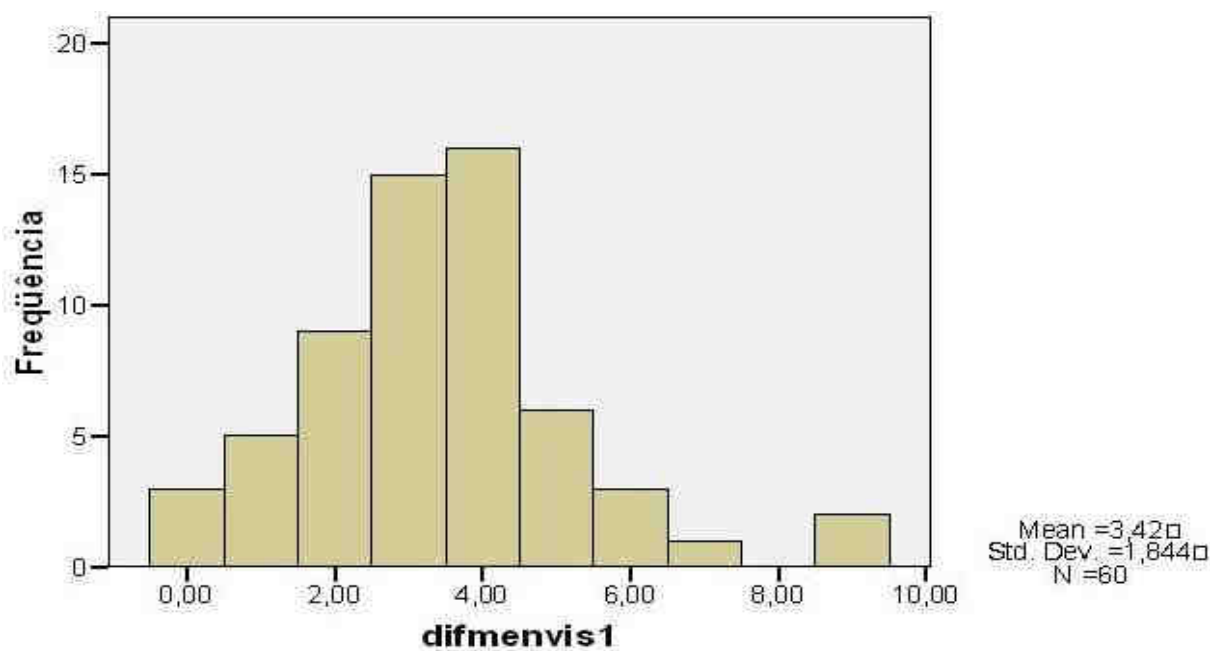
Gráfico 29 – Média dos praticantes assistemáticos – difmervis1



Fontes: dados da pesquisa

No grupo 3, a mediana 4 indica que pelo menos 50% das medidas da variável são iguais ou menores do que esse valor o que pode ser visualizado no terceiro gráfico 30 abaixo.

Gráfico 30 – Média dos não praticantes (grupo experimental) – difmervis1



Fontes: dados da pesquisa

As estimativas dos intervalos de confiança das médias da população origem de cada um dos três grupos são apresentadas na tabela logo a seguir das respectivas médias. No quadro 31 a seguir, são apresentadas as estimativas, por ponto, das médias da população origem de cada grupo calculado por quatro métodos diferentes (Huber, Tukey, Hampel e Andrews).

**Quadro 31 - Estimativas por ponto das médias da população origem nos três grupos M-Estimators**

	grupo	Huber	Tukey	Hampel	Andrews
difmervis 1	1 - não praticantes	-,1149	-,1121	-,1795	-,1127
	2 - praticantes assistemáticos	-,2439	-,1239	-,2517	-,1240
	3 - não praticantes (grupo experimental)	3,3058	3,2612	3,2981	3,2599

Fontes: dados da pesquisa

Considerando que o teste de Levene para verificar a variância dos erros apresentou  $F = 7,32$  significativo para  $p < 0,01$ , procedemos à análise de variância para comparar as médias da variável “difmervis1” entre os três grupos, utilizando o teste Scheffé para o teste posterior, ANOVA, visando a detectar as diferenças nos grupos tomados dois a dois. No quadro 32 de ANOVA logo a seguir.

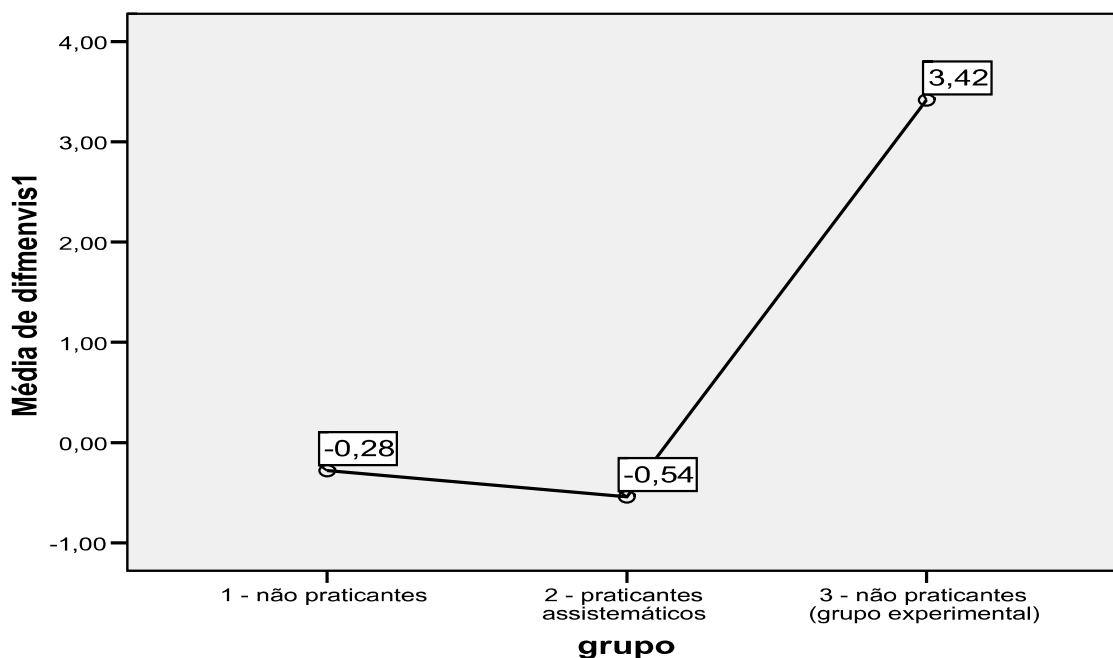
**Quadro 32 - Estatísticas da variável pós-menis1 segundo os três grupos envolvidos no experimento**

grupo			Estatísticas
difmervis 1	1 - não praticantes	Média	-,2800
		Limite inferior	-,5276
		Intervalo de confiança para a média (95%)	Limite superior -,0324
		Mediana	,0000
		Variância	1,557
	2 - praticantes assistemáticos	Desvio padrão	1,24787
		Assimetria	-1,041
		Média	-,5400
		Limite inferior	-1,0063
		Intervalo de confiança para a média (95%)	Limite superior -,0737
	3 - não praticantes (grupo experimental)	Mediana	,0000
		Variância	5,524
		Desvio padrão	2,35024
		Assimetria	-,971
		Média	3,4167
	Limite inferior	2,9404	
	Intervalo de confiança para a média (95%)	Limite superior 3,8930	
	Mediana	3,0000	
	Variância	3,400	
	Desvio padrão	1,84383	
	Assimetria	,716	

Fontes: dados da pesquisa

O gráfico 31 a seguir ilustra a média nos três grupos, podendo-se observar que é muito pequena a diferença entre a média do grupo 1 e a média do grupo 2.

**Gráfico 31 – Média nos três grupos no teste de menvis**



Fontes: dados da pesquisa

**Quadro 33 – ANOVA visando detectar as diferenças nos grupos tomados dois a dois**

	grupo	N
grupo 1	1 - não praticantes	100
2	2 31- praticantes assistemáticos	100
3	3 - não praticantes (grupo experimental)	60

**Variável dependente: difmenvis1**

Origem da variação	Soma de quadrados (Tipo III)	Graus de liberdade	Quadrado médio	F	Sig.
Modelo corrigido	679,228(a)	2	339,614	96,808	,000
Intercepto	183,891	1	183,891	52,419	,000
grupo	679,228	2	339,614	96,808	,000
Erro	901,583	257	3,508		
Total	1639,000	260			
Total corrigido	1580,812	259			

a. Coeficiente de correlação  $R^2 = 0,656$  ;

b.  $R^2 = 0,430$  (Coeficiente de determinação ajustado  $R^2_{aj} = 0,425$ ) Fonte: dados da pesquisa

Conforme o quadro de Anova, pelo menos um dos grupos difere significativamente de um dos outros dois grupos. O teste posterior (Scheffé – comparação múltiplas) no quadro 34 logo abaixo mostrou que o grupo 1 (não praticantes) apresenta média menor do que o grupo 3 (experimental – diferença significativa para  $p < 0,01$ ), não diferindo significativamente do grupo 2 (assistemático). O grupo 3 apresentou média significativamente maior do que o grupo de praticantes assistemáticos ( $p < 0,01$ ).

**Quadro 34 -Teste de Scheffé - Comparações múltiplas**

Dependent Variable: difmervis

Scheffe

(I) grupo	(J) grupo	Média	Desvio padrão	Sig.	Intervalo de confiança para a média populacional (95%)	
					Limite inferior	Limite superior
1 - não praticantes	2 - praticantes assistemáticos	,2600	,26488	,618	-,3922	,9122
	3 - não praticantes (grupo experimental)	-3,6967	,30586	,000	-4,4497	-2,9436
2 - praticantes assistemáticos	1 - não praticantes	-,2600	,26488	,618	-,9122	,3922
	3 - não praticantes (grupo experimental)	-3,9567	,30586	,000	-4,7097	-3,2036
3 - não praticantes (grupo experimental)	1 - não praticantes	3,6967	,30586	,000	2,9436	4,4497
	2 - praticantes assistemáticos	3,9567	,30586	,000	3,2036	4,7097

Fontes: dados da pesquisa

No sentido de se verificar se algumas das variáveis de caracterização da amostra explicam a variação da variável “difmervis1”, procedemos a uma análise de regressão linear múltipla. Tomamos como variáveis independentes as variáveis: grupo 1, grupo 2 e grupo 3 (variáveis mudas construídas com as categorias da variável grupo), idade, sexo, escolaridade, estado\_civil\_solteiro, estado\_civil\_casado, estado\_civil\_divorciado e estado\_civil\_viúvo (variáveis mudas constituídas com as categorias da variável estado civil), número de pessoas na casa, trabalha, se não trabalha é aposentado, setor da economia (com as categorias de resposta transformadas nas variáveis mudas: S1- agricultura, S2 – comércio, S3 – indústria, S4 – serviço público, S5 – outros serviços, S6 – serviços domésticos), renda mensal individual, recebimento de auxílio complementação de renda, residência\_própria,



residência\_alugada e residência\_cedida (variáveis mudas formados com os tipos de ocupação da variável residência), hábito de leitura semanal, consulta médico regularmente, uso frequente de medicamento, sofre alguma doença crônica, fuma regularmente, bebe regularmente e número de refeições por dia e como variável dependente a variável “difmenvi1” (diferença entre o desempenho no teste de menvis ao final do experimento e o desempenho no teste de menvis antes do início do experimento).

Na regressão realizada inicialmente, detectamos 9 sujeitos com valores discrepantes (*outliers*) por intermédio da medida de *Cook*. Com a eliminação desses sujeitos, procedemos a uma nova regressão com as mesmas variáveis, utilizando o procedimento *STEPWISE*.

Conforme o procedimento, foram constituídos passo a passo 5 modelos lineares. No quinto modelo final, com 5 variáveis independentes (Apêndice 1), observamos, coeficiente de correlação múltipla das variáveis independentes no modelo final com a variável dependente  $R = 0,726$  e coeficiente de determinação ajustado  $R^2_{aj} = 0,518$ , ou seja, a variação dessas 5 variáveis independentes explica 51,8% da variação da variável dependente.

O quadro de ANOVA no apêndice 1 apresenta resultado da análise de variância em cada modelo formulado. O valor de F significativo para  $p < 0,01$  garante a bondade do ajustamento das variáveis em cada modelo.

No modelo final, verificamos que o teste (“t” *Student*) apresentou todos os coeficientes das variáveis no modelo e a constante significativos para  $p < 0,01$  ou para  $p < 0,05$ . Tanto os valores de tolerância quanto os fatores de inflação de variância em cada variável no modelo indicam a não existência de colinearidade

Representando-se as variáveis por:

- $y$  - difmenvi1, a diferença entre os resultados do teste de menvis aplicado ao final do experimento e do mesmo teste aplicado antes do início do experimento;
- $x_1$  – sujeito pertencer ao grupo 3 – não praticantes do grupo experimental;
- $x_2$  – não trabalhar e ser aposentado;
- $x_3$  – se trabalha como empregado;
- $x_4$  – número de refeições ao dia;

- $x_5$  – número de pessoas na residência.

O modelo obtido pode ser descrito pela função linear múltipla:

$$Y = 1,308 + 3,097x_1 - 1,954x_2 - 2,221x_3 + 0,238x_4 - 0,151x_5.$$

Na verificação da qualidade do modelo, os valores preditos pelo modelo (número de acertos no teste de menvis) variam no intervalo fechado  $[-2,46; 5,53]$  com média 0,55 e desvio padrão 1,58.

Os valores ajustados variam no intervalo fechado  $[-2,55; 5,37]$  com média 0,55 igual a média dos valores preditos e desvio-padrão 1,583 diferenciando-se do desvio-padrão dos valores preditos por 0,002 pontos; os valores preditos “studentizados” apresentam média - 0,003, praticamente igual a zero (0) e desvio-padrão 0,999, praticamente um (1). Os resíduos brutos com media - 0,002 praticamente igual a zero (0). Os resíduos tanto normalizados quanto “Studentizados” apresentaram média praticamente zero (0) e desvio-padrão praticamente um (1). As distâncias de *Cook*, todos inferiores a 0,2 indicam a não existência de valores discrepantes (*outliers*).

## 5 DISCUSSÃO

O estudo se propõe avaliar a memória visuomotora e visual de idosos praticantes e não praticantes de atividade física, segundo fatores sociodemográficos.

Há pouca informação decorrente de pesquisas sistemáticas sobre este assunto, e acreditamos que dados dessa natureza podem contribuir para a compreensão das relações entre variáveis cognitivas (memória) e saúde física em idosos. No âmbito da Educação para a Saúde, os dados provenientes desta investigação e de outras que dela decorrerem poderão oferecer contribuições úteis ao planejamento de medidas com vistas à manutenção, à melhoria e à promoção do bem-estar físico e psicológico e à prevenção das demências em cidadãos idosos.

Os estudos sobre a memória com pessoas idosas envolvendo a prática de atividade física como elemento não farmacológico ainda são escassos, mas os seus resultados indicam haver uma relação positiva entre exercício e cognição. Alguns estudos, como os de van Boxtel et al. (1997); Santos et al. (1998); Cotman e Berchtold, (2002) indicam alguns aspectos importantes dessa relação no campo biológico.

Uma nova hipótese passa a ser levantada neste estudo de doutorado, onde um programa orientado, acompanhado por um profissional de Educação Física e exercícios convencionais combinados com exercícios perceptivomotores podem estimular tanto a memória visual quanto a memória visuomotora. Esse aspecto importante acerca da influência da prática de AF na memória do idoso decorre da transferência da adaptação ao treino (repetições, séries, valores das cargas, técnicas de movimento, movimento rítmico, velocidade, concentração, atenção, percursos citadinos, mapa visual das máquinas e dos passos, posição do corpo no espaço etc...) para os componentes principais (alça fonológica ← executivo central → alça visual-espacial) ligadas ao funcionamento da memória de trabalho, numa constante troca de informações entre as etapas do processamento da informação (codificação – armazenagem-recuperação).

O método utilizado nesta tese para avaliar a relação desse programa de treino em idosos não praticantes de atividade física, como na relação desses com idosos que praticavam de forma assistemática, foi o teste de visuomotor 1 (mais complexo → trilha: AB-BA-AC-CA) e suas respectivas variáveis dependentes tempo de execução e número de erros, e o teste visuomotor 2 (mais fácil → trilha: A-B-C-A) e suas respectivas variáveis dependentes tempo

de execução e número de erros; e o teste de Menvis para avaliar a memória visual baseado em número de acertos.

Os resultados apresentados e discutidos acerca da memória visuo-motora e visual no estudo obedecera à seqüência das variáveis estudadas:

1. A relação entre não praticantes e praticantes assistemáticos;
2. A relação do resultado de um programa de atividade física intencional (experimental) em um grupo de não praticantes antes e após a intervenção;
3. A relação existente entre não praticantes, praticantes assistemáticos e não praticantes do grupo experimental.
4. A relação existente dos fatores sócio-demográficos na memória visuo-motora e visual.

### **5.1 A relação entre não praticantes e praticantes assistemáticos de atividade física, segundo o teste de memória visuomotora e o teste de memória visual**

Este estudo mostrou, quanto à não prática de atividade física e a prática assistemática (sem acompanhamento), que idosos praticantes de atividade física assistemática obtiveram melhores médias do que os idosos não praticantes.

Tanto no primeiro teste (tempo gasto no primeiro teste e erros no primeiro teste) quanto no segundo teste (tempo gasto no segundo teste e erros no segundo teste), o grupo 2 de praticantes assistemáticos apresentou média de tempo gasto, como número de erros inferior aos não praticantes. Em relação ao teste de menvis, que avalia a memória visual, o grupo de praticantes assistemáticos apresentou maior número de acertos do que os não praticantes.

Ambos os grupos apresentaram diferença significativa  $p < 0,01$ , o que convencionamos dizer que a prática e a não prática de atividade física foram preponderantes para os resultados obtidos, ou seja, não praticar exercício físico explica os resultados inferiores e a prática de exercício físico assistemático explica os resultados superiores. Os resultados apresentados corroboram os resultados de Azevedo (2005), Botelho (2006) e Fachine (2007), em que os idosos praticantes de atividade física obtiveram as melhores médias no teste de memória visuomotora que os idosos não praticantes de atividade física.

Dessa maneira por menores que sejam os estímulos e a duração do exercício praticado por idosos que se exercitam de forma assistemática, estes terão benefícios melhores do que os que não se exercitam, pois a prática influenciará metabolicamente o organismo do idoso no plano hormonal, promovendo regulação homeostática proporcionada pelo exercício; estimulação neurotrófica e oxigenação do cérebro, o que estimulará a memória. Tal afirmação é confirmada pelos estudos apresentados por Van Boxtel et al. (1997); Santos et al. (1998) e Cotman e Berchtold, (2002).

Quanto à não realização da prática de atividade física, esta acarretou os piores resultados quando comparados aos idosos praticantes assistemáticos. Muitos desses idosos, futuramente ou já no momento presente, não conseguem exercer suas funções diárias em razão da falta da funcionalidade e, por ser assim, começam a reduzir seus esquemas e variáveis motoras a um campo restrito, o que favorece a não utilização do corpo com o meio (ambiente), nem ao uso do meio para troca de informações. Desta maneira, processos inerentes à sobrevivência, como cozinhar, fazer compras e dirigir um carro são alocados como processos dolorosos e não prazerosos. Essa falta de funcionalidade reduz o idoso a um mundo restrito, à falta de ludicidade e introspecção, e por consequência, à falta de sociabilidade. A relação de tais fatos é evidenciada em estudos que relacionam funcionalidade e memória, demonstrando haver melhora significativa desta última quando a primeira é trabalhada mediada via exercício físico dirigido (NIETO et al. 2008; KIMURA et al. 2009; GALLUCI et al., 2009; BUCHMAN et al. 2011; MIDDLETON et al. 2011).

Os estudos desses autores descrevem que a funcionalidade e a cognição constituem duas variáveis que se correlacionam e que qualquer influência em um destes polos repercutirá diretamente na outra. Tais resultados encontrados nesses estudos entram em congruência com os achados desta pesquisa, em que os idosos não praticantes de atividade física apresentaram os menores níveis de memória, quando comparados aos assistemáticos.

A relação entre a não prática de atividade física e a prática assistemática nesta tese de doutorado enfatiza que a prática de atividade física é determinante para melhores resultados na memória visuomotora e na memória visual. Por consequência, idosos fisicamente ativos são menos propensos a ter déficit mnemônico.

Assim, pode-se dizer que, para a saúde e para a cognição (memória), é melhor exercitar-se de forma assistemática do que não se exercitar.

## **5.2 A relação do resultado de um programa de atividade física intencional (experimental) em um grupo de não praticantes antes e após a intervenção**

Este estudo demonstrou, quanto à prática de atividade física, que o programa de treino com acompanhamento de um profissional e dirigido para estimular a memória melhorou significativamente às médias obtidas pelos idosos quando comparado ao pré-teste (antes da intervenção – idosos sedentários) e pós-teste (depois da intervenção - idosos fisicamente ativos).

Tanto no Teste Visuomotor 1 (tempo gasto no primeiro teste e erros no primeiro teste) quanto no Teste Visuo-motor 2 (tempo gasto no segundo teste e erros no segundo teste) houve uma melhora no tempo gasto para realização do teste quanto no número de erros executados. Em relação ao teste de Menvis, que avalia a memória visual do grupo de praticantes do grupo experimental, este apresentou melhoras no número de acertos, exibindo diferença significativa  $p < 0,01$  em todos os testes, o que convencionamos dizer que ocorreu um decréscimo nas médias, no número de erros e um aumento no total de acertos.

O grupo experimental de idosos não praticantes de atividade física que participaram de um processo de intervenção dirigida e orientada, mediada por uma prática de exercícios físicos, passou por uma adequação dos hábitos e estilos de vida. Saiu de uma situação sedentariamente degenerativa, em que suas funções da vida diária se viam em processo de perda, via de regra ocasionada pelo envelhecimento e aumentada pela inatividade física, começaram a vivenciar um mundo novo, em que suas melhoras nos planos motor e cognitivo se tornaram evidentes. Parte dessa melhora decorre dos estímulos biológicos proporcionados pelos exercícios e a outra parte pelas melhoras ocasionadas pelo programa de treino devidamente orientado, com vistas a estimular as relações perceptivo-motoras presentes no quadro de exercícios de treino.

Esse programa de intervenção não possuía apenas um caráter puramente mecânico, pois tinha como característica, também, incutir nos idosos momentos recreacionais (dança, alongamento, relaxamento) fugindo daquela visão tecnicista e promovendo momentos de ludicidade. O movimento pelo movimento automatiza o gesto, o que na aprendizagem motora é uma variável benéfica para a aprendizagem, pois propicia menos gasto de tempo na execução, menor dispêndio energético e maior perfeição do movimento. Para um grupo de idosos, porém, em que o processo de degeneração está se acentuando, a perfeição do movimento não é o mais importante, mas sim o significado dela para suas melhoras motoras e

cognitivas; pois o envelhecimento não começa a partir dos 60 anos, isso é, a terceira idade. O envelhecimento origina-se no momento da concepção, tem o seu auge positivo até os 25 anos (ápice do desenvolvimento e vigor físico) e começa a decrescer em um “U invertido” por volta dos 30 anos, diferindo para mais ou para menos, dependendo da genética, o que faz dizer que ter hábitos de vida saudável, como praticar atividade física desde a infância, proporcionará na vida adulta uma redução no envelhecimento motor, funcional e cognitivo, mas não o seu estacionamento, pois isso é impossível.

Os resultados apresentados pelos idosos do grupo experimental que obtiveram melhoras significativas em todas as variáveis dependentes do teste decorrem do fato de o programa ter usado, na sua metodologia de trabalho, variáveis que em outros estudos promoveram mudanças qualitativas nas memórias dos idosos quando associadas à prática de exercícios físicos. Essas variáveis são:

- atividades recreacionais, hábitos saudáveis, frequência semanal, volume de treino (NEWSON; KEMPS 2006; LARSON et al. 2006; SMITH et al. 2010; TSENG et al. 2011; EVERS et al. 2011; VERCAMBRE et al. 2011);
- atividades físicas regulares (SMITH et al. 2010; VERCAMBRE et al. 2011);
- atividade física aeróbica (KARA et al. 2005; KRAMER; ERICKSON, 2007; NETZ et al. 2007; KAMIJO et al. 2009; MASLEY et al. 2009; ANGEVAREN et al. 2008; SMITH et al. 2010; VERCAMBRE et al. 2011);
- treino de força (CASSILHAS et al. 2007; BUSSE et al. 2008; CHANG ; ETNIER, 2009) ;
- treino de força combinado a exercícios aeróbios (ÖZKAYA et al., 2005);
- treino de força combinado: a exercícios aeróbios, a técnicas de respiração e relaxamento (HEYN 2003);
- treino de força combinado: a exercícios aeróbios, flexibilidade e equilíbrio (ARKIN 2007); e
- treino de força combinado a coordenação motora (VOELCKER-REHAGE et al. 2011).

A frequência semanal, de Larson et al. (2006) e Tseng (2011), a durabilidade diária de Tseng et al. (2011) e quantidade de meses e número de idosos, de Evers et al. (2011), se aproximaram bastante da logística utilizada com o grupo experimental neste estudo, mostrando também resultados satisfatórios quanto à estimulação da memória, o que corrobora o modelo vigente usado na planilha de treino e nos dados obtidos com o final do estudo.

Estudos de Vercambre et al. (2011); Smith et al. (2010) e Angevaren et al. (2008) posicionam-se positivamente a respeito da utilização do treino aeróbico sobre a memória do idoso; Cassilhas et al. (2007), Busse et al. (2008), Chang e Etnier (2009) utilizam o treino de força como mediador na melhoras da função cognitiva, o que sustenta a utilização dessas modalidades de exercício no programa de treino no estudo.

Sabendo-se que tal programa de treino influenciou idosos, outra vertente pode explicar essa possível ocorrência – a possibilidade de transferência do exercício (adaptação do treino aos componentes da memória de trabalho e ao sistema do processamento da informação) no nível motor, ou melhor, no nível da aprendizagem motora, proporcionando ganhos na memória em razão do maior uso, mediante a associação entre aprendizagem dos exercícios e o processamento da informação, isto porque os exercícios aplicados neste estudo dependerão muito do complexo visual e visuomotor combinados aos treinos de força e ao treino aeróbico, dentre os quais podemos citar: coordenação oculomanual e pedal; orientação espacial e temporal; equilíbrio simples e complexo; reorientação; caminhada, dança e relaxamento.

Uma reflexão sobre tais possibilidades pode acontecer também fora da “Educação Física”, exemplos interessantes são de Clarkson-Smith e Hartley (1990), com o “jogo de *brigde*”, Krampe e Ericsson (1996) e Kausler (1994), com datilógrafos e pianistas. Os primeiros constataram que idosos bem adaptados e treinados no jogo de *brigde* (jogo de cartas) possuem também desempenho melhor em tarefas que avaliam a capacidade da memória de trabalho (alça fonológica e alça visual) do que idosos não treinados, propondo, assim, que a prática contínua de uma tarefa que delega recursos à memória de trabalho age preventivamente contra o declínio associado à idade. O segundo e terceiro, não verificaram declínio nas tarefas de memória de trabalho com o envelhecimento, em virtude da rotina diária estar aliada ao processamento de novas e antigas informações.

Spiriduso (2005, p. 242-243) acentua que “Wolfgang Mozart (possivelmente o maior prodígio musical infantil que o mundo conheceu) tornou-se pianista aos 5 anos; e que



aos 17 anos pôde alcançar a sofisticada e refinada coordenação óculo manual necessária para vencer um campeonato de tênis”.

Como se pode notar, segundo a afirmação de Spirduso, Mozart nunca jogou tênis, mas a quantidade de informações visuais e manuais que o piano lhe proporcionou, possivelmente, o ajudaria efetivamente numa partida de tênis. E isso pode ser transferido para outros desportos ou práticas de atividade física, desde que tais atividades atribuam ao aluno tarefas que imponham demandas constantes à cognição, mais especificamente à memória visuomotora e à visual, memórias avaliadas neste estudo. Poderia, no entanto, ser qualquer outra memória, pois as atribuições de ganhos poderiam ser as mesmas, desde que monitoradas e exigidas eficazmente pelo professor da prática de atividade física.

O estudo propõe que, como no jogo de *brigde* (embora este utilize mais recursos mentais do que físicos), ou como no tocar de um pianista (utilização motora fina, global e processos perceptivos), as práticas de AF exercidas pelos idosos neste estudo (exercícios convencionais combinados a exercícios perceptivos motores - aquecimento; anaerobiose combinados a coordenação, equilíbrio e antecipação; aerobiose; dança e volta a calma) impõem grande demanda à memória de trabalho, pois fazem uso constante de registro e processamento de novas e antigas informações. Spirduso (2005) assinala que, para se aprender a executar uma tarefa motora complexa, se torna necessário o uso da atenção, significando dizer que o sujeito está informado conscientemente sobre algo.

Assim, os efeitos biológicos/fisiológico, juntamente com os exercícios orientados (perceptivo motores) mais a transferência das habilidades proporcionada pelas tarefas mediadas pela atividade física com a constante utilização da memória de trabalho, memória esta exercida pela rotina diária e pela combinação dos exercícios com seu constante processamento de informações sobre o treino a ser seguido, poderão diminuir de uma forma gradual os efeitos do envelhecimento sobre a memória de idoso, como foi observado nos resultados apresentados pelos idosos praticantes de AF do grupo experimental. Nos testes de memória visuomotora exigem-se habilidade psicomotora, vigilância (atenção e concentração), acuidade perceptiva, processamento de informações, memória de curta duração e programação motora na realização destes, habilidade estas decorrentes de quem pratica atividade física.

### **5.3 A relação entre idosos não praticantes, praticantes assistemáticos e não praticantes do grupo experimental de atividade física.**

Os resultados apresentados com o teste memória visual mostraram que os 100 idosos praticantes assistemáticos obtiveram melhores médias na variável número de acertos do que os idosos não praticantes com 160 idosos e que, quando retirados 60 idosos do grupo de não praticantes para participar do grupo experimental sujeito a uma prática de atividade física durante 7 meses, esse idosos do grupo experimental devidamente treinados conseguiram melhorar suas médias e superar os idosos praticantes assistemáticos e os 100 idosos que não foram sorteados e permaneceram no grupo de não praticantes de atividade física.

Quando os idosos não praticantes foram comparados aos idosos praticantes assistemáticos, os últimos apresentaram as melhores médias, mesmo tendo uma lógica não orientada de exercícios e não voltada intencionalmente para os benefícios para cognição. Isto reafirma a suposição de que é melhor praticar exercícios por menor que seja a sua sistematização, pois estimulará benéficamente o metabolismo do organismo no nível hormonal. Tal estímulo tende, porém, a se adaptar e não provocar mudanças se não for renovado constantemente. Sendo assim e corroborando tal suposição, van Boxtel et al. (1997) e Santos et al. (1998) garantem que a relação entre memória e exercício dependerá da intensidade e duração deste, e tal afirmação explica a superioridade conseguida pelos idosos do grupo experimental sobre os idosos praticantes assistemáticos. Tal resultado obtido é endossado por alguns estudos em que a intensidade e os níveis de atividade física têm influência direta na memória, como nos estudos de Özkaya et al., (2005); Kara et al. (2005), Lambourne (2006); Angevaren et al., (2008); Cassilhas et al. (2007); Chang e Etnier (2009); Masley et al. (2009) ; Kamijo et al. (2009) ; Netz et. al (2007).

Os idosos que fazem atividade física de forma não orientada (assistemática) dificilmente conseguirão manter a intensidade, o volume e os níveis de treino, ao ponto de estimularem de forma neurotrófica a plasticidade cerebral e a regulação homeostática do exercício por muito tempo. A hipótese confirmada pelo estudo é que, na comparação entre praticantes assistemáticos e praticantes do grupo experimental, quando os últimos apresentaram média melhor no teste de Menvis que os primeiros, tal decorre da adaptação dos idosos assistemáticos a um nível de treino inadequado.

#### 5.4 A relação dos fatores sócio-demográficos na memória visuomotora e visual.

No sentido de se observar as variáveis sociodemográficas que pudessem influenciar os resultados no grupo 1 não praticantes; grupo 2 praticantes assistemáticos e grupo 3 não praticantes (experimental) no teste de menvis (número de acertos) os resultados do estudo demonstraram que as variáveis: grupo 3 (experimental) não trabalha e ser aposentado, se trabalha como empregado, número de refeições ao dia; número de pessoas na residência são as que influenciam positiva, ou negativamente de forma significativa os resultados obtidos.

As influências positivas foram das variáveis:

- grupo 3 (pertencer a esse grupo); e
- número de refeições ao dia.

Ser do grupo 3 (praticar atividade física de forma sistematizada) e se alimentar mais vezes ao dia, são variáveis que explicam positivamente os resultados obtidos na diferença entre os escores número de acertos no teste de menvis depois do período de intervenção e os escores número de acertos no teste de menvis no início da intervenção no grupo experimental, ou seja, quem obteve acertos menores no pré-teste apresentou acertos maiores no pós-teste.

As influências negativas partiram das variáveis:

- não trabalha e ser aposentado;
- se trabalha como empregado; e
- número de pessoas na residência

Não trabalhar e ser aposentado, se trabalha como empregado e ter um maior número de pessoas em casa são variáveis que explicam negativamente os resultados obtidos nos acertos no teste de menvis depois e antes do período de intervenção.

## 6 CONCLUSÕES

Considerando o objetivo deste estudo, o de comparar a memória visuomotora e visual de idosos não praticantes de atividade física, prática de atividade física assistemática e não praticantes do grupo experimental, cabe destacar o fato de grupos que realizavam atividade física de forma assistemática e os que realizavam atividade física de forma orientada (experimental) apresentaram resultados superiores aos idosos não praticantes.

Essas associações entre a memória visuomotora e a prática de atividade física e seus fatores sociodemográficos foram positivas e negativas, sendo apresentadas a seguir, relacionando-as com as hipóteses mostradas no capítulo 2 “Objetivo e Hipóteses”.

Com base nos resultados aqui apresentados, bem como nas interpretações desenvolvidas, concluímos, segundo as hipóteses inicialmente formuladas, que:

H<sub>1</sub> Idosos praticantes de atividade física assistemática apresentam melhor memória visuo-motora e visual do que idosos não praticantes de atividade física.

- Hipótese confirmada - os idosos praticantes de atividade física assistemática exibiram melhores resultados no teste de memória visuomotora e visual do que os idosos não praticantes de atividade física.

H<sub>2</sub> Um programa de atividade física sistematizada e orientada promove em idosos antes sedentários melhora significativa na memória visuomotora e na memória visual.

- Hipótese confirmada - os idosos antes sedentários e que passaram por um programa de atividade física sistematizada e orientada exibiram melhoras significativas na memória visuomotora e visual em todas as variáveis do teste quando comparados o pré e o pós-teste.

H<sub>3</sub> - Os idosos não praticantes de atividade física submetidos a um programa de atividade física sistematizada e orientada apresentam melhora da memória visual em relação aos praticantes de atividade física assistemática e aos não praticantes de atividade física.

- Hipótese confirmada – os idosos antes sedentários e participantes de um programa de atividade física apresentaram melhores médias no teste de memória visual do que os idosos não praticantes de atividade física e do que aqueles idosos

que realizavam atividade física sem acompanhamento, ou seja, de forma assistemática.

Considerando os resultados da análise fatorial em que se relacionaram com as variáveis sociodemográficas, medidas no formulário e tomadas no seu conjunto (variáveis independentes) e os ganhos na memória visual (variável dependente), observou-se que 5 das variáveis independentes influenciaram significativamente os resultados da variável dependente. Este tipo de análise merece estudos mais aprofundados, principalmente envolvendo populações mais heterogêneas em relação às variáveis sociodemográfica como também envolvendo variáveis relativas à vida psíquica dos idosos.

Do conjunto dos resultados, pode-se concluir que, nas relações entre a memória visuomotora e visual com a prática de exercício físico, os idosos praticantes de atividade física apresentaram os melhores resultados, corroborando os estudos da revisão de literatura, que indicam melhor memória para aqueles idosos que possuem vida fisicamente ativa. Dessa forma, é de suma importância que uma população de idosos esteja incluída num universo de atividades físicas, preferencialmente numa proposta de programação de exercícios que abranjam desde exercícios aeróbicos como anaeróbicos, combinados a exercícios perceptivo-motores, para que possam sempre promover, de forma variada, o melhor bem-estar físico e psíquico, tão essencial no dia a dia.

Algumas benesses e limitações foram identificadas neste estudo. Sua identificação é importante, a fim de que possam ser previstas e evitadas no futuro, o que ajudará certamente no desenvolvimento de outras pesquisas de igual natureza. A limitação logística da coleta de dados, pela segunda vez após 7 meses da memória visuomotora com os idosos praticantes assistemáticos e não praticantes de atividade física, impossibilitou uma apuração mais detalhada desse tipo de memória para um possível contraste com os resultados conseguidos com o grupo experimental. O tamanho da amostra deste estudo, quando comparados com estudos contidos na literatura internacional, apresentou-se no mesmo nível dos trabalhos consultados e seguiu a mesma lógica de análise dos dados obtidos. Outro ponto relevante foi o perfil da amostra quanto aos fatores sociodemográficos. Alguns achados obtidos neste estudo poderão ser futuramente explorados para produção de artigos e para um possível pós-doutorado, pois os dados dessa categoria de análise que não foi aprofundada por opção metodológica poderá ser contrastada à prática de atividade física, que, de acordo com a literatura estudada, podem influenciar para melhor conservação da memória. Um bom

exemplo seria estudar a relação em idosos aposentados da zona rural e urbana quanto a sua memória e sua prática de atividade física.

Estudos adicionais relacionados com intensidade, volume e modalidade de atividade física poderiam fornecer evidências mais consistentes e hipóteses mais claras para os mecanismos envolvidos na relação exercício físico e memória. Existe a necessidade de mais pesquisas nesta linha de investigação, que devem ser realizadas com amostras maiores, se possível, estudos longitudinais, que possam esclarecer melhor as relações entre intensidade, volume e tipo de exercício necessário. Portanto, não podemos esquecer de que existem vários aspectos a observar ainda nesse campo científico, tendo assim a necessidade de novas investigações, mais detalhadas, para estudar as pessoas que se encontram em decurso de envelhecimento. Desta maneira, conhecimentos sistemáticos futuros produzidos neste campo de associação entre cognição e atividade física possibilitarão o desenvolvimento de explicações empíricas e teóricas mais satisfatórias, bem como o desenvolvimento de novas tecnologias e metodologias para a promoção da saúde nos vários domínios considerados, tanto na esfera do exercício como na da cognição.

## REFERÊNCIAS

ACSM. American College of Sports Medicine. Position stand on exercise and physical activity for older adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 1998, v. 30, n.6, p. 992-1008.

AFFIUNE, A. Envelhecimento cardio vascular. In: FREITAS, E. V.; PY, L., et al. (Eds), **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2002. p. 28-32

AMIEVA, H.; PHILLIPS, L.; DELLA SALA, S. Behavioral dysexecutive symptoms in normal aging. **Brain and Cognition**, 2003, v. 53, p.129 -132.

ANGEVAREN, M.; AUFDEM KAMPE, G.; VERHAAR H. J. et al. Physical activity and enhanced fitness to improve cognitive function in older people without known cognitive impairment. **Cochrane Database Syst Rev.**, 2008, v. 16, n. 3, CD005381.

ANTUNES, H. K. M.; SANTOS, R. F.; HEREDIA, R. A. G., et al. Alterações cognitivas em idosos decorrentes do exercício físico sistematizado. **Revista da Sobama**, 2001, v.6, p. 27-33.

ANTUNES, H. K. M. **A influência do exercício físico aeróbico em funções cognitivas e viscosidade do sangue de idosos normais**. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Escola Paulista de Medicina, 2003.

ARKIN, S. Language - enriched plus socialization slows cognitive decline in alzheimer's disease. **Am J Alzheimers Dis Other Demen.**, 2007, v. 22, n. 1, p.62-67.

ASSIS, M. Aspectos sociais do envelhecimento. In: SALDANHA, A. L.; CALDAS, C. P (Ed.). **Saúde do Idoso: a arte de cuidar**. 2 ed. Rio de Janeiro: Ineterciência. 2004, p.11-26.

\_\_\_\_\_; ARAÚJO, T. D. Atividade e postura corporal. In: SALDANHA, A. L.; CALDAS, C. P. (Ed). **Saúde do Idoso: a arte de cuidar**. 2 ed. Rio de Janeiro: Ineterciência. 2004. p.83-86.

ATKINSON, R. L.; ATKINSON, R. C.; SMITH, E. et al. **Introdução a Psicologia**. 11 ed. Porto Alegre, RS: Artes Médicas. 1995.

AZEVEDO, A. **A memória visual e a capacidade de reacção no idoso**. Monografia. Porto: Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, 2005.

BADDELEY, A. D. Working Memory. **Science**, 1992a, v. 255, p.556-559.

\_\_\_\_\_. Working Memory: the interface between memory and cognition. **J Cogn Neurosci**, 1992b, v. 4, p.281-288.

BADDELEY, A.D. What is memory? Essentials of human memory. Hove, UK: **Psychology Press**, 1999.

BAXTER, M. F.; BAXTER, D. A. Mecanismos neurais do aprendizado e da memória. In: COHEN, H.(Ed.). **Neurociências para fisioterapeutas**: Incluindo correlações clínicas. 2 ed. São Paulo: Manole, 2000, p.321-348.

BEAR, M. F.; CONNOR, B. W.; MICHAEL, A. Sistemas de memória. In: BEAR, M. F.; CONNOR, B. W.; MICHAEL, A. (Ed.), **Neurociências**: desvendando o sistema nervoso. 2 ed. Porto Alegre, RS: Artmed. 2002, p.739-807.

BERGER, B. G. Psychological benefits of an active lifestyle: what we know and what we need to know. **Quest**, 1996, v. 48, p. 330-353.

BERTOLUCCI, P. H. Avaliação de Memória. In: FORLENZA, O. V.; CARAMELLI, E. P. (Ed.). **Neuropsiquiatria Geriátrica**. São Paulo: Atheneu. 2000, p. 507-516.

BOTELHO, M. A memória visual e a capacidade de reação no idoso. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, 2006, v. 20, n. 5, p. 237.

BRANDÃO, M. R. F.; MATSUDO, V. K. R. Stress, emoção e exercício. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, 1990, v.4, n.4, p. 95-99.

BRAGA, D.F.F.; **Atenção e Memória no Processamento Visual das Informações: Estudo em crianças de 9 a 10 anos de idade**. Monografia. Porto: Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, 2004.

BRÉBION, G., SMITH, M. J.; EHRLICH, M. F. Working memory and aging: Deficitor or strategy differences. **Aging, Neuropsychology, and Cognition**, 1997, v.4, p. 58-73.

BRITO, F. C.; LITVOC, C. J. Conceitos básicos. In: BRITO, F. C.; LITVOC, E. C. (Ed.), **Envelhecimento** – prevenção e promoção de saúde. São Paulo: Atheneu, 2004, p.1-16.

BIRREN, J. E.; SCHROOTS, J. J. F. History, concepts and theory in the psychology of aging. In: J.E. Birren e K.W. Schaie (Eds.), **Handook of The Psychologu of agin**. 4 ed. San Diego: Academic Press, 1996, p.3-23.

BUCHMAN, A. S.; BOYLE, P. A; LEURGANS, S. E; et al. Cognitive function is associated with the development of mobility impairments in community-dwelling elders. **Am J Geriatr Psychiatry**, 2011, v. 19, n. 6, p. 571-80.

BUSSE, A. L.; JACOB FILHO, W. J.; MAGALDI, R.M. et AL. Efeitos dos exercícios resistidos no desempenho cognitivo de idosos com comprometimento da memória: resultados de um estudo controlado. **Einstein**, 2008, v. 6, n. 4, p. 402-407.

CAMARGO, C. H. P.; CID, C. G. Habilidade Viso-Espaciais. In: FORLENZA, O. V.; P. CARAMELLI, P. (Ed.). **Neuropsiquiatria Geriátrica**. São Paulo: Atheneu. 2000, p. 531-537.

CANÇADO, F. A. X.; HORTA, M. L. Envelhecimento cerebral. In: FREITAS, E. V.; PY, L.; NÉRI, A. L. et al. (Eds). **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2002, p.112-127.



CANINEU, P. R.; BASTOS, A. Transtorno cognitivo leve. In: FREITAS, E. V.; PY, L.; NÉRI, A. L. et al. (Eds.) **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002, p. 128-132.

CASSILHAS, R. C., VIANA, V. A., GRASSMANN, V., et al. The impact of resistance exercise on the cognitive function of the elderly. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 2007, v. 39, n. 8, p. 1401-1407.

CHANG, Y. K., ETNIER, J. L. Effects of an acute bout of localized resistance exercise on cognitive performance in middle-aged adults: A randomized controlled trial study. **Psychology of Sport & Exercise**, 2009, v. 10, n. 1, p. 19-24.

CLARKSON-SMITH, L. E.; HARTLEY, A. A. The game of bridge as an exercise in working memory and reasoning. **Journals of Gerontology**, 1990, v. 45, p. 233-238.

COHEN, G. Memory and learning in normal aging. In: WOODS, R. T. (Ed.), **Handbook of the Clinical Psychology of Aging**. Chichester: John Wiley e Sons. 1996, p. 43-58.

COTMAN, C. W.; BERCHTOLD, N. C. Exercise: A behavioral intervention to enhance brain health and plasticity. **Neuroscience**, 2002, v. 25, p. 295-301.

CRAIK, F. I. M.; ANDERSON, N. D.; KERR, S. A. et al. Memory changes normal ageing. In: A.D. BADDELEY, A. D.; WILSON, B. A.; WATTS, F. N. (Eds.). **Handbook of Memory Disorder**. Chichester: John Wiley e Sons, 1995. p. 211-242.

CRAIK, F. I. M.; JENNINGS, J. M. Human memory. In: CRAIK, F. I. M.; SALTHOUSE, T. A. (Eds.). **The Handbook of aging and cognition**. Hillsdale, Nova Jersey: Lawrence Erlbaum Associate Publishers, 1992. p. 55-110.

CRESS, M. E.; BUCHNER, D. M.; QUESTAD, K. A. Exercise: effects on physical functional performance in independent older adults. **Journal of Gerontology Advanced Biological Sciences Medical and Science**, 1999, v. 54, n. 5, p. 242-248.

DANION, J. M.; MEULEMANS, T.; KAUFFMANN-MULLER, F. et al. Intact Implicit Learning in Schizophrenia. **American Journal of Psychiatry**, 2001, v. 158, p. 994-948.

DE VITTA, A. Atividade física e bem-estar na velhice. In: NERI, A. L.; FREIRE, S. A. (Orgs.). **E por falar em boa velhice**. Campinas, SP: Papirus, 2000, p. 25-38.

DI LORENZO, T. M.; BARGMAN, E. P.; STUCKY-ROPP, R., et al. Long-term effects of aerobic exercise on psychological outcomes. **Preventive Medicine**, 1999, v. 28, p. 75-85.

EVERS, A.; KLUSMANN, V.; SCHWARZER, R., et al. Improving cognition by adherence to physical or mental exercise: a moderated mediation analysis. **Aging Ment Health**, 2011, v. 15, n. 4, p. 446-455.

EYSENCK, M. **Psychologist: a student's handbook**. Hove: Psychology Press Publishers. 2000.

\_\_\_\_\_; KEANE, M. T. **Psicologia Cognitiva: Um Manual Introdutório**. Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 1994.

FECHINE, B. **Avaliação da Memória Visuo-Motora em Idosos Praticantes e Não-Praticantes de Atividade Física**. Dissertação de Mestrado. Porto: Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, 2007.

FECHINE, B; TROMPIERI, N. Memory and Aging: The relationship existing between the memory of the elderly and socio-demographic factors and the practice of physical activity. **InterSciencePlace**, out./dez. 2011, v.1, n.6, p.77-96.

FISK, J. E.; WARR, P. Age and working memory: The role of perceptual speed, the central executive, and the phonological loop. **Psychology and Aging**, 1996, v. 11, p. 316-323.

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Treinamento de Força para Idosos**. 2 ed. Porto Alegre, RS: Artes Médicas Sul, 1999.

FOX, C. M.; ALDER, R. N. Mecanismos neurais do aprendizado e da memória. In: COHEN, H. (Ed.), **Neurociências para fisioterapeutas: Incluindo correlações clínicas**. 2 ed. São Paulo: Manole. 2001.

GALL, F. J. **A Herança**. Portugal: McGraw-Hill, 1993.

GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C. **Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos**. 3 ed. São Paulo: Phorte. 2005.

GALLUCCI, M.; ANTUONO, P.; ONGARO, F. et al. Physical activity, socialization and reading in the elderly over the age of seventy: what is the relation with cognitive decline? Evidence from “The Treviso Longeva (TRELONG) study”. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, 2009, v. 48, n. 3, p. 284-286.

GIAMBRA, L. M.; ARENBERG, D. Adult age differences in forgetting sentences. **Psychology an Aging**, 1993, v. 8, p. 451-462.

GILL, D. L. A sport and exercise psychology perspective on stress. **Quest**, 1994, v. 46, p.20-27.

GLEITMAN, H. **Psicologia**. 2 ed. Lisboa, Fundação Caloust Gulbenkian, 1993.

GODINHO, M.; MENDES, R.; MELO, F. et al. **Controlo Motor e Aprendizagem, Fundamentos e aplicações**. 2 ed. Lisboa: Faculdade de Motricidade Humana – Serviços de edições, 1999.

GOLDMAN-RAKIC, P. S. Working Memory and the mind. **Scientific American**, set. 1992, v. 267, n. 3, p. 110-117.

GORZONI, M. L.; RUSSO, M. R. Envelhecimento respiratório. In: FREITAS, E. V.; PY, L., NERI, A. L., et al. **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002, p. 340-343.

GRIEVE, J. **Neuropsicologia em Terapia Ocupacional – Exame da Percepção e Cognição**. São Paulo: Santos, 2005.

HÁBIL, M. Memória, aprendizagem e condicionamento. In: \_\_\_\_\_. **Bases neurológicas dos comportamentos**. Lisboa: Climepsi, 2000. p. 221-337.

HAYFLICK, L. **Como e porque envelhecemos**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

HAYWOOD, K. M.; GETCHELL, N. **Desenvolvimento motor ao longo da vida**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2004.

HEYN, P. The effect of a multisensory exercise program on engagement, behavior, and selected physiological indexes in persons with dementia. **Am J Alzheimers Dis Other Demen.**, 2003, v. 18, n. 4, p. 247-250.

HOLMES, D. S.; ROTH, D. L. Effects of aerobic exercise training and relaxation training on cardiovascular activity during psychological stress. **Journal of Psychosomatic Research**, 1988, v. 32, n. 4-5, p. 469-474.

HUFFMAN, K.; VERNOY, M.; VERNOY, J. **Psicologia**. São Paulo: Atlas, 2003.

HUGHES, V. A.; FRONTERA, W. R.; ROUBENOFF, R., et al. Longitudinal changes in body composition in older men and women: role of body weight change and physical activity. **American Journal of Clinical Nutrition**, 2002, v. 76, p. 473-481.

ISHIZAK, J.; MEGURO, K.; AMBO, H., et al. A normative community based study of mini-Mental state in elderly adults: the effect of age and educational level. **Journal of Gerontology: Psychological Sciences**, 1998, v. 53b, n. 6, p. 359-363.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios-PNAD**, Brasília, DF: IBGE, 2006.

IZQUIERDO, I. **Memória**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2002.

JANSSEN, I.; HEYMSFIELD, S. B.; WANG, Z., et al. Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18-88 years. **Journal of Applied Physiology**, 2000, v. 89, n. 1, p. 81-88.

JENNINGS, J. M.; JACOBY, L. L. Automatic versus intentional uses of memory: aging, attention, and control. **Psychology and Aging**, 1993, v. 8, p. 283-293.

KAUSLER, D. H. **Learning and memory in normal aging**. San Diego, CA: Academic Press, 1994.

KAMIJO, K.; HAYASHI, Y.; SAKAI, T., et al. Acute effects of aerobic exercise on cognitive function in older adults. **The Journals of Gerontology. Series B: Psychological Sciences and Social Sciences**, 2009, v. 64, n. 3, p. 356-363.

KARA, B.; PINAR, L.; UĞUR, F., et al. Correlations between aerobic capacity, pulmonary and cognitive functioning in the older women. **International Journal of Sports Medicine**, 2005, v. 26, n. 3, p. 220-224.

KIMURA, N.; KAZUI, H.; KUBO, Y., et al. Memory and physical mobility in physically and cognitively-independent elderly people. **Geriatrics & Gerontology International**, 2009, v. 7, n. 3, p. 258–265..

KRAMER, A. F.; ERICKSON, K. I. Effects of physical activity on cognition, well-being, and brain: Human interventions. **Alzheimer and Dementia**, 2007, v. 3, n. S, p. 45-51.

KRAMPE, R.T.; ERICSSON, K.A. Maintaining excellence: Deliberate practice and elite performance in young and older pianists. **Journal of Experimental Psychology: General**, 1996, v. 125, p. 331-359.

KYLE, U. G.; MORABIA, A.; SCHUTZ, Y., et al. Sedentarism affects body fat mass index and fat-free mass. index in adults aged 18 to 98 years. **Nutrition**, 2004, v. 20, p. 255-260.

KYLE, U. G.; GENTON, L.; SLOSMAN, D.O., et al. Fat free and fat mass percentiles in 5225 healthy subjects aged 15 to 98 years. **Nutrition**, 2001, v. 17, p. 534-541.

LAMBOURNE, K. The relationship between working memory capacity and physical activity rates in young adults. **Journal of Sports Science and Medicine**. 2006, v. 5, p. 149-153.

LARSON, E. B.; WANG, L.; BOWEN, J. D., et al. Exercise is associated with reduced risk for incident dementia among persons 65 years of age and older. **Annals of Internal Medicine**, 2006, v. 144, n. 2, p. 73-81.

LENT, R. Pessoas com história: As bases neurais da memória e aprendizagem. In: \_\_\_\_\_. (Ed.). **Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de neurociência**. São Paulo: Atheneu, 2004, p. 588-616.

LIEURY, A. **A Memória, do Cérebro à Escola**. São Paulo: Ática, 1997.

LINDLE, R. S.; METTER, E. J.; LYNCH, N.A., et al. Age and gender comparisons of muscle strength in 654 women and men aged 20-93 yr. **Journal of Applied Physiology**, 1997, v. 83, p. 1581-1587.

LISTA, L.; SORRENTINO, G. Biological mechanisms of physical activity in preventing decline. **Cellular and Molecular Neurobiology**, 2010, v. 30, n. 4, p. 493-503.

LUNDY-EKMAN, L. **Neurociência: fundamentos para reabilitação**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

MANTYLA, T.; NILSSON, L. G. Remembering to remember in adulthood. A population based study in aging and prospective memory. **Aging, Neuropsychology and Cognition**, 1997, v. 4, p. 81-92.

MASLEY, S.; ROETZHEIM, R.; GUALTIERI, T. Aerobic exercise enhances cognitive flexibility. **Journal of Clinical Psychology in Medical Settings**, 2009, v. 1, n. 2, p. 186-190.

MATSUDO, S. M.; MATSUDO, V. K. R.; BARROS, T. L. N. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. **Revista brasileira de ciência e movimento**, Brasília, DF, 2000, v. 8, n. 4, p. 21-32.

MAYLOR, E. A.; VOUSDEN, J. I.; BROWN, G. D. A. Adult age differences in short-term memory for serial order: Data and model. **Psychology and Aging**, 1999, v. 14, p. 572-594.

MCAULEY, E.; RUDOLPH, D. Physical activity, aging, and psychological well-being. **J Aging Phys Act**, 1995, v. 3, p. 67-96.

MCCONNELL, J. M. **Psicología**. 2 ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1978.

MIDDLETON, L. E.; MANINI, T. M.; SIMONSICK, E. M.; et al. Activity energy expenditure and incident cognitive impairment in older adults. **Arch Intern Med.**, 2011, v. 171, n14, p. 1251-1257.

MITCHELL, D. B. How many memory systems. Evidence from aging. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition**, 1989, v. 15, p. 31-49.

\_\_\_\_\_; BRUSS, P. J. Age differences in implicit memory: Conceptual, perceptual or methodological? **Psychology and aging**, 2003, v. 18, p. 807-822.

MOTTA, L. B. Processo de envelhecimento. In: SALDANHA, A. L.; CALDAS, C. P. (Eds.)s **Saúde do Idoso: a arte de cuidar**. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004, p. 115-124.

MYERS, D. G. **Introdução à Psicologia**. 5 ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1999.

NEWSON, R. S.; KEMPS, E. B. The influence of physical and cognitive activities on simple and complex cognitive tasks in older adults. **Experimental aging research**, 2006, v. 32, n. 3, p. 341- 362.

NERI, A. L. O curso do desenvolvimento intelectual na vida adulta e na velhice. In: FREITAS, E. V.; PY, L.; A.L. NÉRI. A. L., et al. (Eds.). **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002, p. 900-913.

NETZ, Y.; TOMER, R.; AXELRAD, S., et al. The effect of a single aerobic training session on cognitive flexibility in late middle-aged adults. **International Journal of Sports Medicine**, 2007, v. 28, n. 1, p. 82-88.

NIETO, M. L.; ALBERT, S. M.; MORROW, L. A., et al. Cognitive status and physical function in older african Americans. **Journal of the American Geriatrics Society**, 2008, v. 56, n. 11, p. 2014-2019.

NILSSON, L. Memory Function in normal aging. **Acta Neurologica Scandinavica**, 2003, v. 107, p. 7-13.

OSTROSKY-SOLIS, F.; JAIME R. M. Memory abilities normal aging. **International Journal of Neuroscience**, 1998, v. 93, n. 1-2, p. 151-162.

ÖZKAYA, G. Y.; AYDIN, H.; TORAMAN, F. N., et al. Effect of strength and endurance training on cognition in older people. **Journal of Sports Science and Medicine**, 2005, v. 4, p. 300-313.

PAPALÉO NETTO, M. Histórico da velhice no século XX: Histórico, definição do campo e temas básicos. In: FREITAS, E. V.; PY, L.; NÉRI, AL L., et al. (Eds.). **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002, p. 1-12.

PASCHOAL, S. M. P. Epidemiologia do envelhecimento. In: PAPALÉO NETTO, M. (Ed.), **Gerontologia: A velhice e o envelhecimento em visão globalizada**. São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte: Atheneu, 1999, p. 26-43

PETRUZZELLO, S. J.; LANDERS, D. M.; HATFIELD, B. D., et al. A meta-analysis on the anxiety-reducing effects of acute and chronic exercise. **Sports Medicine**, 1991, v. 11, n. 3, p. 143-182.

PHILLIPS, L. H.; FORSHAW, M. J. The role of working memory in age differences in reasoning. In: LOGIE, R. H.; LHOOLY, E. G. I. (Eds.). **Working memory and thinking**. Hove: Psychology Press, 1998, p. 23-44.

REEVES, N. D.; MAGANARIS, C. N.; NARICI, M. V. Strength training alters the visco elastic properties of tendons in the elderly humans. **Muscle Nerve**, 2003, v. 28, p.74-81.

ROLLAND, Y.; RIVAL, L.; PILLARD, F., et al. Feasibility of regular physical exercise for patients with moderate to severe Alzheimer disease. **J Nutr Health Aging**, 2000, v. 4, n. 2, p. 109-113.

ROSSI, E.; SADER, C. S. Envelhecimento do sistema osteoarticular. In: FREITAS, E. V.; PY, L.; NÉRI, A. L., et al. (Eds.), **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002, p. 508-514.

SALTHOUSE, T. A. Mediation of adult age differences in cognition by reductions in working memory and speed of processing. **Psychological Science**, 1991a, v. 2, p. 179-183.

SALTHOUSE, T. A. **Theoretical perspectives on cognitive aging**. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1991b.

SALTHOUSE, T. A.; BABCOCK, R. L. Decomposing adult age differences in working memory. **Developmental Psychology**, 1991c, v. 27, p. 763-776.

SALTHOUSE, T. A. Influence of processing speed on adult age differences in working memory. **Acta Psychologica**, 1992a, v. 79, p. 155-170.

\_\_\_\_\_. Working-memory mediation of adult age differences in integrative reasoning. **Memory & Cognition**, 1992b, v. 20, n. 4, p. 413-423.

SANTOS, D. L.; MILANO, M. E.; ROSAT, R. Exercício físico e memória. **Revista Paulista de Educação Física**, 1998, v. 12, p. 95-106.

SARKAR, R. N.; BANERJEE, S. Musculoskeletal diseases in aging. **J Indian Med Assoc**, 1998, v. 96, n. 5, p. 151-154.

SCHAIE, K. W.; WILLIS, S. L. Learning and memory: Acquiring and retaining information. In: SCHAIE, K. W.; WILLIS, S. L. (Eds.), **Adult Development and Aging**. New York: Harper Collins Publishers, 1996, p. 326-359.

SHARPS, M. J. Age-related change in visual information processing: Toward a unified theory of aging and visual memory. **Current Psychology**, 1998, v. 16, p. 284-307.

SHEPHARD, R. J. **Envelhecimento, atividade física e saúde**. São Paulo: Phorte, 2003.

SHORT, K. R.; NAIR, K. S. Mechanisms of sarcopenia of aging. **J. Endocrinol. Invest**, 1999, v. 22, p. 95-105.

SICILA, A. O.; MARIN, M. M.; HERNANDEZ, F. M., et al. **Control y Aprendizaje Motor**. Madrid: Sintesis, 1999.

SIMÕES, R. **Corporeidade e Terceira Idade**. A Marginalização do Corpo Idoso. Piracicapa, SP: Unimep, 1994.

SMITH, A. D.; EARLES, J. L. Memory changes in normal aging. In: BLANCHARD-FIELDS, F.; HER, T. M. (Eds.). **Perspectives on cognitive change in adulthood and aging**. New York: McGraw-Hill, 1996, p. 165-191.

SMITH, P. J.; BLUMENTHAL, J. A.; HOFFMAN, B. M., et al. Aerobic exercise and neurocognitive performance: a meta-analytic review of randomized controlled trials. **Psicossoma Med.**, 2010, v. 72, n. 3, p. 239-52.

SMOLKA, A. L. B A memória em questão: uma perspectiva histórico-cultural. **Educação & Sociedade**: Revista Quadrimestral de Ciência e Educação. Cedes, 2000, v. 71, n. 2, p. 166-193.

SNOWDEN, M.; STEINMAN, L.; MOCHAN, K. et al. Effect of exercise on cognitive performance in community-dwelling older adults: review of intervention trials and recommendations for public health practice and research. **J Am Geriatr Soc.**, abr. 2011, v. 59, n. 4, p. 704-716.

SPALDING, T. W., JEFFERS, L. S., PORGES, S. W. et al. Vagal and reactivity to psychological stressors in trained and untrained men. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 2000, v. 32, n. 3, p. 581-591.

SPIRDUSO, W. W. Dimensões físicas do envelhecimento. Barueri, SP: Manole, 2005.

SPIRDUSO, W. W; CRONIN, D. L. Exercise dose-response effects on quality of life and independent living in older adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 2001, v. 33, n. 6, p. 598-608.

SQUIRE, L. R.; KANDEL, E. R. **Memória: da mente às moléculas**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2003.

STEINER, B.; WITTE, V.; FLÖEL, A. Lifestyle and cognition: What do we know from the aging and neurodegenerative brain? **Nervenarzt**, 2011, v. 82, n. 12, p. 1566-1577.

STERNBERG, R. J. **Psicologia cognitiva**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2000.

STEVENS, F. C.; KAPLAN, C. D.; PONDS, R. W., et al. How ageing and social factors affect memory. **Age ageing**, 1999, v. 28, n. 4, p. 379-384.

STRANAHAN, A.; LEE, K.; BECKER, K. G., et al. Hippocampal gene expression patterns underlying the enhancement of memory by running in aged mice. **Neurobiology of aging**, 2010, v. 31, n. 11, p. 1937-1949.

STRATTON, J.; LEWY, W.; CERQUEIRA, M., et al. Cardio vascular responses to exercise effects of aging and exercise training in healthy men. **Circulation**, 1994, v. 89, p. 1648-1655.

TEIXEIRA, M. H. Aspectos psicológicos da velhice. In: SALDANHA, A. L.; CALDAS, C. P. (Ed.). **Saúde do Idoso: a arte de cuidar**. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004, p. 309-315.

THINUS-BLANC, C. ; GAUNET, F. ; PERUCH, P. La mémoire de l'espace. **Revista Science et Vie**, 1996, v. 195, p. 18-27.

TSENG, C. N.; GAU, B. S.; LOU, M. F. The effectiveness of exercise on improving cognitive function in older people: a systematic review. **J Nurs Res.**, 2011, v. 19, n. 2, p. 119-131.

TULVING, E. Organization of memory: Quo Vadis? In: GAZZANIGA, M. S. (Ed.). **The Cognitive Neurosciences**. Cambridge: A Bradford Book, 1995, p. 839-847.

UN. United Nations. **World Population Prospects**. The 2000 Revision. Nova York: United Nations, 2001.

VAN BOXTTEL, M. P. J.; PAAS, F. G. W. C.; HOUX, P. J., et al. Aerobic capacity and cognitive performance in a cross-sectional aging study. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 1997, v. 29, n. 10, p.1357-1365.

VAN DER LINDEN, M.; HUPET, M. **Le Vieillessement Cognitif, Unite de Neuropsychologie Cognitive et Unite de Psychologie**. Paris: Presses Universitaires de France, 1994.

VAN ERVEN, T. J. C. G.; JANCZURA, G. A. A memória dos idosos em tarefas complexas. **Psicologia: Teoria e pesquisa**, 2004, v. 20, n. 1, p. 59-68.

VERCAMBRE, M. N.; GRODSTEIN, F.; MANSON, J. E., et al. Physical activity and cognition in women with vascular conditions. **Arch Intern Med**, 2011, v. 171, n. 14, p. 1244-1250.



VERGHESE, J.; LIPTON, R. B.; KATZ, M. J., et al. Leisure activities and the risk of dementia in the elderly. **New England Journal of Medicine**, 2003, v. 348, n. 25, p. 2508-2516.

VOELCKER-REHAGE, C.; GODDE, B.; STAUDINGER, U. M. Cardiovascular and coordination training differentially improve cognitive performance and neural processing in older adults. **Hum Neurosci frente**, 2011, v. 17, p. 05-26.

VON ONCIUL, J. ABC of work related disorders: Stress at Work. **British Medical Journal**, 1996, v. 313, p.745-748.

WEINECK, J. **Biologia do esporte**. São Paulo: Manole, 1991.

WILLIAMS, P.; LORD, S. R. Effects of group exercise on cognitive functioning and mood in older women. **Australian and New Zeland Journal of Public Health**, 1997, v. 21, p. 45-52.

YASSUDA, M. S. Memória e o envelhecimento saudável In: FREITAS, E. V.; PY, L.; NÉRI, A. L. et al. (Eds.). **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002, p. 914-920.

ZIMERMAN, G.I. **Velhice: aspectos biopsicossociais**. Porto Alegre, RS. Artes Méd 2000.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A - Termo de consentimento livre para participação na pesquisa

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa. Sua participação é importante, porém, você não deve participar contra a sua vontade. Leia atentamente as informações abaixo e faça qualquer pergunta que desejar, para que todos os procedimentos desta pesquisa sejam esclarecidos. A pesquisa terá como tema – “Avaliação da memória visuo-motora/visual e exercício: A influência da prática de atividade física na memória de idosos em Canindé-Ceará”. E avaliará - a memória de idosos através de alguns testes cognitivos e para isso necessitará a participação de alguns idosos em programas de atividade física e na realização dos testes; e no preenchimento de questionários sócio-demográfico onde será contrastados dados referentes a pratica de exercícios, a memória e ao seu histórico de vida. Se o senhor (a) consentir, na entrevista será utilizado gravador para melhor compreensão dos dados coletados, e utilização de filmadora e câmara fotográfica para captar os processos de execução dos testes e dos treinos de Educação Física. Se for permitido, gostaria também de obter algumas fotos para enriquecer esta pesquisa. Informamos que garantimos o sigilo quanto às informações prestadas. Não divulgaremos qualquer informação que esteja relacionada à sua intimidade. Caso aceite participar, não haverá qualquer prejuízo para você em face das informações fornecidas.

Durante o andamento da pesquisa, se por qualquer motivo resolver desistir, terá toda a liberdade para retirar o seu consentimento. Em caso de dúvidas, favor contatar o pesquisador responsável, Prof. Ms. **Basílio Rommel Almeida Fechine**, por meio dos telefones **(085)88063653/ (085)96700298/ (085) 3484-4678**. Poderá também contactar o Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Ceará- Rua Coronel Nunes de Melo, 1127- telefone (085) 33668344

Responsável pela pesquisa:

**Nome: Basílio Rommel Almeida Fechine**

**Instituição: Universidade Federal do Ceará**

**Endereço: Faculdade de Educação. Rua Waldery Uchôa, 01**

**Bairro: Benfica - CEP: 60020-110 – Fortaleza/ Ce.**

**Telefone: (85) 33666766. Telefones para contato – Fones: (085)33667676/ (085)88063653 (085)86881070**

**ATENÇÃO:** Para informar ocorrências irregulares ou danosas durante a sua participação no estudo, ligue ou dirija-se ao: Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará - Rua Coronel Nunes de Melo, 1127 – Rodolfo Teófilo- Telefone: (085) 33668344

#### DECLARAÇÃO DO PARTICIPANTE OU RESPONSÁVEL PELO PARTICIPANTE

Tendo compreendido perfeitamente tudo o que me foi informado sobre a minha participação no mencionado estudo e estando consciente dos meus direitos, das minhas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a minha participação implicam concordo em dele participar e para isso eu DOU O MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO.

**Local/data:** \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ de 20\_\_.

Assinatura/ <b>digital</b> do(a) voluntário(a)	Testemunha	Basílio Rommel Almeida Fechine <b>(Nome e assinatura do(s) responsável (eis) pelo estudo)</b>
<b>Nome do(a) participante-voluntário(a):</b> <b>Endereço:</b> <b>Bairro/CEP:</b> <b>Cidade/Estado:</b> <b>Telefones:</b> <b>Ponto de referência:</b>		

## APÊNDICE B – Formulário sociodemográfico



### CIAFELTI – IFCE / FACULDADE DE EDUCAÇÃO - UFC Formulário de características sócio-demográficas para o idoso

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_

#### SÓCIO-ECONÔMICO

1. Sexo:

1( ) Masculino

2( ) Feminino

2. Idade: \_\_\_\_\_ anos completo

3. Escolaridade:

1( ) Analfabeto

2( ) Alfabetizado

3( ) Grau de instrução: \_\_\_\_\_

4. Estado Civil:

1( ) Solteiro(a)

2( ) Casado(a)/juntado(a)

3( ) Divorciado(a)

4( ) Viúvo(a)

5. Com quem mora:

1( ) Sozinho(a)

2( ) Com conjugue/companheiro(a)

3( ) Com filhos

4( ) Com netos

5( ) Com amigos e/ ou outros parentes

6( ) Outros ( ) Qual(is)? \_\_\_\_\_

7. Número de pessoas na residência? \_\_\_\_\_

8. Trabalha:

1( ) Sim 3( ) Se sim. Em que? \_\_\_\_\_

2( ) Não

9. Se não trabalha: é aposentado?

1( ) Sim

2( ) Não

9. Qual a atividade que exercia antes de parar de trabalhar? \_\_\_\_\_

10. Renda mensal pessoal: R\$ \_\_\_\_\_

11. Renda mensal familiar: R\$ \_\_\_\_\_

12. Algum auxílio de contemplação de renda

1( ) Bolsa família

2( ) Vale gás

3( ) Pensão

13. Posse de bens \_\_\_\_\_

1( ) Radio

2( ) TV canal aberto

3( ) TV canais por assinatura

4( ) Automóvel

5( ) Moto

6( ) Bicicleta

7( ) Outros \_\_\_\_\_

14. Residência

1( ) Própria

2( ) Alugada R\$ \_\_\_\_\_

3( ) Cedida

15. Hábito de Leitura semanal

1( ) 6 a 7 dias

2( ) 4 a 5 dias

3( ) 2 a 3 dias

4( ) 1 dia

5( ) Nenhum

Que tipo de leitura \_\_\_\_\_

#### EXERCÍCIO FÍSICO

16. Prática de atividade física

1( ) Sim

2( ) Não

17. Quanto tempo prática atividade física \_\_\_\_\_

18. Se não pratica atividade física quanto tempo não pratica \_\_\_\_\_

19. Tipo de prática \_\_\_\_\_

#### CONDIÇÃO DE SAÚDE

19. Medicamento de uso freqüente

1( ) Sim

2( ) Não

20. Se sim em 19 qual(is) \_\_\_\_\_

21. Consulta médico regularmente

1( ) Sim

2( ) Não

22. Sofre de alguma doença crônica

1( ) Sim

2( ) Não

23. Se sim em 21 qual(is) \_\_\_\_\_

24. Tabagismo – Uso de fumo

1( ) Sim

2( ) Não

25. Se fuma regularmente.

1( ) Sim

2( ) Não

26. Fumava e abandonou o fumo

1( ) Sim

2( ) Não

27. Bebe alguma bebida alcoólica

1( ) Sim

2( ) Não

28. Se bebe regularmente

1( ) Sim

2( ) Não

29. Bebia e abandonou a bebida

1( ) Sim

2( ) Não

30. Numero de refeições dias \_\_\_\_\_

1( ) Café da manhã \_\_\_\_\_

2( ) Lanche da manhã \_\_\_\_\_

3( ) Almoço \_\_\_\_\_

4( ) Lanche da tarde \_\_\_\_\_

5( ) Jantar \_\_\_\_\_

6( ) Ceia \_\_\_\_\_

## APÊNDICE C – Dados estatísticos do SPSS

## REGRESSION

```
/MISSING LISTWISE
```

```
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA COLLIN TOL
```

```
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
```

```
/NOORIGIN
```

```
/DEPENDENT difmervis1
```

```
/METHOD=STEPWISE grupo1 grupo2 grupo3 idade sexo Escolaridade
```

```
estadocivil_solteiro estadocivil_casado estadocivil_divorciado
```

```
estadocivil_viúvo pessoascasa trabalha senãotrabalha s1 s2 s3 s4 s5 s6
```

```
rendamensal auxiliocomplementaçãoderenda residencia_própria
```

```
residencia_alugada residencia_cedida habitodeleiturasemanal
```

```
medicamentodeusofrequente consultamedicoregularmente sofredealgumadoença
```

```
fumaregularmente beberegularmente numeroderefeiçõesdia
```

```
/RESIDUALS HIST(ZRESID)
```

```
/CASEWISE PLOT(ZRESID) OUTLIERS(3)
```

```
/SAVE PRED ZPRED ADJPRED COOK RESID ZRESID SRESID .
```

## Regressão final

[DataSet2] C:\Users\EiDCL-USU01\Desktop\BASILIO - TESE\BASILIO arquivo auxiliar.sav

Variables Entered/Removed<sup>a</sup>

Modelo	Variáveis que entraram	Variáveis removidas	Método
1	grupo3 - não praticantes (grupo experimental)	.	Stepwise (Critério: Probabilidade-de-F-para-entrar $p \leq 0,05$ , Probabilidade-de-F-para-remover $p \geq 0,10$ ).
2	senão trabalha: é aposentado	.	
3	trabalha - empregado	.	
4	numero de refeições dia	.	
5	peçoascasa - número de pessoas na residência	.	

a. Dependent Variable: difmenvs1

## Sumário dos modelos

Modelo	R	Coefficiente de determinação	Coefficiente de determinação ajustado	Erro padrão da estimativa
1	,684 <sup>a</sup>	,468	,466	1,592
2	,695 <sup>b</sup>	,483	,479	1,573
3	,712 <sup>c</sup>	,507	,501	1,539
4	,719 <sup>d</sup>	,517	,509	1,526
5	,726 <sup>e</sup>	,528	,518	1,513

- a. Preditores: (Constante), grupo3 - não praticantes (grupo experimental)
- b. Predictors: (Constant), grupo3 - não praticantes (grupo experimental), senão trabalha: é aposentado?
- c. Preditores: (Constante), grupo3 - não praticantes (grupo experimental), senão trabalha: é aposentado?, trabalha - empregado
- d. Preditores: (Constante), grupo3 - não praticantes (grupo experimental), senão trabalha: é aposentado?, trabalha - empregado, numero de refeições dia
- e. Preditores: (Constante), grupo3 - não praticantes (grupo experimental), senão trabalha: é aposentado?, trabalha - empregado, numero de refeições dia, pessoascasa - numero de pessoas na residencia
- f. Variável Dependente : difmervis1



## ANOVA

Modelo		Soma de quadrados	Graus de liberdade	Quadrado médio	F	Sig.
1	Regressão	553,250	1	553,250	218,282	,000 <sup>a</sup>
	Resíduo	628,574	248	2,535		
	Total	1181,824	249			
2	Regressão	570,718	2	285,359	115,338	,000 <sup>b</sup>
	Resíduo	611,106	247	2,474		
	Total	1181,824	249			
3	Regressão	598,928	3	199,643	84,255	,000 <sup>c</sup>
	Resíduo	582,896	246	2,369		
	Total	1181,824	249			
4	Regressão	611,098	4	152,774	65,583	,000 <sup>d</sup>
	Resíduo	570,726	245	2,329		
	Total	1181,824	249			
5	Regressão	623,613	5	124,723	54,518	,000 <sup>e</sup>
	Resíduo	558,211	244	2,288		
	Total	1181,824	249			

- a. Preditores: (Constante), grupo3 - não praticantes (grupo experimental)
- b. Predictors: (Constant), grupo3 - não praticantes (grupo experimental), senão trabalha: é aposentado?
- c. Preditores: (Constante), grupo3 - não praticantes (grupo experimental), senão trabalha: é aposentado?, trabalha - empregado
- d. Preditores: (Constante), grupo3 - não praticantes (grupo experimental), senão trabalha: é aposentado?, trabalha - empregado, numero de refeições dia
- e. Preditores: (Constante), grupo3 - não praticantes (grupo experimental), senão trabalha: é aposentado?, trabalha - empregado, numero de refeições dia, pessoascasa - numero de pessoas na residencia
- f. Variável Dependente : difmenvi1

Coefficients<sup>a</sup>

Model		Coeficientes		Coeficientes padronizados	t	Sig.	Estatísticas de colinearidade	
		B	Erro padrão	Beta			Tolerância	Fator de inflação da variância
1	(Constante)	-,266	,115		-2,312	,022		
	grupo3 - não praticantes (grupo experimental)	3,524	,239	,684	14,774	,000	1,000	1,000
2	(Constante)	,857	,438		1,959	,051		
	grupo3 - não praticantes (grupo experimental)	3,223	,262	,626	12,324	,000	,812	1,231
	senão trabalha: é aposentado?	-1,135	,427	-,135	-2,657	,008	,812	1,231
3	(Constante)	1,612	,481		3,353	,001		
	grupo3 - não praticantes (grupo experimental)	3,306	,257	,642	12,862	,000	,805	1,242
	senão trabalha: é aposentado?	-1,886	,471	-,224	-4,003	,000	,639	1,566
	trabalha - empregado	-2,132	,618	-,183	-3,450	,001	,715	1,398
4	(Constante)	,719	,617		1,166	,245		
	grupo3 - não praticantes (grupo experimental)	3,116	,268	,605	11,618	,000	,727	1,375
	senão trabalha: é aposentado?	-1,846	,468	-,219	-3,947	,000	,638	1,568
	trabalha - empregado	-2,084	,613	-,179	-3,399	,001	,714	1,400
5	numero de refeições dia	,232	,102	,108	2,286	,023	,876	1,141
	(Constante)	1,308	,661		1,979	,049		
	grupo3 - não praticantes (grupo experimental)	3,097	,266	,601	11,648	,000	,726	1,377
	senão trabalha: é aposentado?	-1,954	,466	-,232	-4,195	,000	,631	1,584
	trabalha - empregado	-2,221	,610	-,190	-3,639	,000	,708	1,413
numero de refeições dia	,238	,101	,111	2,363	,019	,876	1,142	
peçoascasa - numero de pessoas na residencia	-,151	,065	-,104	-2,339	,020	,986	1,014	

a. Variável Dependente : difmervis1

## Diagnóstico de colinearidade

Modelo	Dimensão	Valor próprio	Índice de condição	Variance Proportions / Proporções da variância					
				(Constante)	grupo3 - não praticantes (grupo experimental)	senão trabalha: é aposentado?	trabalha - empregado	numero de refeições dia	peçoascasa - numero de pessoas na residencia
1	1	1,482	1,000	,26	,26				
	2	,518	1,691	,74	,74				
2	1	2,249	1,000	,01	,05	,01			
	2	,723	1,763	,00	,69	,01			
	3	,028	9,027	,99	,26	,98			
3	1	2,320	1,000	,01	,05	,01	,02		
	2	1,098	1,454	,00	,09	,01	,41		
	3	,560	2,035	,00	,70	,00	,35		
	4	,022	10,342	,99	,16	,98	,22		
4	1	3,252	1,000	,00	,02	,00	,01	,01	
	2	1,116	1,707	,00	,10	,00	,42	,00	
	3	,563	2,404	,00	,65	,00	,36	,00	
	4	,053	7,858	,00	,22	,33	,07	,63	
	5	,016	14,152	,99	,01	,66	,16	,36	
5	1	4,085	1,000	,00	,01	,00	,00	,00	,01
	2	1,137	1,895	,00	,12	,00	,40	,00	,00
	3	,570	2,677	,00	,64	,00	,37	,00	,00
	4	,141	5,391	,01	,00	,05	,00	,03	,88
	5	,053	8,818	,00	,22	,31	,06	,66	,00
	6	,015	16,636	,99	,02	,64	,16	,31	,10

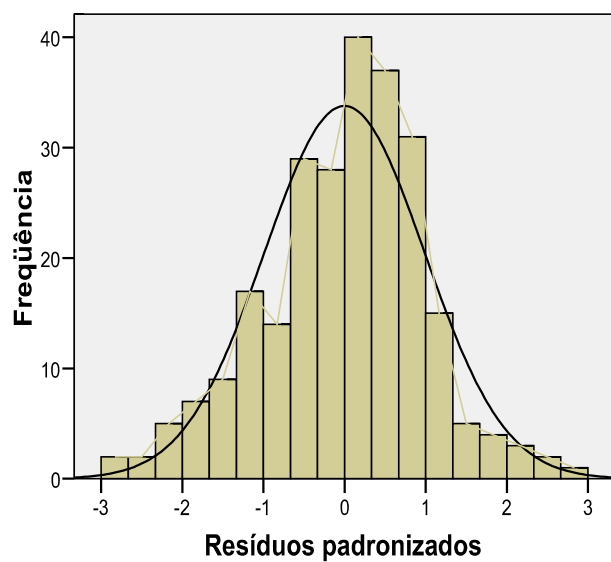
a. Variável Dependente : difmervis1

Residuals Statistics<sup>a</sup>

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	-2,46	5,53	,55	1,581	251
Std. Predicted Value	-1,900	3,146	-,003	,999	251
Standard Error of Predicted Value	,116	,630	,210	,103	251
Adjusted Predicted Value	-2,55	5,37	,55	1,583	251
Residual	-4,313	4,385	-,002	1,495	251
Std. Residual	-2,852	2,899	-,001	,988	251
Stud. Residual	-2,869	2,910	-,001	1,000	251
Cook's Distance	,000	,107	,004	,010	251

a. Variável Dependente : difmervis1

## Histograma



Mean =0  
Std. Dev. =0,  
988  
N =251

**DATASET ACTIVATE DataSet2.**  
**DATASET CLOSE DataSet1.**

**ANEXOS**

**ANEXO A – Texto para leitura**

**TEXTO PARA LEITURA E REPRODUÇÃO - CIAFELTI – UFC**

**NOME:** \_\_\_\_\_

**IDADE** \_\_\_\_\_

**GRUPO:** \_\_\_\_\_

**ESCOLARIDADE:** ALFABETIZADO

**TEXTO**

**SÚPLICA CEARENSE**

**Senhor, eu pedi para o sol se esconder um tiquinho  
Pedir pra chover, mas chover de mansinho  
Pra ver se nascia uma planta no chão.**

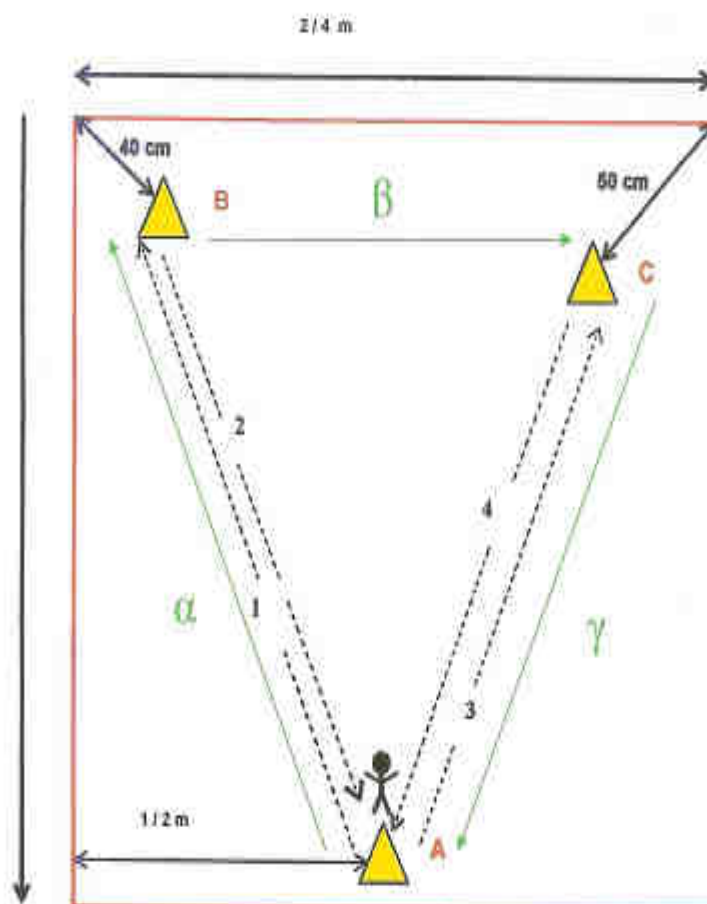
***LUIZ GONZAGA***

**OBJETIVO : LER E REPRODUZI-LO COM SUAS PRÓPRIAS PALAVRAS**





**REPRODUÇÃO: ( ) SIM ( ) NÃO**

## ANEXO B – Teste de memória visuomotora

## TESTE DE MEMÓRIA VISUO-MOTORA

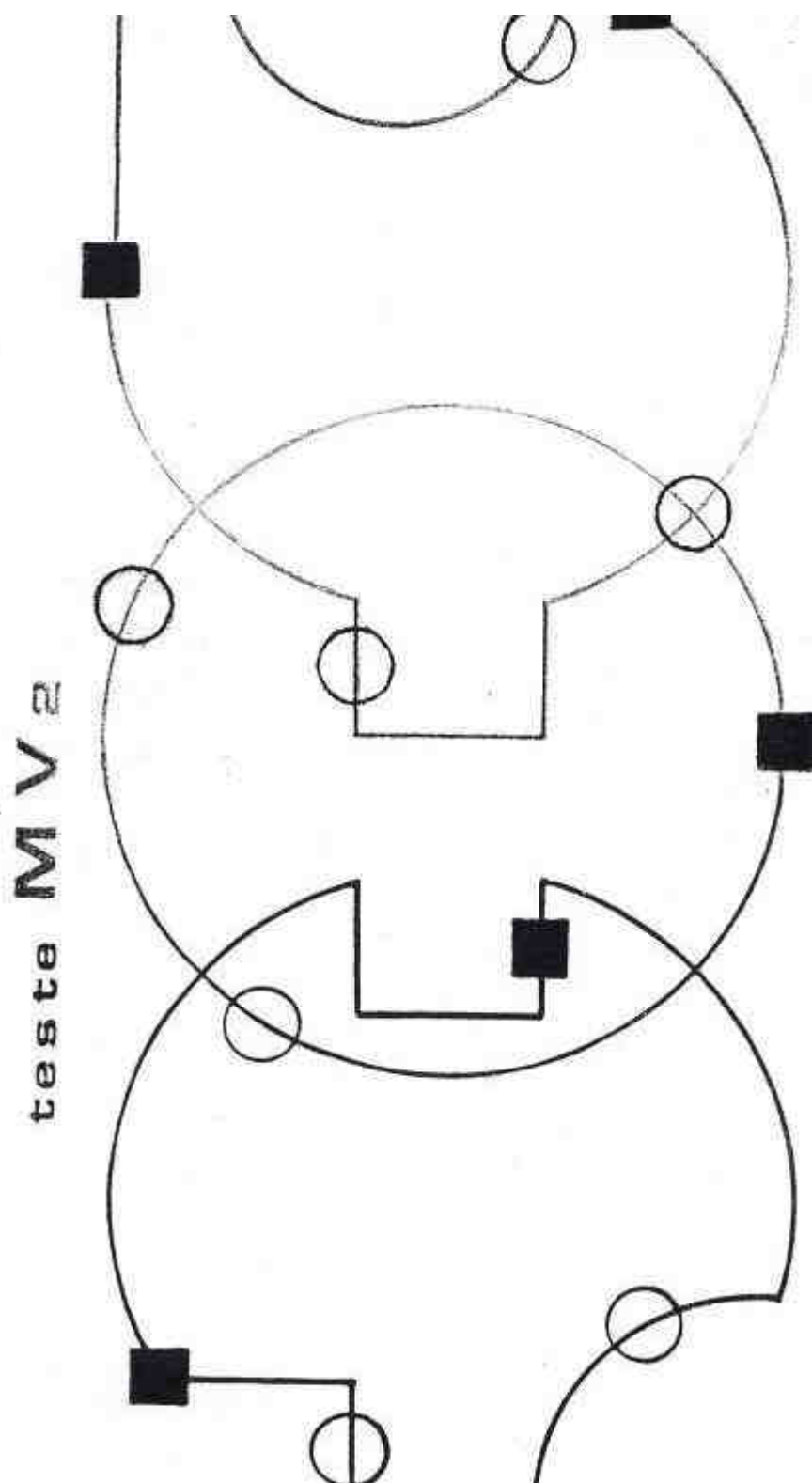


## Legenda:

Bastão com suporte: Corda ou painel: Executante: Deslocamentos do percurso:    
1°      2°

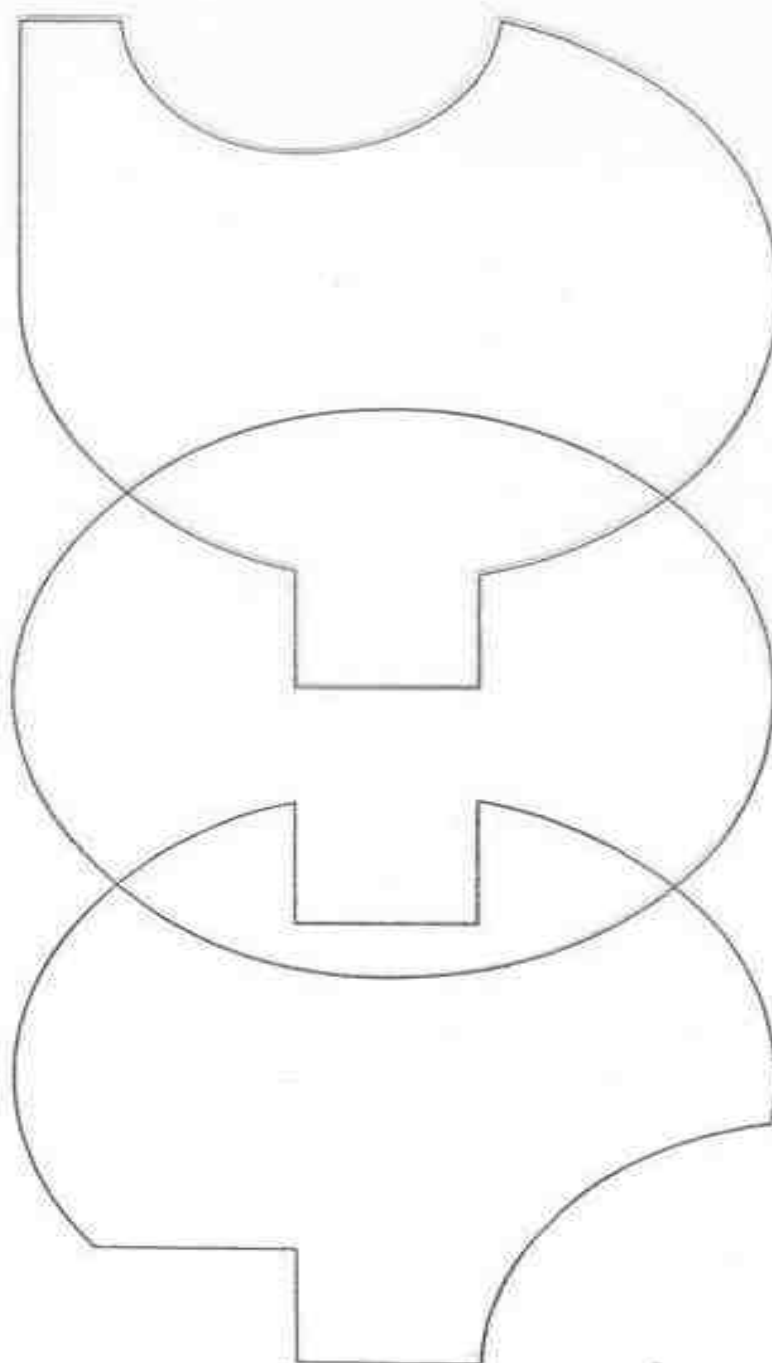
## ANEXO C – Teste de memória visual

## TESTE DE MENVIS





## FOLHA RESPOSTA



DESENHE SOBRE A FIGURA OS SINAIS QUE FALTAM