

**U. PORTO**



FACULDADE DE DESPORTO  
UNIVERSIDADE DO PORTO

# **Velocidade de Reacção e Destreza Manuais em Idosos**

**Estudo comparativo entre idosos praticantes e não  
praticantes de actividade física**

**Ana Sofia Martins Azevedo**

**Porto, 2008**

# **Velocidade de Reacção e Destreza**

## **Manuais em Idosos**

**Estudo comparativo entre idosos praticantes e não  
praticantes de actividade física**

Monografia, realizada no âmbito da disciplina de Seminário do 5º ano, da Licenciatura em Desporto e Educação Física, na área de Recreação e Lazer, da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Orientador: Professor Doutor Manuel Botelho

Autor: Ana Sofia Martins Azevedo

Porto, 2008

Azevedo, A. (2008). *Velocidade de Reacção e Destreza Manuais em idosos: estudo comparativo entre praticantes e não praticantes de actividade física*. Porto: A. Azevedo. Dissertação de Licenciatura apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto. Porto.

**PALAVRAS-CHAVE:** IDOSOS; VELOCIDADE DE REACÇÃO MANUAL; DESTREZA MANUAL; SENSIBILIDADE PROPRIOCEPTIVA; ACTIVIDADE FÍSICA.

À memória do meu pai.

À minha família.

## **Agradecimentos**

A concretização deste trabalho só foi possível graças ao apoio incondicional e estímulo de diversas pessoas e instituições, pelo que não poderia deixar de expressar os meus mais sinceros e reconhecidos agradecimentos.

Ao Prof. Doutor Manuel Botelho pela orientação na elaboração de todo o trabalho, assim como pela disponibilidade, compreensão, paciência, incentivo e rigor na composição do mesmo.

Às instituições “Centro de Apoio à Terceira Idade – C.A.T.I.” e “Lar Família do Futuro”, especialmente à D. Elisa, pela disponibilidade demonstrada na realização dos testes.

A todos os idosos das duas instituições pela sua disponibilidade, prestabilidade e boa disposição, aquando a realização dos testes.

Aos colegas de curso e acima de tudo amigos para uma vida: Bruno Lourenço, Joana, Gabriel, Bruno Soares, Bruno Pereira, Jenny, Diana, Eduardo, Filipe por todo o apoio demonstrado ao longo destes anos e por terem feito parte de um vasto conjunto de aventuras vividas que me marcarão, de forma positiva, para toda a vida.

A todos os amigos e colegas da faculdade que de forma directa ou indirecta, contribuíram para o alcançar dos meus objectivos.

Às pessoas da minha família, amigos, colegas, que fizeram e fazem parte da minha vida, sem os quais não chegaria a onde estou e nem seria quem sou.

Ao Nuno, um amigo muito especial, pela ajuda e força transmitida ao longo desta etapa.

Aos avós Ana, Luís e Almerinda, pelo constante carinho, companhia e apoio ao longo destes anos.

À minha irmã Joana pelo apoio, dedicação, compreensão e tolerância durante todo este período universitário e por todo tempo dispendido.

Por último, e não menos importante, agradeço à minha mãe Maria Helena pela motivação, confiança e amor que sempre depositou em mim. É a ela, em especial, que dedico este trabalho e todo o sucesso que um dia alcançarei.

A todos o meu MUITO OBRIGADO.

# Índice Geral

Agradecimentos.....	VII
Índice Geral.....	IX
Índice de Figuras.....	XIII
Índice de Quadros.....	XV
Índice de Anexos.....	XVII
Resumo.....	XIX
Abstract.....	XXI
Résumé.....	XXIII
Lista de abreviaturas.....	XXV
Lista de símbolos.....	XXVII
<b>I – Introdução</b> .....	<b>1</b>
1.1. Notas prévias.....	1
1.2. Justificação do estudo.....	1
1.3. Estrutura do trabalho.....	3
<b>II – Revisão da Literatura</b> .....	<b>4</b>
2.1. O Envelhecimento.....	4
2.1.1. O Envelhecimento da População.....	6
2.1.2. O processo de Envelhecimento.....	8
2.1.2.1. Envelhecimento Biológico.....	9
2.1.2.2. Envelhecimento Psicossocial.....	14
3. Conceito de idoso.....	16
4. Actividade Física para a 3ª idade e seus benefícios.....	17
4.1. Benefícios Fisiológicos da AF no idoso.....	19
4.2. Benefícios Psicológicos da AF no idoso.....	20
4.3. Benefícios Sociais da AF no idoso.....	22
5. Conceito de Capacidade Motora.....	23
6. Conceito de Capacidades Coordenativas.....	26

6.1. Conceito de Velocidade de Reacção.....	28
6.1.1. Teorias e hipóteses explicativas da diminuição da velocidade de reacção com o envelhecimento.....	30
6.1.1.1. Modelos de processamento de informação.....	30
6.1.1.2. Modelos de características do envelhecimento.....	32
6.1.1.3. Modelos de degradação biológica.....	34
6.1.2. Estudos realizados sobre o efeito do envelhecimento na diminuição da VR.....	36
6.2. Destreza Manual e Sensibilidade Proprioceptiva.....	37
6.2.1. O envelhecimento da destreza manual e da sensibilidade proprioceptiva.....	40
<b>III – Objectivos e Hipóteses</b> .....	43
3.1. Objectivo geral.....	43
3.2. Objectivos específicos.....	43
3.3. Hipóteses.....	43
<b>IV – Material e Métodos</b> .....	45
4.1. Amostra.....	45
4.2. Procedimentos metodológicos.....	46
4.3. Instrumentos de Avaliação.....	46
4.3.1 Teste de Reacção Manual de Nelson.....	46
4.3.2. Teste de Destreza Manual de Minnesota.....	47
4.4. Colecta de dados.....	49
4.5. Procedimentos estatísticos.....	50
<b>V – Apresentação dos resultados</b> .....	51
5.1. Avaliação da velocidade de reacção manual em idosos, em função do tipo de prática e sexo.....	51
5.1.1. Tipo de prática.....	51
5.1.2. Sexo.....	52
5.2. Avaliação da destreza manual em idosos, no teste de	



colocação, em função do tipo de prática e sexo.....	55
5.2.1. Tipo de Prática.....	55
5.2.2. Sexo.....	57
5.3. Avaliação da destreza manual em idosos, no teste de volta, em função do tipo de prática e sexo.....	61
5.3.1. Tipo de Prática.....	61
5.3.2. Sexo.....	63
<b>VI – Discussão dos resultados.....</b>	<b>67</b>
6.1. Velocidade de Reacção Manual.....	67
6.1.1. Tipo de Prática.....	67
6.1.2. Sexo.....	69
6.2. Destreza manual.....	71
6.2.1. Tipo de Prática.....	71
6.2.2. Sexo.....	75
<b>VII – Conclusões e Sugestões.....</b>	<b>81</b>
7.1. Conclusões.....	81
7.2. Sugestões.....	85
<b>VIII – Bibliografia.....</b>	<b>87</b>
<b>IX – Anexos.....</b>	<b>107</b>

## Índice de Figuras

**Fig. 1** – População por ciclos de vida (%), Portugal, 1990 e 2006..... 7

**Fig. 2** – Índice de envelhecimento, Portugal, 1990-2006..... 8

**Fig. 3** – Organização didáctica das capacidades motoras..... 25

## Índice de Quadros

<b>Quadro 1</b> – Principais características das capacidades motoras.....	24
<b>Quadro 2</b> – Distribuição da amostra relativamente ao sexo e o tipo de prática. Frequência absoluta e relativa.....	45
<b>Quadro 3</b> – Número (N) de sujeitos, média e desvio padrão (Dp) da idade.....	45
<b>Quadro 4</b> – Comparação entre os praticantes e os não praticantes de AF. TRMN. Valores em segundos (s). Valores máximos e mínimos, média, desvio padrão, t e p.....	51
<b>Quadro 5</b> – Comparação entre os sexos masculino e feminino. TRMN. Valores em segundos (s). Valores máximos e mínimos, média, desvio padrão, t e p.....	52
<b>Quadro 6</b> – Comparação entre os indivíduos praticantes e não praticantes de AF, do sexo masculino. TRMN. Valores em segundos (s). Valores máximos e mínimos, média, desvio padrão, z e p.....	53
<b>Quadro 7</b> – Comparação entre os indivíduos praticantes e não praticantes de AF, do sexo feminino. TRMN. Valores em segundos (s). Valores máximos e mínimos, média, desvio padrão, z e p.....	54
<b>Quadro 8</b> – Comparação entre os praticantes e os não praticantes de AF. Teste de Colocação. Valores em segundos (s). Média, desvio padrão, t e p.....	56

<b>Quadro 9</b> – Comparação entre o sexo masculino e o sexo feminino. Teste de Colocação. Valores em segundos (s), Média, desvio padrão, t e p.....	57
<b>Quadro 10</b> – Comparação entre os indivíduos praticantes e não praticantes de AF, do sexo masculino. Teste de Colocação. Valores em segundos (s), Média, desvio padrão, z e p.....	59
<b>Quadro 11</b> – Comparação entre os indivíduos praticantes e não praticantes de AF, do sexo feminino. Teste de Colocação. Valores em segundos (s), Média, desvio padrão, z e p.....	60
<b>Quadro 12</b> – Comparação entre os praticantes e os não praticantes de AF. Teste de Volta. Valores em segundos (s). Média, desvio padrão, t e p.....	62
<b>Quadro 13</b> – Comparação entre o sexo masculino e o sexo feminino. Teste de Volta. Valores em segundos (s), Média, desvio padrão, t e p...	63
<b>Quadro 14</b> – Comparação entre os indivíduos praticantes e não praticantes de AF, do sexo masculino. Teste de Volta. Valores em segundos (s), Média, desvio padrão, z e p.....	64
<b>Quadro 15</b> – Comparação entre os indivíduos praticantes e não praticantes de AF, do sexo feminino. Teste de Volta. Valores em segundos (s), Média, desvio padrão, z e p.....	65

## **Índice de Anexos**

**Anexo 1** – Teste de Reacção Manual de Nelson (TRMN).

**Anexo 2** – Teste de Destreza Manual de Minnesota (TDMM).

## RESUMO

O ser humano, com o passar dos anos, transforma-se e vai perdendo as suas faculdades de forma progressiva. Por isso, a velocidade de reacção manual e a destreza manual também sofrem alterações provocados pelo processo de envelhecimento.

Pretendemos com este estudo avaliar a velocidade de reacção manual e a destreza manual em idosos, praticantes e não praticantes de actividade física quanto ao tipo de prática e sexo.

A amostra foi constituída por 40 idosos voluntários residentes em dois lares da cidade do Porto (Centro de Apoio à Terceira Idade – C.A.T.I. - e Lar Família do Futuro), com idades compreendidas entre os 67 e os 85 anos. Estes idosos foram divididos em dois grupos, um de praticantes de actividade física e outro de não praticantes, ambos constituídos por 20 sujeitos. Para avaliar a velocidade de reacção manual foi aplicado o Teste de Reacção Manual de Nelson, e para avaliar a destreza manual foi usado o Teste de Destreza Manual de Minnesota (Bateria de Testes de Colocação e de Volta). Os procedimentos estatísticos incluíram a estatística descritiva (média, desvio padrão, percentagem, valores máximos e mínimos) e a estatística inferencial (teste *t* de *Student* e o teste de Mann-Whitney). O nível de significância foi fixado em  $p \leq 0,05$ .

As conclusões deste estudo relativamente à velocidade de reacção manual evidenciaram que (i) existem diferenças estatisticamente significativas entre praticantes e não praticantes de actividade física, bem como entre os sexos e entre praticantes e não praticantes de actividade física do sexo masculino; (ii) entre praticantes e não praticantes de actividade física, do sexo feminino, não se verificaram diferenças significativas. Em relação à destreza manual verificamos que (i) quer no Teste de Colocação quer no de Volta, existem diferenças estatisticamente significativas entre praticantes e não praticantes de actividade física, e entre praticantes e não praticantes de actividade física, em cada sexo; (ii) entre os sexos, no Teste de Colocação, observaram-se diferenças com significado estatístico, mas no Teste de Volta essas diferenças só foram verificadas nas terceira e quarta tentativas, e na média das quatro tentativas.

**PALAVRAS-CHAVES:** IDOSOS; VELOCIDADE DE REACÇÃO MANUAL; DESTREZA MANUAL; SENSIBILIDADE PROPRIOCEPTIVA; ACTIVIDADE FÍSICA.

## ABSTRACT

The human being, as years ongoing, transforms and loses his abilities. Inevitably, the manual reaction speed and the manual dexterity also suffer changes caused by the aging process.

With this study we try to assess the manual reaction speed and the manual dexterity in elderly people, practitioners and not practitioners of physical activity according to the type of practice and gender.

The sample consisted of 40 volunteers elderly adults residents in two elderly homes of the Oporto city (Centro de apoio à Terceira Idade - C.A.T.I. and Lar Família do Futuro), with ages between 67 and 85 years. These sample was divided into two groups, one formed by practitioners of physical activity and another formed by not practitioners, each group with 20 subjects. To evaluate the manual reaction speed we applied *The Nelson Hand Reaction Test* and to assess the manual dexterity we used *The Minnesota Manual Dexterity Test* (the placing and turning tests). The statistical procedures included the descriptive statistics (average, standard deviation, percentage, maximum and minimum) and the inferential statistical (Student t - test and the Mann-Whitney test). The significance level was set at  $p \leq 0,05$ .

Ours conclusions concerning to manual reaction speed showed: (i) there are significant statistically differences between practitioners and not practitioners of physical activity, as well as between genders, and between males-practitioners and males not practitioners of physical activity; (ii) between female practitioners and female not practitioners of physical activity there weren't any significant differences. In relation to the manual dexterity it was verified that: (i) either in placing our turning tests, there are significant statistically differences between practitioners and not practitioners of physical activity, and equally there are differences between practitioners and not practitioners of physical activity in each gender; (ii) between genders, in the placing test, we observed differences with statistical significance, but in the turning test these differences have only been verified in the third and fourth attempts, and in the average of four attempts.

**KEYWORDS:** ELDERLY, MANUAL REACTION SPEED; MANUAL DEXTERITY; PROPRIOCEPTIVE SENSIBILITY; PHYSICAL ACTIVITY.

## RÉSUMÉ

Les êtres humains, peu à peu et au fil des années, ils changent leurs facultés. Ainsi, la vitesse de réaction et la dextérité manuelles souffrent également des changements au décours du processus de vieillissement.

Le but de cette étude est d'évaluer la vitesse de réaction manuelle et la dextérité manuelle chez les personnes âgées, des praticiens et non praticiens de l'activité physique, concernant le type de pratique et du sexe.

L'échantillon se compose de 40 personnes âgées volontiers, vivant à deux foyers, dans la ville du Porto (Centro de Apoio à Terceira Idade - CATI – e Família do Futuro), 67 et 85 âgés. Ces personnes âgées ont été divisées en deux groupes, l'un des praticiens de l'activité physique et l'autre non-praticien, de 20 sujets chacun. Pour évaluer la vitesse de réaction manuelle on a appliqué le test de réaction manuelle de Nelson et pour la dextérité manuelle on a utilisé le test du Minnesota (batterie de tests de placement et de retour). Les procédures statistiques incluent des statistiques descriptives ( la moyenne, l'écart-type, la pourcentage, les valeurs maximales et minimales) et l'inférence statistique (test t de Student et Mann-Whitney test). Le niveau de signification a été fixé à  $p \leq 0,05$ .

Les résultats de cette étude concernant la vitesse de réaction manuelle a montré que (i) il existe des importantes différences entre les praticiens et non praticiens de l'activité physique, ainsi que parmi les sexes et aussi entre les praticiens et non praticiens de l'activité physique masculins; (ii) entre les praticiens et non praticiens de l'activité physique, féminines, on a eu des significatives différences. En ce qui concerne la dextérité manuelle : (i) le test de placement dans le retour, il existe d'importantes différences entre les praticiens et non praticiens de l'activité physique, et entre les praticiens et non praticiens de l'activité physique dans chaque sexe, (ii) entre les sexes, dans le test de placement, on a eu des différences significatives, mais dans le test de retour ces différences n'ont pas été enregistrés dans la troisième et la quatrième tentative, et dans la moyenne des quatre tentatives.

**LES MOTS CLEFS:** PERSONNES ÂGÉES; LA VITESSE DE REACTION MANUELLE, LA DEXTERITE MANUELLE; SENSIBILITÉ PROPRIOCEPTIVE; L'ACTIVITE PHYSIQUE.



## **Lista de Abreviaturas**

**AF** – Actividade Física

**C.A.T.I.** – Centro de Apoio à Terceira Idade

**DM** – Destreza Manual

**ctm** – Centésimos de segundo

**INE** – Instituto Nacional de Estatística

**Max.** – Máximo

**Mín.** – Mínimo

**M.I.** – Membros Inferiores

**OMS** – Organização Mundial de Saúde

**ONU** – Organização das Nações Unidas

**PI** – Processamento de Informação

**s** - Segundos

**SNC** – Sistema Nervoso Central

**SPSS** – Statistical Package for the Social Science

**TDMM** – Teste de Destreza Manual de Minnesota

**TRMN** – Teste de Reacção Manual de Nelson

**VR** – Velocidade de Reacção

**VRD** – Velocidade de Reacção Discriminativa

**VRE** – Velocidade de Reacção de Escolha

**VRm** – Velocidade de Reacção Manual

**VRS** – Velocidade de Reacção Simples

**WHO** – World Health Organization

## Lista de Símbolos

$\pm$  - Mais ou menos

$\leq$  - Menor ou igual

% - Percentagem

**Dp** – Desvio Padrão

**N** – Número

= - Igual

**p** - Nível de significância

# **I – Introdução**

## **1.1. Notas prévias**

O envelhecimento é um processo de degeneração biológica, que ocorre em todos os indivíduos e tem como consequência o inevitável declínio das capacidades fisiológicas (Zambrana, 1991).

À medida que os anos passam, o ser humano transforma-se e vai perdendo as suas faculdades de forma progressiva, como a capacidade de reagir rapidamente e a capacidade de manipular objectos.

A velocidade de reacção decresce de forma acentuada ao longo do tempo e, como refere Sakari-Rantala, Era, Rantanen e Heikkinen (1998), a capacidade de reagir rapidamente para evitar obstáculos revela-se essencial para a manutenção da mobilidade.

Juntamente, a destreza manual, que não é mais que a capacidade complexa das mãos para manipular objectos, é indispensável na execução das actividades relacionadas com a vida diária (Turgeon, MacDermid & Roth, 1999). No entanto, vários factores, intrínsecos e extrínsecos, poderão estar envolvidos no declínio da função manual (Carmeli, Patish & Coleman, 2003).

## **1.2. Justificação do estudo**

Um dos temas que mais suscita interesse e que mais preocupa a sociedade actual, é o do Envelhecimento (Géis, 2003). A população idosa tem vindo a aumentar de forma notável, justificando-se este facto pelo aumento da esperança média de vida, a qual, segundo Daley e Spinks (2000) e Robert (1995a), espera-se que continue a crescer.

De acordo com as projecções estatísticas da Organização das Nações Unidas (ONU), em 1951 havia, aproximadamente, duzentos milhões de pessoas com 60 anos ou mais em todo o planeta. Globalmente, a quantidade de idosos poderá mais do que triplicar: de 606 milhões em 2000 para quase dois mil milhões em 2050.

A realidade portuguesa seguirá, naturalmente, a tendência mundial e prevê-se para 2050 uma percentagem de indivíduos idosos à volta de 32% da população total, cerca de 3 200 000 idosos (Carrilho & Gonçalves, 2004).

Em virtude deste crescimento, parece-nos pertinente realizar um estudo sobre este fenómeno inevitável e de escala mundial, com vista a maximizar o a saúde, a qualidade de vida e o bem-estar.

Esta preocupação advém do facto de todos os seres humanos estarem sujeitos ao envelhecimento, o qual provoca declínios a níveis fisiológicos e funcionais do organismo (Frontera et al. 2000; Taunton et al., 1996). A funcionalidade, a mobilidade e a saúde são aspectos que poderão estar, de certa forma, comprometidos e, conseqüentemente, influenciar negativamente a qualidade de vida do idoso.

Carvalho e Mota (2002) afirmam que a actividade física assume um papel preponderante na melhoria da qualidade de vida do idoso. Além disso, a maior parte das evidências epidemiológicas sustentam que quando um indivíduo adopta um estilo de vida activo, através da prática de actividade física, este minimiza os efeitos do processo de envelhecimento e, conseqüentemente, melhoram as capacidades dos indivíduos idosos.

Pelo pressuposto acima referido, será importante perceber, ao nível da velocidade de reacção manual e da destreza manual, se a actividade física ajuda ou não a retardar os efeitos do envelhecimento sobre estas duas capacidades.

O presente trabalho terá como principal objectivo avaliar a velocidade de reacção manual e a destreza manual em idosos, tendo como parâmetros de diferenciação o tipo de prática e o sexo.

É neste sentido que nos propomos a realizar este estudo, que visa contribuir para um melhor conhecimento no que se refere aos efeitos da actividade física na velocidade de reacção manual e na destreza manual dos idosos.

### **1.3. Estrutura do trabalho**

A estrutura deste trabalho é abaixo descrita, de forma a facilitar o entendimento dos conteúdos delineados e do percurso traçado para a aquisição dos objectivos sugeridos na elaboração deste estudo.

O primeiro capítulo apresenta uma introdução, a qual inclui as notas prévias sobre o tema, uma justificativa do estudo e o planeamento da sua estrutura.

O segundo capítulo é referente à revisão da literatura acerca dos aspectos relacionados com o tema em questão. Assim, no primeiro ponto, caracterizaremos o envelhecimento, a sua evolução ao longo dos tempos e os seus processos (biológico e psicossocial). No ponto dois, iremos referir vários conceitos de idoso e, no terceiro ponto, a importância da actividade física na terceira idade e seus benefícios. Ainda neste segundo capítulo, no ponto quatro, iremos reflectir sobre os vários conceitos de capacidade motora e, no ponto 5, sobre os diversos conceitos de capacidades coordenativas, dentro das quais a velocidade de reacção e a destreza manual, e as suas relações com o envelhecimento.

No terceiro capítulo serão apresentados os objectivos do estudo, bem como as hipóteses de investigação.

No quarto capítulo referiremos a metodologia utilizada para a realização do trabalho, caracterizando a amostra, os procedimentos metodológicos, a descrição dos instrumentos de avaliação, a colecta de dados e os procedimentos estatísticos empregues.

No quinto capítulo apresentaremos os resultados, onde é feita, também, uma pequena análise dos mesmos. No sexto capítulo é realizada a discussão dos resultados, sustentando e confrontando os conceitos desenvolvidos na revisão da literatura com os dados empíricos obtidos.

No sétimo capítulo apresentaremos as conclusões deste estudo, bem como algumas sugestões referentes a trabalhos futuros.

De seguida teremos o capítulo da bibliografia, onde indicamos as referências bibliográficas que deram suporte teórico ao nosso estudo e, por

último, o capítulo dos anexos onde se encontra arquivado documentos pertinentes para o acompanhamento do trabalho.

## **II – Revisão da Literatura**

### **2.1. O Envelhecimento**

Nascer, crescer, amadurecer e envelhecer são características de todos os seres vivos, sendo o envelhecimento uma parte integral e natural da vida. A forma como envelhecemos e experimentamos este processo, não depende apenas da nossa constituição genética, mas também do que fazemos ao longo da vida (Heikkinen, 2003). Segundo a mesma autora, o envelhecimento é comum a todos os membros de uma espécie, é progressivo e compreende mecanismos que afectam a nossa capacidade de executar diversas funções.

De acordo com Spirduso (1995) o envelhecimento pode ser entendido como o processo ou grupo de processos que ocorrem nos organismos vivos que, com o passar do tempo, levam a uma perda de adaptabilidade, diminuição da capacidade funcional, associado a alterações físicas e fisiológicas e por fim à morte.

Similarmente Zambrana e Rodriguez (1992) ressaltam que o envelhecimento é um processo de degeneração biológica que tem uma evolução contínua e que é acompanhada, entre outros aspectos, pela limitação das capacidades de adaptação do indivíduo e pelo aumento das probabilidades de morrer.

Também Simões (1982) considera o envelhecimento um fenómeno universal referente a todos os organismos, o qual se inicia com a concepção e termina com a morte.

Para Ramilo (1994) o envelhecimento é um processo evolutivo e irreversível que ocorre, de forma distinta, de pessoa para pessoa e é caracterizado pela diminuição da capacidade de resposta aos estímulos, a diferentes níveis.

Sabendo que existem diferentes conceitos de envelhecimento, todos eles partilham a ideia de que é comum a todos os seres vivos, onde há perda de funcionalidade de uma forma gradual ao longo da idade, há um incremento

da susceptibilidade e incidência de doenças, aumentando assim a probabilidade de morte (Heikkinen, 2003; Mota, Figueiredo & Duarte, 2004).

Para Robert (1995), o envelhecimento resulta da incapacidade dos organismos para se manterem num estado funcional igual ou inalterado, que possibilite a regeneração contínua de todos os elementos do organismo, à medida que se degradam.

Já Matsudo e Matsudo (1993) menciona que o envelhecimento é um processo fisiológico que não ocorre obrigatoriamente em paralelo com a idade cronológica e que ostenta uma elevada variação individual.

Para Santos (2005) o envelhecimento deve ser compreendido como um processo múltiplo e complexo de continuidades e transformações ao longo da vida, com reduções e perdas, mas também com incrementos e reestruturações de carácter funcional e estrutural. Além disso envolve também o conceito de qualidade de vida influenciado pela inclusão de agentes sociais e comportamentais.

O envelhecimento é um fenómeno muito complexo e mutável. Não só os organismos da mesma espécie envelhecem em ritmos distintos, como também em espécies diferentes se verifica tal variação. Contudo, as razões que explicam esta variação ainda não são totalmente conhecidas. Assim, o envelhecimento deve ser encarado como um processo da vida inteira, dado o seu carácter multidimensional e multidireccional, uma vez que varia no sentido e ritmo das mudanças nas variadas características de cada sujeito e entre sujeitos (Heikkinen, 2003).

### **2.1.1. O Envelhecimento da População**

O envelhecimento representa um fenómeno de grande importância no contexto das sociedades de todo o mundo, uma vez que a população idosa reflecte, hoje em dia, uma camada social que não pode ser ocultada.

Ao longo dos últimos anos, a percentagem de idosos tem aumentado significativamente na grande parte dos países desenvolvidos, sendo o número

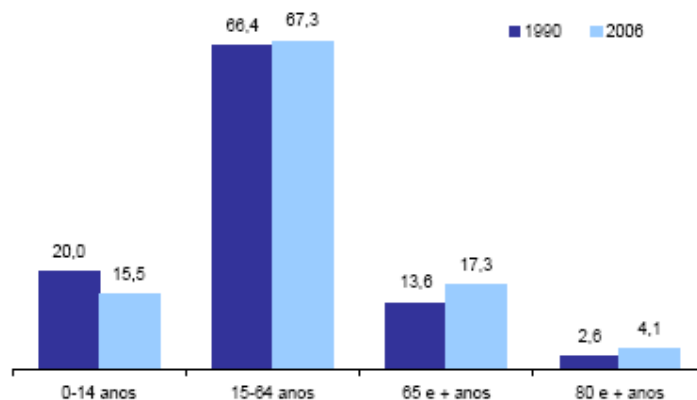


de indivíduos com mais de 80 anos o segmento de maior crescimento da população idosa (Puggaard, 1999).

Este aumento das pessoas idosas, comparativamente à população total, deve-se a diversos factores, tais como: a diminuição da taxa de natalidade e de mortalidade, e, ainda, ao aumento da esperança de vida à nascença (Costa, 2007)

Os dados estatísticos evidenciam que a população mundial está a envelhecer. De acordo com as projecções estatísticas da Organização das Nações Unidas (ONU), em 1951 havia, aproximadamente, duzentos milhões de pessoas com 60 anos ou mais em todo o planeta. Em 1975, esse número ampliou para 350 milhões. Globalmente, a quantidade de idosos poderá mais do que triplicar: de 606 milhões em 2000 para quase dois mil milhões em 2050. Este aumento poderá ser ainda mais acentuado na faixa acima dos 80 anos, passando de 69 milhões para 379 milhões em 2050.

Relativamente a Portugal, em 2006, a população idosa representava 17,3% da população total, face a 15,5% de população jovem (0-14 anos) e 67,3% de população em idade activa (15-64 anos), sendo que a população com 80 anos ou mais de idade representava 4,1% da população total. Essas proporções eram, respectivamente, de 13,6%, 20,0%, 66,4% e 2,6%, em 1990 (INE, 2007).



**Fig. 1** – População por ciclos de vida (%), Portugal, 1990 e 2006 (INE, 2007)

Em 1990 a população nacional tinha uma esperança média de vida à nascença de cerca de 74,1 anos (70,6 anos no caso dos homens e 77,6 no caso das mulheres), valor que subiu para os 78,5 anos em 2006 (75,2 anos para os homens e 81,8 anos para as mulheres) (INE, 2007).

Segundo a mesma fonte, o índice de envelhecimento da população, ou seja, o rácio entre a população idosa e a população jovem, reflecte bem o envelhecimento da população nos últimos 16 anos; se em 1990 por cada 100 jovens habitavam em Portugal cerca de 68 idosos, este valor ascendeu para 112 idosos por cada 100 jovens em 2006.

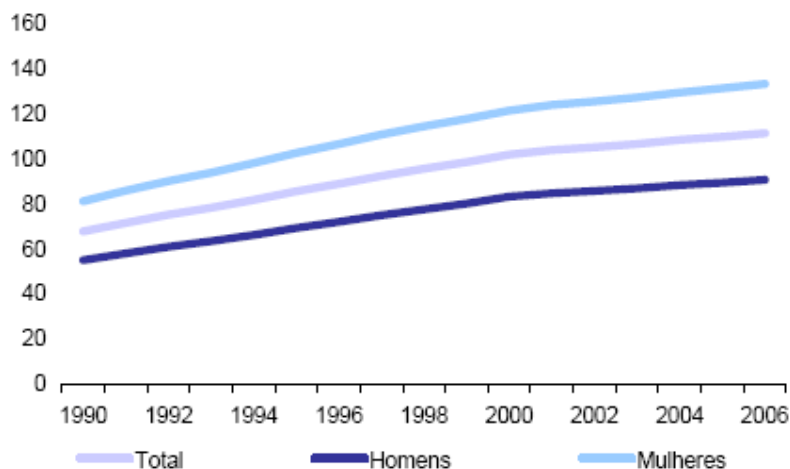


Fig. 2 – Índice de envelhecimento, Portugal, 1990-2006 (INE, 2007)

### 2.1.2. O Processo de Envelhecimento

O envelhecimento pode ser definido como um processo de redução orgânica e funcional, não resultante de acidente ou doença e que ocorre inevitavelmente com o passar do tempo. Isto significa que o envelhecimento não é em si uma doença, ainda que possa ser agravado ou acelerado pela doença (Costa, 1999).

Segundo Nunes (2006) o envelhecimento é um processo demorado, que se inicia cedo, na terceira década de vida, é progressivo e varia de indivíduo para indivíduo, sendo em muitos casos não o resultado visível do prolongamento da vida, mas sobretudo de rotinas erradas e de um estilo de vida inadequado durante a idade adulta ou até mesmo na juventude.

Para Spirduso, Francis e MacRae (2005) o processo de envelhecimento representa mudanças universais, concebidas ao longo do tempo, dentro de uma espécie ou de uma população, e são independentes em relação às doenças ou à influência ambiental. A deterioração dos sistemas é progressiva, embora nem todos os sistemas envelheçam ao mesmo ritmo, o mesmo acontecendo dentro dos próprios sistemas, onde a taxa de envelhecimento não é igual. Para estes autores, existem dois tipos de envelhecimento: primário, que representa as mudanças provocadas pela idade, independentemente das doenças ou influências ambientais; e secundário, que se refere à aceleração deste processo como resultado da influência de doenças e factores ambientais.

No entanto, podemos afirmar que existem três processos de envelhecimento: o envelhecimento biológico, psicológico e social.

### **2.1.2.1. Envelhecimento Biológico**

Mckenzie (1980) refere-se ao envelhecimento como um conjunto de mudanças anatomofisiológicas que ocorrem ao longo do tempo, nos vários sistemas do organismo: sistema nervoso, digestivo, reprodutor, muscular, ósseo, cardiovascular, respiratório e excretor, entre outros. Estão, ainda, incluídas as mudanças nas estruturas celulares e moleculares dos tecidos, imunidade, hormonas, metabolismo, enzimas e incidência na patologia física.

O processo de degeneração biológica aparece muito antes daquilo que entendemos por velhice e vem associado a limitações das capacidades de adaptação do indivíduo e, infelizmente, de um aumento das possibilidades de morrer (Zambrana, 1992).

Há que ter em atenção que a idade real do indivíduo nem sempre corresponde ao estado funcional do seu organismo, ou seja, a idade cronológica nem sempre é coincidente com a idade biológica. Um indivíduo com 70 anos pode apresentar-se como um indivíduo de 50 anos, e vice-versa (Soares, 2002).

Simões (1994) considera que a idade cronológica não atinge todos os órgãos e sistemas com a mesma intensidade e ao mesmo tempo, o que difere da idade biológica que, dependendo de algumas condições, pode acelerar ou retardar o ritmo de senescência.

O envelhecimento fisiológico é o resultado de um processo contínuo de mudanças irreversíveis, ao longo da vida. Portanto, não é um factor estático ou determinado por uma única causa específica. O envelhecer de cada indivíduo relaciona-se com o próprio passar dos anos, em interacção com múltiplos aspectos ambientais, além dos factores genéticos. Em geral, a atitude da sociedade para com os velhos é ambígua, pois não demarca nitidamente o “rito de passagem” para a velhice, como é estabelecido para a adolescência e para a fase adulta (Beauvoir, 1983).

A justificação para as variações individuais ainda não é inteiramente conhecida. No entanto, cogita-se que para além da influência genética, doença e diferentes ritmos dos sistemas fisiológico e biológico, factores como a alimentação, estilos de vida, sexo, cultura, educação e estatuto sócio-económico, entre outros, influenciam indispensavelmente este processo (Spirduso, 1995)

Com a idade observa-se uma diminuição da velocidade de contracção muscular e uma atrofia das fibras que compõem os músculos, havendo uma perda de massa muscular total. Tanto a força física como a capacidade de realizar trabalho é menor na população idosa (Géis, 1996).

Com o envelhecimento, surgem proeminências ósseas e calcificações das cartilagens e dos ligamentos, em especial das vértebras. Verifica-se, como repercussão, uma perda da elasticidade e da amplitude articular (Gonçalves, 1993). As articulações tornam-se menos flexíveis, perdem a sua mobilidade e a

sua elasticidade e, em geral, a estatura diminui, devido à compressão das vértebras e o esmagamento dos discos intervertebrais (Soares, 2002).

As alterações degenerativas da coluna vertebral que decorrem do processo de envelhecimento afectam a postura. Com a idade os discos intervertebrais tornam-se progressivamente menos espessos e com maior rigidez. O caminhar, levantar, subir escadas, constituem-se importantes factores de stress para estas vértebras mal posicionadas. Para além disto, o desgaste contínuo ao longo da vida, as lesões e a má postura podem induzir diferenças no comprimento dos membros inferiores (M.I.), as quais podem provocar compensações posturais que, por sua vez, aumentam o risco de quedas (Spirduso, 1995).

No idoso 1/3 da diminuição da estatura parece resultar das modificações próprias do esqueleto, que são consequência da idade (ex: fragilidade muscular, alterações posturais – como a cifose e a escoliose -, osteoporose, deterioração e compressão dos discos intervertebrais) e os 2/3 restantes resultam das alterações próprias do crescimento em altura (Fragoso & Vieira, 1999).

Uma das causas da morbidez, e até mesmo da mortalidade no idoso, é a osteoporose, que conjuntamente com outras alterações músculo-esqueléticas, modifica as cabeças das articulações, beneficiando o desgaste e aumentando a probabilidade de fractura (Gonçalves, 1993). Segundo este autor, verifica-se uma adulteração da fisionomia da coluna, com o incremento das cifoses, com o seu encurtamento e desaparecimento das lordoses.

As alterações estáticas na coluna fomentam nos M.I. uma flexão das articulações coxo-femorais e dos joelhos (Gonçalves, 1993). A marcha torna-se mais lenta e as passadas mais curtas e menos seguras. Sabe-se, também, que os sujeitos idosos são mais lentos a realizar adaptações posturais perante uma perda inesperada de equilíbrio (Spirduso, 1995).

A quantidade total de água também diminui com a idade. Este factor associado ao aumento da massa gorda traduz uma maior dificuldade de adaptação em ambientes com temperaturas extremas. Também, se verifica

uma diminuição do tecido ósseo (massa, densidade e arquitectura ósseas) (Spirduso, 1995).

Com o envelhecimento verifica-se, também, uma deterioração do aparelho respiratório, uma perda da elasticidade torácica, pois devido a processos degenerativos a nível ósteo-articular, a caixa torácica torna-se mais rígida. A superfície alveolar diminui, bem como a superfície total destinada ao intercâmbio de gases durante a respiração é menor, o qual se justifica pela redução da área capilar. Ao mesmo tempo, as vias aéreas, fundamentalmente os brônquios de menor tamanho, tendem para a obstrução. Assim, haverá um menor fluxo de ar e uma menor adaptação respiratória ao esforço. O idoso, para conseguir a mesma quantidade de oxigénio, terá que realizar um trabalho respiratório maior (Géis, 1996).

O passar dos anos repercute-se também no aparelho cardiovascular, onde se verificam limitações na capacidade funcional do coração, espessamento do ventrículo esquerdo, as pressões sistólica e diastólica elevam-se, a frequência cardíaca máxima diminui, o volume sistólico diminui, a circulação sanguínea diminui, etc. A diminuição do volume sistólico deve-se não só à diminuição da pré-carga, mas também ao aumento das resistências periféricas, à diminuição da capacidade ventricular e ao maior período de tempo necessário para que o coração consiga atingir a sua força contráctil máxima (Spirduso, 1995).

Segundo Géis (1996), com o avanço da idade há uma diminuição da contractilidade da musculatura cardíaca, sendo frequentes transtornos eléctricos cardíacos com diferentes graus de bloqueio e arritmia. A consequência fundamental destas alterações será um decréscimo na capacidade de trabalho cardíaco dos idosos.

O processo de envelhecimento acarreta um conjunto de alterações que diminuem, de certa forma, a capacidade do sujeito realizar com eficácia as tarefas do quotidiano. Tais alterações parecem ter implicações na funcionalidade e saúde do indivíduo, particularmente no que respeita à redistribuição e aumento da massa gorda associada à diminuição da massa muscular, redução significativa da capacidade aeróbia e da força muscular e

ainda ao aumento do risco de aparecimento de doenças cardiovasculares (Spirduso, 1995).

Seguindo a linha de pensamento deste autor, a diminuição da amplitude articular e, conseqüentemente, da flexibilidade, é outra das capacidades prejudicadas pela idade para além das já referidas anteriormente. De uma forma geral, todas as capacidades motoras (coordenativas e condicionais) vêem os seus índices diminuírem como consequência do processo de envelhecimento.

A diminuição da sensibilidade a nível dos sentidos relaciona-se, intimamente, com o envelhecimento do sistema nervoso (Weineck, 1992).

Com o envelhecimento há uma perda do número de neurónios sobre todos os lóbulos frontais e temporais, observando-se transferências degenerativas e, conseqüentemente, atrofia do córtex cerebral e dilatação ventricular (Géis, 1996)

No que se refere à capacidade mental do ancião, quanto mais elevado for o nível intelectual do indivíduo, mais lento é o decréscimo das suas faculdades mentais. Se ele continuar a exercitar o seu raciocínio e inteligência, pode conservá-la intacta (Beauvoir, 1983).

Em suma, o processo de envelhecimento caracteriza-se por uma perda de eficiência motora, que articulada a uma tendência para a hipocinesia torna o idoso mais dependente e menos autónomo para a execução das tarefas simples do quotidiano. As alterações da motricidade, estrutura e função do corpo tal como dos órgãos vitais, levam a uma perda progressiva da qualidade de vida do sujeito idoso (Ligeiro, 2002). Deste modo, tarefas tão simples como vestir-se, pentear-se ou calçar uns sapatos, podem tornar-se verdadeiros desafios (Spirduso, 1995).

### **2.1.2.2. Envelhecimento Psicossocial**

O envelhecimento psicológico reporta-se às modificações relacionadas com a idade na conduta e nos processos mentais, como no funcionamento cognitivo, personalidade e psicopatologia (Bergeman, 1997).

Simões (1994) considera que são certas imposições do meio que levam o idoso a perder a iniciativa, a motivação, a isolarem-se socialmente e a sentirem-se inseguros.

De acordo com o mesmo autor, a insegurança, o medo, a tensão e as dificuldades de adaptação são consequências da alteração do papel familiar e social a que o idoso é sujeito na nossa sociedade. Estes aspectos muitas vezes são expressos através de irritabilidade, acomodação ou indiferença, dependendo da sua intensidade ou continuidade, o que pode levar o ancião ao isolamento e ao sentimento de inutilidade e, conseqüentemente, afectar a sua própria personalidade.

Spiriduso et al. (2005) referem que a diminuição das habilidades cognitivas é uma consequência inevitável do envelhecimento. No entanto, esta diminuição não está directamente associada ao envelhecimento primário, mas sim ao envelhecimento secundário, ou seja, a patologias e a um estilo de vida menos saudável.

Segundo Norman (1995), o envelhecimento é, frequentemente, acompanhado por depressões, perda de auto-estima e sensação de isolamento social. O mesmo refere que os factores psicológicos podem ter um papel importante no declínio da saúde física, mesmo não havendo quaisquer razões fisiológicas para que tal aconteça, considerando-os, também, um dos mais importantes preditores de saúde e de longevidade. No entanto, sendo também o processo de envelhecimento psicológico caracterizado pela diminuição das capacidades intelectuais e estando em estreita relação com as modificações biológicas e sociais, se o estado de saúde se agravar, se aumentar o isolamento, a perda de autonomia e as limitações do espaço de vida dos idosos, também o seu estado mental se vai ressentir negativamente (Bento, 1999).



Assim, podemos afirmar que o bem-estar psíquico e a satisfação do idoso só poderão ser entendidos perante uma visão multidimensional, cabendo ao idoso controlar, cognitivamente, as suas percepções a fim de conservar o bem-estar psicológico adequado a situações diversas (Soares, 2002).

Como já foi referido anteriormente, a população idosa tem vindo a crescer a um ritmo vigoroso, não só no nosso país mas também em todo o continente europeu (Garcia, 1999).

Contudo, no nosso país, verifica-se que os níveis sócio-económicos dos indivíduos idosos não têm acompanhado este crescimento demográfico. Deparamo-nos com uma imensa vulnerabilidade dos idosos à decadência financeira, quer no meio rural como urbano, com um sistema de apoio social reduzido (Ligeiro, 2002).

O envelhecimento demográfico é acompanhado pelo envelhecimento da estrutura etária e pelo aumento do número de indivíduos reformados. Segundo Fernandes (1997), este cenário é visto como uma preocupação para cientistas e dirigentes, dadas as dificuldades relacionadas com a esgotamento dos sistemas de reforma, com os encargos dos idosos sobre as gerações futuras, com os custos que o seu grande número representa e com a escassez de vitalidade e dinamismo que tal envelhecimento irá determinar para as sociedades da posterioridade.

Após as apreciações antecedentes, infere-se que o envelhecimento, para além de ser um processo biológico, é também um processo social, uma vez que a velhice não se encaixa na classe cognominada na nossa sociedade industrial, de produtiva. Vangloria-se a juventude, a vivacidade, a desenvoltura, a rapidez, de entre outros valores preponderantes na sociedade contemporânea e dá-se a entender que ser velho é antiquado, débil, improdutivo e pouco atractivo (Marques, 1996).

Examinando este facto social sob outra perspectiva, hoje em dia os idosos estão a ser encarados de forma mais positiva, resultado das organizações e projectos que vão propiciando actividades que fomentam não só a ocupação dos seus tempos livres, mas também a sua inclusão na

sociedade. Nesta óptica, o desporto assume uma função importante, evidenciando o “*velho*” como um grupo a revalorizar (Ligeiro, 2002).

Neste âmbito, a literatura considera a origem de uma nova política para a terceira idade, baseada numa outra concepção de saúde, toda ela assente não apenas no bem-estar físico, mas também no bem-estar psíquico e social do indivíduo. Esta nova concepção ultrapassa os limites terapêuticos, justificando medidas ligadas à melhoria da qualidade de vida do idoso (Shepard, 1986).

### 3. Conceito de Idoso

Segundo Garcia (1999), vivemos numa sociedade orientada por valores juvenis, onde a velocidade de mudança e, conseqüentemente, a capacidade de adaptação a essas transformações, são o princípio estruturante da nossa forma de viver. O próprio saber, tradicionalmente associado ao velho, modifica-se, sendo cada vez mais uma experiência dos jovens, porque ele próprio se inscreve na velocidade de mudança.

Zambrana (1991) afirma que, ao longo da história, a velhice foi encarada de diversas formas e, por vezes, de uma maneira bastante ingrata. Classificou-se a velhice como um mal incurável, aceitou-se que a defesa da ordem, o conservadorismo, a prudência e a compreensão eram particularidades de senilidade, etc., mas também se respeitou e exaltou a pessoa mais velha, concedendo-lhes os melhores rebanhos, permitindo-lhes velar dos seus bens, riqueza, família e até se fizeram orações para manter os velhos vivos, o mais tempo possível.

Não existe um consenso entre os autores relativamente à idade de entrada neste período da vida. Delimitar a faixa etária que abraça a terceira idade é tarefa difícil, uma vez que o período é vasto e cada autor o define cronologicamente de modo distinto (Llano, Manz & Oliveira, 2002).

Shephard (1997) propôs uma divisão tripartida onde considerava:

- “Jovens idosos”, indivíduos com idades entre os 65 e os 75 anos e que não apresentassem restrições óbvias na sua actividade quotidiana;

- “Idosos médios”, indivíduos com idades entre os 75 e os 80 anos, com uma pequena limitação na actividade;

- “Velhos idosos”, todos os indivíduos com mais de 80 anos e que apresentassem sérias limitações físicas.

Por sua vez, Spirduso et al. (2005) propõem uma classificação dividida em 4 fases: Velho – Jovem, indivíduos com idades compreendidas entre os 65 e os 74 anos; Velho, indivíduos com idades compreendidas entre os 75 e os 84 anos; Velho – Velho, indivíduos com idades compreendidas entre os 85 e os 99 anos e, finalmente; Velho – Muito velho, indivíduos com mais de 100 anos.

Mais recentemente, Lassey e Lassey (2001) dividem a população idosa em três faixas etárias: os idosos jovens, com idades compreendidas entre os 65 e os 74 anos; os idosos, que se situam entre os 75 e os 84; e os mais idosos, que têm idades superiores a 85 anos. No entanto, referem que a realidade é que muitos dos idosos, isto é, com idade superior a 65 anos, têm um dia-a-dia perfeitamente normal como os jovens e por isso não gostam de ser considerados “velhos”.

Para a WHO e a ONU, apenas se considera idoso aquele que apresenta 65 ou mais anos de idade (INE, 1999; WHO, 2002).

No decorrer do nosso trabalho, será esta a definição à qual iremos recorrer sempre que nos referirmos a idosos.

#### **4. Actividade Física para a 3ª idade e seus benefícios**

Com o crescimento sucessivo da população idosa nas sociedades contemporâneas, tornou-se uma questão de crescente urgência a procura de meios para se manter e melhorar a capacidade funcional dos idosos, ajudando-os a manter a independência na comunidade e a adquirir uma vida com mais qualidade (Heikkinen, 2003).

Para o idoso, a procura de uma determinada qualidade de vida estará sempre relacionada com a saúde, com a capacidade de realizar as tarefas diárias e com os sentimentos de bem-estar e satisfação (Spirduso, 1995).

A independência social, a mobilidade funcional e as habilidades cognitivas são aspectos da vida de todas as pessoas, que as acompanham e vão sofrendo alterações ao longo do processo de envelhecimento. As alterações funcionais ou estruturais que estão muitas vezes associadas ao processo de envelhecimento podem conduzir o idoso à perda da sua independência ou à incapacidade para realizar as tarefas do dia-a-dia (Flemming, Evans, Weber e Chutka, 1995).

Segundo Marques (2006), a preocupação com a saúde, nos países mais desenvolvidos, tem vindo a aumentar, sendo que é cada vez maior o número de sujeitos sedentários, consequência directa do progresso tecnológico. Desta forma, a noção de saúde e de bem-estar passou a ser uma preocupação de todos, passando a estar mais relacionados com a actividade física (AF).

Segundo a WHO (2003) a actividade desportiva é essencial para a saúde e bem-estar. A AF apropriada constitui uma das componentes principais para um estilo de vida saudável, juntamente com uma dieta saudável, sem tabaco e outras substâncias prejudiciais à saúde.

O número crescente de doenças crónicas, que geralmente acompanham o envelhecimento, e o nível reduzido de AF, criam frequentemente um círculo vicioso: doenças e incapacidades reduzem o nível de AF, o que por sua vez, tem efeito negativo na capacidade funcional, aumentando as incapacidades decorrentes das doenças. Um nível mais elevado de AF pode ajudar a prevenir os danos que o processo de envelhecimento tem sobre a capacidade funcional e a saúde do ancião (Heikkinen, 2003).

Actualmente é aceite que a AF regular e apropriada à capacidade do idoso contraria os efeitos do processo de envelhecimento, quer a nível físico, quer psicológico, sendo o aparelho cardiovascular, respiratório, locomotor e neurológico, os mais favorecidos (Veríssimo, 1999).

Para uma melhor compreensão da importância da AF na saúde da população idosa, iremos analisar no capítulo que se segue, os benefícios da AF a nível fisiológico, psicológico e social

## **4.1 Benefícios Fisiológicos da AF no idoso**

No idoso, o exercício em termos motores pode aumentar a flexibilidade, a resistência muscular, a endurance, a capacidade aeróbia, o equilíbrio e a agilidade (Spirduso, 1995). Para este e outros autores, o melhor programa de exercício para diminuir a morbidade e a mortalidade, e manter a funcionalidade nos idosos, é aquele que inclui exercícios de resistência, força, equilíbrio e flexibilidade (Spirduso et al., 2005).

De acordo com a WHO (1996), os principais benefícios fisiológicos, a curto prazo, referem-se à melhor regulação dos níveis de glucose no sangue, à estimulação dos níveis de adrenalina e noradrenalina e à qualidade de vida e quantidade e qualidade do sono. A longo prazo, ocorre a melhoria substancial em quase todos os aspectos do funcionamento cardiovascular, força, flexibilidade, equilíbrio, coordenação e velocidade de movimentos, o que permite aos idosos realizarem as actividades do dia-a-dia de forma independente.

Diversos autores afirmam que as principais alterações fisiológicas consistem na melhoria da capacidade aeróbia, força e resistência musculares, flexibilidade, equilíbrio e controlo postural, conduzindo à diminuição do risco de quedas, assim como à diminuição da percentagem de gordura corporal, problemas posturais, pressão sanguínea, tensão arterial de repouso, colesterol, osteoporose e artrite (Chodzko-zajko, 1999a; Latash, 1998; Rubenstein et al., 2000).

Na mesma ordem de ideias, apesar de o envelhecimento ser um processo degenerativo, a AF regular poderá ter um papel essencial no seu retardamento, propiciando uma melhoria da qualidade de vida (Appell & Mota, 1991; Cunningham, Paterson, Himann & Rechnitzer, 1993; Spirduso, 1995), através de uma melhoria das funções orgânicas, maior independência e um resultado positivo no controlo, tratamento e prevenção de doenças como a artrose, artrite, diabetes, distúrbios mentais e dor crónica (Carvalho, 1999; Matsudo & Matsudo, 1993; Shephard, 1991).

Heikkinen (2003) refere que a AF melhora a capacidade muscular, a resistência, o equilíbrio, a mobilidade articular, a agilidade, a velocidade da caminhada e a coordenação geral. Além disso exerce efeitos positivos no metabolismo, na regulação da pressão arterial e no controle da massa corporal. Segundo a mesma autora, existe evidência epidemiológica de que exercícios enérgicos e regulares estão relacionados com a redução do risco de doenças cardiovasculares, osteoporose, diabetes e certos tipos de cancro.

Para Shephard (1995) a participação dos idosos num programa de AF leva à redução em 25% do risco de sofrer doenças cardiovasculares e em 10% de acidente vascular cerebral, doenças respiratórias e distúrbios mentais, diminuindo também de 30% para 10% o número de idosos que apresentam uma dependência funcional.

Já Lacourt e Marini, (2006), Mazzeo e Tanaka, (2001) e Rubenstein et al., (2000) referem que a participação num programa de AF desenvolve melhorias na resistência cardiovascular, força muscular e mobilidade geral. Além disso, o aumento dos níveis de AF nas actividades do quotidiano pode ter um impacto relevante na capacidade individual de se manter activo.

## **4.2. Benefícios Psicológicos da AF no idoso**

As áreas de funcionamento psicológico que parecem ser mais susceptíveis de diminuir com a idade ou que são alvo de um maior número de estudos com resultados consensuais são: o funcionamento cognitivo, depressão, percepção de controlo e auto-eficácia (Mazzeo et al., 1998).

Helgeson e Mickelson (2000) concluíram que pelo facto dos adultos idosos experienciarem uma variedade de perdas (físicas, mentais e sociais), a idade avançada está relacionada com um declínio da auto-estima ou auto-conceito e do bem-estar, assim como com um aumento da depressão e da dependência de outros. A deterioração na funcionalidade e a restrição na performance das actividades do quotidiano levam à redução destas percepções de controlo. Assim, estas podem diminuir dramaticamente com a idade (Mazzeo et al., 1998).

A promoção da saúde através da AF incorpora agora a importância do bem-estar e da qualidade de vida (Biddle & Faulkner, 2002). Aliás, foi dada grande atenção à importância da prática regular de AF como uma melhoria da saúde psicológica e do funcionamento efectivo (Chodzko-Zajko, 1996).

De há uns anos para cá tem-se verificado grande interesse nos efeitos da AF no bem-estar psicológico nos adultos idosos, chegando à conclusão de que o bem-estar psicológico está claramente relacionado com a actividade nos adultos idosos e este efeito é independente do sexo, idade, duração da intervenção e nacionalidade (Biddle & Faulkner, 2002).

A AF tem um papel importante em termos psicológicos, nomeadamente, conferindo mais auto-estima, reduzindo os níveis de ansiedade e eventuais sentimentos depressivos, gerando uma sensação de bem-estar (Anthony, 1991).

De acordo com Willis e Campbell (1992) a AF habitual está associada a benefícios psicológicos tais como, diminuição da ansiedade, prevenção da depressão e redução do stress e tensão, podendo também afectar favoravelmente os estados de humor e percepção de bem-estar e felicidade.

Segundo Brito (1994) outros efeitos psicológicos do exercício podem ser apontados como: autoconfiança; mudanças positivas na auto-imagem e auto-percepção; diminuição da tensão e de sentimentos como depressão e ansiedade; transformações positivas no estado de espírito (equilíbrio emocional); aumento do sentimento de bem-estar; lucidez de pensamento e capacidade de lidar com a vida diária.

Com a prática regular de AF observam-se melhorias na capacidade de relaxamento; no estado de humor; na regulação do stress e da ansiedade; a melhoria de várias doenças mentais; melhoramento cognitivo, ao nível da velocidade de processamento do sistema nervoso central e melhoria da velocidade de reacção, e a estimulação da capacidade de aprendizagem (Cruz, Machado e Mota, 1996; WHO, 1996).

### **4.3. Benefícios Sociais da AF no idoso**

A AF tem um papel fulcral no processo de desenvolvimento e socialização do ser humano, uma vez que está intimamente relacionada com o seu desenvolvimento e integração na sociedade (Chodzko-Zajko, 1999b).

Grande parte da população idosa adota um estilo de vida sedentário, o qual reduz a independência e a auto-suficiência. Logo, a prática de AF em grupo, valorizando as situações pedagógicas relacionais, reabilita a comunicação entre os indivíduos, lutando assim contra a carência e o empobrecimento (Missoum, 1989).

De acordo com Chodzko-Zajko (1999a) a participação em actividades apropriadas pode ajudar a tornar os idosos mais dinâmicos e a possibilitar um papel mais activo na sociedade. Além disso, os programas de AF, principalmente quando ocorrem em grupos pequenos, aumentam as interacções sociais e interculturais.

Llano et al. (2002) afirmam que os idosos têm frequentemente uma atitude retroactiva perante a sociedade, acabando por se isolarem e tornarem-se inactivos. Os mesmos autores declaram que é de extrema importância levar os idosos a encontrar actividades que os façam abandonar esse isolamento e os obriguem a contactar com o mundo exterior, relacionando-se com outras pessoas e encontrando o seu papel na comunidade. Para isso, os programas de AF são uma boa opção, dado que promovem uma melhoria na condição física e da saúde, num ambiente lúdico e descontraído onde estão em contacto com outros idosos, além da ocupação regular do tempo.

Segundo Carvalho (1999) espera-se que o idoso encontre na AF um bom meio de integração social, de convívio, melhorando a sua relação com os outros, superando ou diminuindo a solidão e o isolamento.

Spirduso (1995) afirma que a AF para o idoso vem substituir o seu emprego no que concerne à regularidade, esforço, disciplina, rigor, criatividade e organização, proporcionando-lhe um conjunto de novos desafios.

Para Franchi e Junior (2005) os benefícios primordiais da AF são o aumento da autonomia e independência funcional. Na mesma ordem de ideias,



Spiriduso et al. (2005) afirmam que o mais importante é tornar o idoso autónomo e funcionalmente independente encerrando a capacidade de realizar as actividades do quotidiano, sem ajuda de terceiros. A esperança média de vida reflecte a capacidade e a independência do idoso e é considerada como um excelente indicador de qualidade de vida.

Podemos então concluir deste capítulo que os idosos praticantes de AF regular e devidamente orientada, serão mais felizes, mais integrados na sociedade, menos dependentes, mais autónomos e muito mais confiantes nas suas capacidades, mesmo que iniciem tardiamente o seu programa ou demonstrem algumas dificuldades (Rubenstein et al., 2000).

## **5. Conceito de Capacidade Motora**

As capacidades motoras ou capacidades físicas são as condições endógenas que permitem a realização das diversas acções motoras (Manno, 1994). Referem-se a um conjunto de predisposições, pressupostos ou potencialidades individuais, nas quais assentam a realização, aprendizagem e/ou desenvolvimento de habilidades motoras.

Schmidt e Wrisberg (2000) definem capacidades como os traços duradouros, herdados e relativamente estáveis, que suportam o rendimento individual em diversas habilidades motoras.

Por sua vez, Magill (2001) define as capacidades motoras como pressupostos, características ou traços gerais, determinantes do potencial individual de aprendizagem e do rendimento em habilidades motoras específicas.

As capacidades motoras são, geralmente, subdivididas em dois grandes grupos: o grupo das capacidades condicionais e o grupo das capacidades coordenativas.

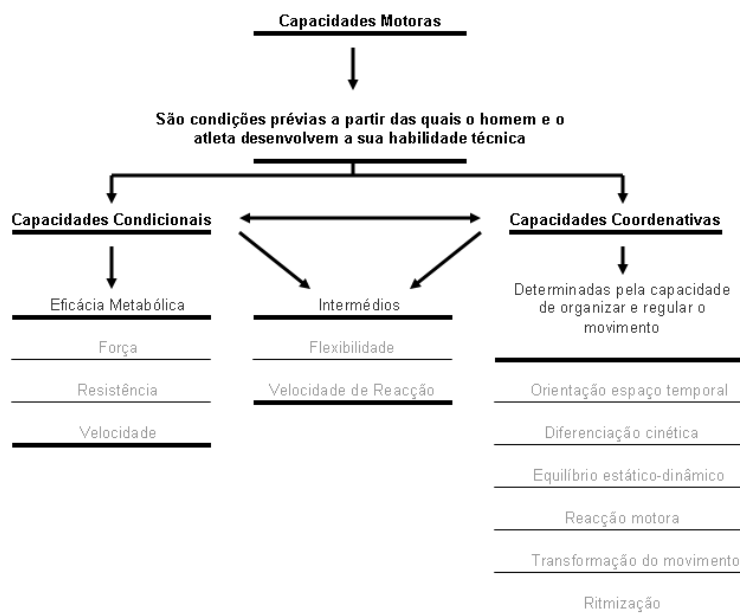
Raposo (1999) insere no grupo das capacidades condicionais a resistência, a força, a velocidade e a flexibilidade. Por outro lado, relativamente às capacidades coordenativas apresenta: a capacidade de orientação, a capacidade de encadeamento, a capacidade de diferenciação; a capacidade de

equilíbrio; a capacidade de ritmo; a capacidade de reacção e a capacidade de mudança.

**Quadro 1: Principais características das capacidades motoras (Meinel, 1984; Weineck, 1986)**

Capacidades Motoras		
		Coordenativas
		Condicionais
Características Gerais	Determinadas fundamentalmente pelos processos de utilização e produção de energia.	Determinadas principalmente pelos processos nervosos de orientação, regulação e controlo dos movimentos.

Manno (1994) enquadra a flexibilidade, a velocidade de reacção e a força explosiva num terceiro grupo designado de “capacidades motoras intermédias”, uma vez que na organização didáctica das capacidades motoras encontram-se algumas dificuldades na definição de algumas fronteiras (Fig. 3). Isto justifica-se por uma forte componente do sistema nervoso central que interfere nas capacidades acima referidas.



**Fig. 3** – Organização didáctica das capacidades motoras

A classificação das capacidades motoras em classes não pode ter o intuito de compartimentar as capacidades, nem de contabilizar a participação de cada uma na realização de determinada habilidade motora (Bragada, 2002).

Segundo o mesmo autor, determinar quais as capacidades decisivas na execução de determinada tarefa, apenas é possível naquelas onde o seu contributo é evidente. Por exemplo, para aprender a andar de bicicleta o equilíbrio é a capacidade motora mais importante; para levantar pesos significativos é evidente um contributo importante da força. No entanto, para saltar à corda várias capacidades podem ser determinantes.

O que importa salientar é que, qualquer acção motora, simples ou complexa, é resultado das múltiplas formas de combinação complexa das capacidades condicionais e coordenativas. E que o seu desenvolvimento depende principalmente da interacção entre a maturidade biológica e a estimulação ambiental (Manno, 1994).

## **6. Conceito de Capacidades Coordenativas**

Como já foi referido no ponto anterior, as capacidades coordenativas podem ser entendidas como uma categoria das capacidades motoras, as quais são predominantemente determinadas pelo funcionamento a nível do sistema nervoso central (SNC), decisivas no controlo, precisão, direcção e alteração do movimento (Bragada, 2002).

Vasconcelos (1991) apresenta diversas definições de “coordenação”, de vários autores, dos quais destacamos: Le Bouch (1985) define-a como a interacção, o bom funcionamento entre o SNC e a musculatura esquelética no movimento; Frey (1977) descreve-a como o domínio seguro e económico das acções motoras, nas situações previsíveis e não previsíveis, possibilitando a aprendizagem relativamente rápida de habilidades motoras.

Grosser, Starischka e Zimmermann (1988) definem a coordenação como a colaboração entre o SNC e a musculatura do organismo, ao efectuar um movimento voluntário.

Por sua vez, Lambert (1993) afirma que a coordenação faz referência a uma série de acções musculares de grande precisão, no seu fluente encadeamento cronológico, às suas respectivas e sucessivas intensidades.

À imagem da coordenação motora, as capacidades coordenativas não encontram um conceito consensual entre os autores, bem como, a natureza das mesmas. As principais diferenças assentam na variabilidade e na diversidade dos objectivos definidos nas respectivas investigações, possuindo vários campos de investigação (desporto de alto rendimento, desporto de lazer ou recreação, desporto de reabilitação, desporto enquanto disciplina de Educação Física), assim como, nas diferentes perspectivas das diversas disciplinas (Hirtz, 1986).

Grosser (1983) afirma que as capacidades coordenativas desempenham um papel fundamental na estrutura do movimento, reflectindo-se nas variadas acções necessárias para responder às exigências do quotidiano, ao nível da actividade laboral, actividade desportiva ou actividades domésticas (Hirtz, 1986; Jung & Wilkner, 1987).

De acordo com Gomes (1996) as capacidades coordenativas permitem-nos responder de forma ajustada a uma diversidade de situações, realizando acções com cadência e ritmo determinados, específicos do movimento em causa, assim como manter o equilíbrio em circunstâncias de dificuldade acentuada. Só quando o indivíduo tem a percepção ou a capacidade de identificar a posição espaço-temporal do seu corpo ou parte dele, respondendo prontamente às diversas situações, é que se considera que a resposta foi executada de forma correcta

As capacidades coordenativas mais significativas referidas na bibliografia da especialidade são as de aprendizagem e de adaptação motoras (Famose, 1999; Hirtz, 1986; Lopes, Maia & Mota, 2000). Estes autores consideram cinco capacidades fundamentais que podem ser desenvolvidas através da actividade física:

1. A capacidade de diferenciação cinestésica, entendida como uma qualidade de comportamento relativamente estável e generalizada necessária para a realização de acções motoras correctas e económicas com base numa recepção e assimilação bem diferenciada e precisa de informações cinestésicas (dos músculos, tendões e ligamentos);
2. A capacidade de orientação espacial, compreendida como a qualidade de comportamento relativamente estável e generalizada necessária para a modificação da posição e do movimento do corpo como um todo no espaço, a qual antecede a condução de orientação espacial de acções motoras;
3. A capacidade de equilíbrio, percebida como a qualidade de comportamento relativamente estável e generalizada necessária à conservação ou recuperação do equilíbrio pela modificação das condições ambientais e para a conveniente solução de tarefas motoras que exijam pequenas alterações de plano ou situações de equilíbrio muito instável;
4. A capacidade de reacção, entendida como a qualidade de comportamento relativamente estável e generalizada necessária a

uma rápida e oportuna preparação e execução no mais curto espaço de tempo (de acordo com as tarefas) de acções motoras desencadeadas por sinais mais ou menos complexos ou por anteriores acções motoras ou estímulos;

5. A capacidade de ritmo, compreendida como a qualidade de comportamento relativamente estável e generalizada necessária à compreensão (percepção), acumulação e interpretação de estruturas temporais e dinâmicas pretendidas ou contidas na evolução do movimento.

## **6.1. Conceito de Velocidade de Reacção**

O conceito de velocidade de reacção (VR) pode ser descrito como a capacidade que permite realizar movimentos de forma correcta e económica, bem como a habilidade de reagir o mais rápido possível em variadas situações, permanecer em equilíbrio, ou até mesmo efectuar gestos de acordo com ritmos pré-determinados (Grosser, 1983).

Segundo Aguilera (1981), a VR é a capacidade do organismo humano, cuja definição se aproxima do conceito mecânico de velocidade, que é determinada pelo tempo que leva um corpo a percorrer um dado espaço. Neste caso, será a capacidade de um indivíduo se deslocar percorrendo uma distância determinada no mais curto espaço de tempo através de uma acção motora.

Alguns especialistas como Zatziorski (1958 cit. Mitra & Mogos, 1990) especificam três formas básicas de manifestação de VR, relativamente independentes e com índices de correlação mínimos, na manifestação da velocidade nas diferentes acções motoras, provas e modalidades desportivas: VR que corresponde ao tempo latente da reacção motora, a velocidade de execução correspondente à velocidade propriamente dita dos movimentos e a velocidade de repetição que diz respeito à frequência dos movimentos.

Segundo Tavares (1991) a VR, de um modo geral, é a capacidade de responder a um estímulo da forma mais rápida possível.

Na mesma ordem de ideias, Carvalho (1988) define a VR como a capacidade de responder o mais rapidamente possível a um estímulo ou sinal. A VR motora e o tempo de latência da reacção motora reportam-se à rapidez com a qual o organismo responde aos estímulos (excitantes), à brevidade com que detecta e recepciona os sinais e à duração necessária para agir (preparação e emissão da resposta).

Para Alves (1982) a VR refere-se à resposta do indivíduo a um estímulo, através de um movimento voluntário de resposta a um estímulo exterior, passando pelos centros de decisão do Sistema Nervoso Central (SNC). Tempo de reacção é a forma mais comum pela qual é conhecida.

De acordo com Spirduso (1995), a VR é definida como o intervalo de tempo que se inicia com a apresentação de um estímulo até ao início de uma resposta volitiva. Consoante a quantidade de estímulos e a complexidade da situação, podemos observar 3 tipos de VR:

- Velocidade de reacção simples (VRS): pressupõe, apenas, a presença de um estímulo e de uma resposta;
- Velocidade de reacção discriminativa (VRD): conjectura o conhecimento prévio do aparecimento do estímulo, não sabendo, no entanto, se este será apresentado ou não, ocasionando incerteza;
- Velocidade de reacção de escolha (VRE): face a um ou mais estímulos, o indivíduo tem de escolher entre uma, duas ou mais respostas.

Segundo a literatura consultada sobre a especialidade, aceita-se que o tempo de reacção dos sujeitos pode ser afectado por um determinado número de variáveis. Um desses factores é a idade, levando à diminuição, de forma acentuada, do tempo de reacção desde a infância até à maturidade (Amido, 1996), atingindo-se os melhores tempos a partir dos 16 anos (Alves, 1985 e Ferreira, 1990a) até à idade adulta (por volta dos 25 anos). Seguidamente, constata-se uma estabilização e começa a diminuir por volta dos 45 anos,

estando este evento relacionado com uma redução do sinal do cérebro (Ferreira, 1990b).

### **6.1.1. Teorias e hipóteses explicativas da diminuição da VR com o envelhecimento**

Diversas teorias têm sido desenvolvidas com o objectivo de explicar a diminuição da VR com o envelhecimento. Segundo Spirduso (1995), elas podem ser agrupadas em três categorias: modelos de processamento de informação, modelos de características do envelhecimento e modelos de degradação biológica.

#### **6.1.1.1. Modelos de processamento de informação**

Os modelos de processamento de informação (PI) representam os mecanismos que explicam os processos cognitivos que ocorrem entre o aparecimento do estímulo e o início de um movimento (simples ou complexo) (Schmidt, 1988). Neste sentido, eles asseguram que o início e a execução dos movimentos são controlados pelos estádios da função cognitiva (processamento de informação) os quais ocorrem sequencial, paralelamente ou em cascata, nomeadamente a atenção, a percepção do estímulo, a sua codificação, a recuperação da informação armazenada, a tomada de decisão, a programação motora e a iniciação do movimento (Sparrow, Bradshaw, Lamoureux & Tirosh, 2002; Spirduso, 1995).

Salthouse e Somberg (1982, cit. Spirduso, 1995), realizaram um estudo com o desígnio de explicar o decréscimo da VR tendo por base um destes modelos, no qual assumiram que o PI necessário para desencadear uma resposta envolvia vários estádios tais como, a codificação do estímulo, a comparação e a selecção da resposta e que um deles seria mais prejudicado pelo envelhecimento face aos restantes.

Embora os resultados obtidos tenham demonstrado que o envelhecimento afectava em maior grau o estádio respectivo à selecção da resposta relativamente aos outros dois, as diferenças encontradas não



apresentaram significado estatístico. Assim, e de acordo com estes autores, tudo leva a crer que, de um modo geral, o envelhecimento pode afectar todos os estádios tornando-os mais morosos. Ou seja, o estudo não corroborou o modelo de PI instituído pelos dois investigadores, como mecanismo esclarecedor do envelhecimento sobre a VR, dado que, comparativamente aos jovens, os idosos foram claramente mais lentos em todas as circunstâncias da tarefa.

Deste modo e de acordo com Spirduso (1995), o envelhecimento parece afectar todos os estádios do PI. No entanto, Craick e Lockart (1977, cit. Spirduso, 1995), veio contrariar esta ideia justificando a sua discórdia através dos resultados auferidos num estudo sobre o estádio da memória de trabalho, declarando que esta não é lesada pelo avanço da idade. No entanto, embora a certeza de que a VRE dos idosos diminui com o aumento da complexidade da tarefa venha sustentar o conceito de menor espaço de memória de trabalho, a observação de que as consequências da idade também subsistem na VRS não é compatível com esta hipótese.

Do nosso ponto de vista, este argumento é discutível uma vez que os estádios que compõem a VRS dizem respeito à identificação do estímulo e ao programa motor necessário para iniciar a resposta (Spirduso, 1995), não compreendendo, deste modo, estádios como a diferenciação do estímulo e a selecção da resposta (Kilburn & Thornton, 1996). Neste sentido e tendo por base Spirduso (1995), situações que requeiram a VRS solicitam apenas uma resposta simples ao nível do processo motor e quase nenhuma memória, comparação ou transformação, pelo que, julgamos que a memória não é deveras solicitada como o é em situações que privilegiem a VRE.

Contemporaneamente, o modelo que parece ser mais aceite na comunidade científica desta área diz respeito ao modelo da perda de informação (Spirduso, 1995). Segundo este modelo, tanto os jovens como os idosos processam estímulos e organizam respostas através de variados estádios, em que cada um deles é executado num período de tempo finito e a duração de cada estádio relaciona-se de modo inverso com a porção de informação disponível. Isto é, se a informação for em grande quantidade, o

estádio terá uma duração pequena; pelo contrário, se a informação for escassa, o estágio demorará mais tempo.

Por outro lado, com o envelhecimento a quantidade de informação perdida em cada estágio tende a aumentar e, conseqüentemente, o tempo dispendido em cada estágio é superior (Seidler & Stelmach, 1996). De acordo com esta hipótese, a dimensão da analogia entre o envelhecimento e a diminuição da VR com a idade não é resultante do tipo de tarefas ou de um estágio particular de PI, mas sim do período de tempo necessário à execução total da tarefa. Ou seja, quanto maior o tempo preciso para realizar uma tarefa, maior o número de estágios a serem utilizados, pelo que o processamento se tornará mais moroso.

Myerson, Hale, Wagstaff, Poon e Smith (1990) demonstraram que factores como a prática e a complexidade da tarefa podem ser explicados por este modelo de PI. A prática reduz a quantidade de tempo necessária ao processamento, por diminuir o número de estágios a serem utilizados, levando os jovens e os idosos a realizarem a tarefa em menor tempo. Contrariamente, a complexidade da tarefa aumenta o tempo de passagem por cada estágio necessário à realização da tarefa, traduzindo-se num aumento da duração do PI nos jovens e idosos, sendo mais acentuado nestes últimos (Spirduso, 1995). Todavia, em virtude dos idosos necessitarem de mais tempo para completar cada estágio, eles persistem em ser proporcionalmente mais lentos na execução da tarefa que os jovens (Seidler & Stelmach, 1996).

#### **6.1.1.2. Modelos de características do envelhecimento**

Esta categoria apresenta explicações baseadas na evolução das tendências, preferências e características dos anciãos. Segundo este modelo existem várias conjecturas explicativas para o não desenvolvimento da VR com o decorrer da idade (Spirduso, 1995).

A primeira hipótese, cognominada pelos autores de “*trade off*”, refere que os idosos focam mais a sua atenção para a precisão do movimento do que para a velocidade de execução do mesmo. Isto é, com o envelhecimento, o

indivíduo desenvolve uma menor tolerância à execução de erros ao realizar a tarefa, levando-o a eleger a precisão em detrimento da velocidade de resposta. De acordo com esta hipótese, a justificação para a lentidão das respostas apresentadas pelos idosos nos testes de performance motora, bem como para a disparidade observada na sua capacidade de PI comparativamente aos jovens, deve-se não tanto a uma deterioração biológica gradual no processamento do SNC mas à sua preferência, face ao aumento do número de erros, em privilegiar a qualidade do movimento em termos da sua execução.

Outra das explicações deste modelo enquadra-se nos modelos de PI e diz respeito à **hipótese de desuso**. Segundo esta hipótese, os indivíduos idosos, por serem menos activos que os jovens, simplesmente não activam frequentemente algumas das suas capacidades, levando a uma regressão das mesmas por desuso. Assim, sugere-se que a diminuição da VR com a idade está mais relacionada com a carência de estimulação e desuso da função psicomotora do que com a deterioração do PI ou diminuição da função neurofisiológica (Spirduso, 1995). Pelo contrário, a prática e o uso repetido das capacidades, poderá compensar este desuso e, conseqüentemente, os *deficits* de idade observados nas velocidades de reacção iniciais (Behrman, Cauraugh & Light, 2000; Seidler & Stelmach, 1996).

Uma terceira explicação possível reporta-se à **hipótese da troca de estratégia** afirmando que os idosos podem não empregar as mesmas estratégias que os jovens para resolver os problemas e controlar os movimentos. Sendo assim, de acordo com esta hipótese apesar das alterações na integridade e nos sistemas do PI resultantes do processo de envelhecimento, as diferenças entre idosos e jovens podem ser justificadas, fundamentalmente, pela forma adoptada para resolver o problema, em que a complexidade assume um papel importante neste procedimento (Spirduso, 1995).

### **6.1.1.3. Modelos de degradação biológica**

A terceira categoria das teorias relacionadas com os efeitos da idade na diminuição da VR diz respeito às alterações biológicas que surgem com o envelhecimento.

Diversas explicações foram desenvolvidas sintetizando os modelos de degradação biológica, tendo por base as alterações estruturais e funcionais observadas no SNC e periférico. A primeira teoria formada foi a do ruído neural, seguindo-se a hipótese da diminuição generalizada da velocidade, a qual numa fase à posteriori foi alargada, dando origem à hipótese da rede neural (Costa, 2004).

De acordo com Spirdudo (1995), a **hipótese do ruído neural** foi criada por Crossman e Szafran em 1956 e, mais tarde, adoptada por Welfrod em 1976. Segundo esta conjectura a deterioração biológica à qual o sistema nervoso está exposto promove ruído nesse mesmo sistema, e o aumento do ruído é consequência das alterações que se sucedem ao nível da amplitude do controlo dos processos inibitórios e/ou persistência de redes nervosas activadas antecipadamente (Willott, 1996).

Já a **hipótese da diminuição generalizada da velocidade** prescreve que, o facto da maioria dos eventos neurais fundamentais se tornarem mais lentos com o envelhecimento deve-se à degradação biológica. Ou seja, tanto nos jovens como nos idosos os processos neurais são idênticos mas ocorrem de forma distinta, sendo mais morosos nos idosos. Ainda de acordo com esta hipótese, as diferenças relacionadas com a idade aumentam progressivamente à medida que a complexidade da função do SNC solicitada para completar a tarefa aumenta (Salthouse, 2000; Sparrow et al., 2002; Spirduso, 1995).

A terceira teoria reporta-se à **hipótese da rede neural** a qual menciona que o cérebro é encarado como uma rede neural formada por ligações e nódulos. Segundo esta teoria, o desenvolvimento de uma resposta a um estímulo inicia-se com a difusão de um impulso nervoso desde o local de entrada até ao local de saída de uma rede, e cada passo, ao percorrer a mesma, demora um período de tempo finito. Contudo, com o envelhecimento, as ligações necessárias para este fenómeno são aleatoriamente interrompidas

e sempre que o impulso nervoso, ao longo do seu percurso, encontra uma paragem ao nível das ligações, ele tem de se desviar. Esta situação leva ao acrescento de mais um passo na duração do percurso, adicionando mais tempo ao período total do trajecto. Advém ainda o facto destas interrupções nas ligações se aglomerarem ao longo do tempo e, assim, ocasionarem mais desvios aumentando exponencialmente a durabilidade do percurso da informação no decorrer da vida (Spirduso, 1995).

O aumento exponencial da duração do percurso com a idade insinua que o processo de envelhecimento é cumulativo, podendo esse mesmo aumento espelhar uma queda exponencial ao nível da conectividade neural (Greene, 1983).

Tendo em consideração uma análise extensiva de vários estudos científicos, Cerella (1990) destacou que os efeitos da idade na VR alternam com a quantidade de informação e não com o tipo da mesma. Os resultados obtidos neste estudo levou o autor a concluir que a regularidade do efeito da idade é independente de todos os aspectos relacionados com o conteúdo da tarefa à excepção da sua duração.

Modificações na velocidade de movimento dos idosos acarretam uma lentidão das reacções motoras, das funções mentais e na execução de movimentos gerais. Estas alterações articuladas com outras associadas ao envelhecimento, tais como da coordenação, da força muscular, da amplitude de movimento conduzem a limitações da capacidade de realizar actividades tão básicas como comer ou conduzir um automóvel, bem como a um incremento significativo do risco de ocorrerem quedas (Cho, Scarpace & Alexander, 2004; Henriksson & Hirschfeld, 2005; Porter & Whitton, 2002; Rogers, Johnson, Martinez, Mille & Hedman, 2003; Spirduso, 1995).

Luchies, Wallace, Pazdur, Young e DeYoung (1999), ao comparem uma população de idosos com uma de jovens, registaram que os idosos apresentaram valores superiores no tempo necessário para levantar o pé do chão, quando instruídos para o fazerem o mais rápido possível. Os mesmos autores, em 2002, concluíram que a VRS aumenta significativamente com idade em detrimento da VRE, quando comparadas entre si.

Medell e Alexander (2000), para além de comprovarem que um grupo de anciãos apresenta valores de tempos de reacção mais elevados do que um grupo de jovens, verificaram, também, que os idosos inactivos manifestam velocidades de reacção superiores à de idosos mais activos. Os mesmos autores afirmam existir uma correlação entre estes valores e outros factores de risco de ocorrerem quedas entre os quais a diminuição da força muscular.

### **6.1.2. Estudos realizados sobre o efeito do envelhecimento na diminuição da VR**

Diferentes estudos têm-se debruçado sobre o efeito do envelhecimento na diminuição da VR, sendo, inclusivamente, esta área de investigação tida como uma das mais reconhecidas e importantes na Gerontologia.

De acordo com Spirduso (1995), Francis Galton, um cientista inglês que, entre 1884 e 1890, avaliou a VR de milhares de indivíduos de todas as idades, foi o primeiro a declarar que indivíduos com 60 anos de idade eram, aproximadamente, 13% mais lentos a reagir do que aqueles com 20 anos de idade. Mais tarde, os seus dados foram reanalisados e comprovados por outros autores através de técnicas estatísticas mais avançadas, pelo que, desde então, a maioria dos pesquisadores que se tem vindo a debruçar sobre a avaliação da VR, têm constatado que esta é claramente mais lenta nos idosos (Lombardi, Surburg & Koceja, 2000; White, Gunter & Snow, 2002).

Wilkinson e Allison (1989 cit. Spirduso, 1995), fizeram, inclusive, uma réplica do trabalho de Galton, e as suas avaliações de 5325 indivíduos que visitaram o museu de Ciência, em Londres, mostraram, tal como os resultados do estudo referido anteriormente, que as VR são significativamente mais lentas e de certo modo mais oscilantes nos idosos. Não obstante isso, mais tarde, Birren e Fisher (1995) vieram realçar que alguns idosos obtêm valores de VR idênticos às dos jovens. E na realidade, os idosos que adoptam um estilo de vida activo apresentam VR mais rápidas do que aqueles que são sedentários (Hunter, Thompson & Adams, 2001; Toole, Park & Al-Ameer, 1993). Com isto, a investigação tem vindo a sugerir que a adopção de estilos de vida fisicamente

activos atenuam os efeitos do envelhecimento sobre a velocidade psicomotora dos sujeitos (Shepard, 1997; Siegenthaler, 1999).

De facto, embora os idosos de ambos os sexos sejam mais lentos que os jovens, os resultados da grande maioria dos estudos que avaliam a VRS e a VRE demonstram que os indivíduos do sexo masculino são mais rápidos que os do sexo feminino em todas as idades, à excepção dos mais jovens ( $\leq 15$  anos) e dos mais velhos (70 ou mais anos) (Fozard, Verduyssen, Reybolds & Hancock, 1990).

Por outro lado, muitos autores como Spirduso (1995) e Shinichi (2003) reconhecem a VR como um meio para determinar os efeitos do envelhecimento na velocidade de resposta dos sujeitos, uma vez que determinadas alterações relacionadas com a idade no PI do SNC, podem ser aferidas pela velocidade com que o indivíduo reage.

Pronunciando-se sobre os aspectos que poderão interromper o processamento do SNC, Milner (1986) afirma que qualquer tipo de alteração repercute-se numa diminuição da VR. Por sua vez, Spirduso (1995) destaca que a melhoria ou interrupção do funcionamento do SNC, promovida por aspectos como idade, maturação, doença, drogas, privação de sono, nível de activação, entre outros, reflectem-se directamente na VR, alterando-a.

## **6.2. Destreza Manual e Sensibilidade Proprioceptiva**

Schmidt e Wrisberg (2000) definem a destreza como a capacidade para alcançar determinados resultados com o máximo de êxito e, muitas vezes, com o mínimo de tempo e/ou energia. Os mesmos insinuam ainda que esta capacidade é passível de ser melhorada através da prática.

Segundo Carvalho (1981) a destreza enquanto habilidade é compreendida como uma capacidade complexa, possibilitando ao indivíduo a aquisição, de forma ajustada, de novas acções motoras, assim como adaptar-se eficazmente às outras acções motoras de elevado grau de dificuldade, considerando o contexto e as variáveis características do movimento. Desta

forma, a destreza manual está intimamente relacionada com o SNC, pois a elevada capacidade de condução do SNC facilita os indivíduos a realizar movimentos complexos de forma organizada, bem como aperfeiçoar o seu desempenho, tornando o movimento eficiente e eficaz.

Na mesma linha de pensamento, Lucea (1999) descreve a destreza manual (DM) como a capacidade de um indivíduo realizar uma habilidade motora, de forma eficiente, através do processo de aprendizagem. No que se refere à qualidade de execução de uma habilidade, esta pode ser realizada a nível pessoal, ao longo da sua evolução, bem como entre sujeitos, em que o tempo de aquisição de uma habilidade motora é distinto entre os mesmos. A capacidade de destreza avalia-se consoante o nível de eficácia e eficiência no momento de execução de uma habilidade, isto é, está subentendida na sua realização. A realização de uma habilidade motora de forma eficiente resulta da coordenação das acções motoras contidas na habilidade motora, do potencial e do domínio dos procedimentos que possibilitem realizar o movimento. A capacidade de destreza deve ser encarada como um aspecto fundamental para o bem-estar e qualidade de vida no futuro, e não apenas orientada para o universo desportivo.

Segundo Lisitskaya (1995) a DM pode ser classificada em dois tipos: (i) destreza geral, que consiste na capacidade de realizar movimentos de forma coordenada, executando qualquer tarefa motora de forma ajustada e racional e; (ii) destreza específica, definindo-se como a capacidade de aplicar convenientemente e segundo a situação, a técnica exacta correspondente à disciplina desportiva em causa.

Já Desrosiers, Rochette, Hébert e Bravo (1997) dividem a DM em duas importantes categorias: a destreza fina e a destreza global. A destreza fina reporta-se à habilidade de manusear objectos utilizando as porções distais dos dedos, envolvendo movimentos rápidos e precisos dos dedos, quando se manipulam pequenos objectos entre os mesmos. Na destreza global, ou simplesmente destreza manual, os objectos a manusear são usualmente maiores e a sua manipulação exige movimentos mais globais, em detrimento de movimentos interdigitais.



A DM não é puramente inata, sendo uma capacidade passível de ser exercitada, desenvolvida e treinada, sendo as diferenças observadas entre indivíduos ao nível da qualidade da mesma (Latash & Turvey, 1996; Lucea, 1999).

Segundo Duarte (1995), a actividade dos membros superiores (M.S.) assume um papel proeminente no âmbito da actividade humana, quer pela variedade e diversidade de actividades do nosso dia-a-dia que abrangem a realização de acções intencionais para alcançar e manipular objectos, quer pela importante capacidade de precisão e adaptação dos movimentos da mão.

Costa (1985) e Magill (2001) definem a proprioceptividade como a sensação e a percepção dos membros, do corpo e dos movimentos particulares da cabeça. Neste sentido, a função da proprioceptividade é transmitir ao SNC as informações dos músculos, tendões e articulações. Isto é, as informações oriundas dos proprioceptores através das vias aferentes conscientes ou inconscientes são enviadas até ao SNC, comunicando o tipo de movimento realizado pelos membros, assim como sobre a localização no espaço, a direcção, a velocidade e o tipo de músculos activados.

Silva e Barreiros (1995) e Ranganathan, Siemionow, Sahgal, Liu e Yue (2001), atestam que a mão humana contém uma versatilidade única no reino animal, a de oposição do polegar relativamente aos restantes dedos. Deste ponto de vista, tanto a sua complexidade anatómica como fisiológica permitem a adopção de várias formas de preensão. Como órgão receptivo, a mão é uma fonte de qualidade e quantidade de informação táctil, decisiva na destreza e no controlo preciso dos parâmetros de preensão. Este facto comprova que a acção da mão é um processo sensoriomotor.

Remetendo-se às características operantes das acções de alcançar e preensão, Silva e Barreiros (1995) identificaram duas componentes primordiais: (i) a componente de transporte, que está dependente do processamento visual e cujo propósito é colocar a mão na localização espacial do alvo; e (ii) a componente de manipulação, que assume a denominação mais usual de preensão, cujo objectivo é o de encerrar o objecto na mão para acções

subsequentes, resultando da análise das propriedades do objecto (dimensão, forma e orientação).

### **6.2.1. O envelhecimento da destreza manual e da sensibilidade proprioceptiva**

A evolução da mão no ser humano alcançou um elevado desenvolvimento nas diversas capacidades funcionais e criativas devido, especialmente, à oposição do polegar que esteve directamente relacionado com o desenvolvimento do SNC. Este progresso permitiu melhorar a preensão manual e o controlo da mão, fazendo com que a espécie humana se expandisse e se tornasse a mais dominante do mundo (Carmeli et al., 2003).

Os mesmos autores ainda realçam que o funcionamento da mão e a DM são determinantes na qualidade das tarefas realizadas no nosso quotidiano, tanto relacionadas com o trabalho, como nas actividades de lazer.

No entanto, devido a alterações fisiológicas e anatómicas, a mão com o avançar da idade sofre alterações. Muitos factores, intrínsecos e extrínsecos, estão envolvidos no declínio do funcionamento manual e na relação da idade. Como factores intrínsecos temos, entre outros, factores genéticos, endócrinos, doenças (osteoartrites, artrites reumatóides, osteoporose), desordens metabólicas e alterações patológicas (unhas, ossos, cartilagens, músculos, tendões, vasos sanguíneos e nervos). Como factores extrínsecos surgem-nos, por exemplo, as lesões traumáticas, nutrição, factores ambientais (radiações ultra violetas, irritações químicas) e actividades físicas (relacionadas com o trabalho, desportos lazer e “*hobbies*”) (Carmeli et al., 2003).

Nos diferentes sistemas orgânicos o processo de envelhecimento ocorre de forma inconstante, quer pelo modo e qualidade de vida do sujeito, quer pela relação do indivíduo com o envolvimento (Godinho, 1999).

Nas pessoas idosas o desuso é comum, envolvendo uma redução da massa do músculo-esquelético e no seu funcionamento. Isto pode ser devido às alterações relacionadas com a idade no SNC. Deste modo, as doenças

degenerativas específicas no SNC, como a doença de *ParKinson*, são comuns nas pessoas idosas, afectando vivamente o funcionamento da mão. Por outro lado, uma reduzida acuidade visual, consequência do avançar da idade (miopia), pode ser um factor que contribui para problemas como a precisão fina dos movimentos manuais (Carmeli et al., 2003).

Segundo Barreiros (1999, 2001), com a idade, o sistema nervoso trabalha mais devagar, bem como a resposta do músculo é tardia e pouco eficiente. Estes factos devem-se à combinação dos efeitos do envelhecimento de natureza muscular e nervosa, justificando a lentidão psicomotora dos idosos. Contudo, não é do conhecimento geral o que é devido meramente a causas biológicas naturais, comuns a todos os organismos da mesma espécie, e o que é devido a uma redução do uso e a processos degenerativos patológicos, a efeitos negativos da sedentarização ou ao efeito de variáveis físicas e químicas do meio.

Neste sentido, com o envelhecimento, as operações perceptivas e os sistemas sensoriais tornam-se mais susceptíveis devido, essencialmente: (i) às bases para a tomada de decisão serem por vezes tardias ou insuficientes, levando à produção de respostas erradas e, (ii) às informações proprioceptivas e exteroceptivas serem recolhidas de forma menos precisa. Realce-se que a lentidão dos movimentos não é mais do que um reflexo deste declínio que é simultaneamente sensorial, perceptivo e de integração, sendo uma sequela natural do envelhecimento (Barreiros, 1999, 2001; Guan & Wade, 2000).

A capacidade de detectar pequenos movimentos ao nível das articulações reduz-se, especialmente devido à diminuição da eficiência dos proprioceptores. Note-se que o tempo de reacção abranda progressivamente, sobretudo nos sujeitos com níveis de actividade diminutos (Barreiros, 1999, 2001; Francis & Spirduso, 2000; Godinho, 1999).

Em suma, o tempo necessário para realizar um movimento aumenta nas pessoas idosas, podendo ser provocado por inactividade, declínio biológico em funções sensoriais, perceptivas, cognitivas e motoras. Muitos autores realçam a importância de um envolvimento constante nas actividades do dia-a-dia e de

conservar padrões de vida activos, de forma a prevenir os efeitos nocivos do envelhecimento (Barreiros, 1999,2001; Godinho, 1999;).

### III – Objectivos e Hipóteses

#### 3.1. Objectivo Geral

O presente estudo tem como objectivo geral investigar a velocidade de reacção manual (VRm) e a destreza manual (DM) em idosos praticantes e não praticantes de AF.

#### 3.2. Objectivos específicos

- Analisar os valores da velocidade de reacção manual através do Teste de Velocidade de Reacção Manual de Nelson, segundo o tipo de prática e o sexo.

- Analisar os valores da destreza manual através do Teste de Destreza Manual de Minnesota, segundo o tipo de prática e o sexo.

#### 3.3. Hipóteses

**H<sub>1</sub>:** Os idosos praticantes de AF têm melhor VRm que os idosos não praticantes de AF, relativamente à mão preferida.

**H<sub>2</sub>:** A VRm dos idosos do sexo masculino, no que diz respeito à mão preferida, é significativamente superior ao dos idosos do sexo feminino.

**H<sub>3</sub>:** A VRm dos idosos do sexo masculino praticantes de AF, no que diz respeito à mão preferida, é superior relativamente aos dos idosos do sexo masculino não praticantes de AF.

**H<sub>4</sub>:** A VRm dos idosos do sexo feminino praticantes de AF, no que respeita à mão preferida, é superior relativamente aos dos idosos do sexo feminino não praticantes de AF.

**H<sub>5</sub>:** Os idosos praticantes de AF têm melhor DM que os idosos não praticantes de AF, relativamente à mão preferida, no teste de colocação de Minnesota.

**H<sub>6</sub>:** Os idosos do sexo feminino apresentam melhores resultados de DM que os idosos do sexo masculino, relativamente à mão preferida, no teste de colocação de Minnesota.

**H<sub>7</sub>:** Os idosos do sexo masculino praticantes de AF apresentam melhores resultados de DM comparativamente aos idosos do sexo masculino não praticantes de AF, relativamente à mão preferida, no teste de colocação de Minnesota.

**H<sub>8</sub>:** Os idosos do sexo feminino praticantes de AF apresentam melhores resultados de DM relativamente aos idosos do sexo feminino não praticantes de AF, relativamente à mão preferida, no teste de colocação de Minnesota.

**H<sub>9</sub>:** Os idosos praticantes de AF têm melhor DM que os idosos não praticantes de AF, relativamente à mão preferida, no teste de volta de Minnesota.

**H<sub>10</sub>:** Os idosos do sexo feminino, relativamente à mão preferida, apresentam melhores resultados de DM que os idosos do sexo masculino, no teste de volta de Minnesota.

**H<sub>11</sub>:** Os idosos do sexo masculino praticantes de AF apresentam melhores resultados de DM comparativamente aos idosos do sexo masculino não praticantes de AF, relativamente à mão preferida, no teste de volta de Minnesota.

**H<sub>12</sub>:** Os idosos do sexo feminino praticantes de AF apresentam melhores resultados de DM relativamente aos idosos do sexo feminino não praticantes de AF, relativamente à mão preferida, no teste de volta de Minnesota.

## IV – Material e métodos

### 4.1. Amostra

A amostra utilizada neste estudo foi constituída por 40 sujeitos idosos residentes nos Centro de Apoio à Terceira Idade (C.A.T.I.) e no Lar Família do Futuro.

Os participantes situam-se na faixa etária compreendida entre os 67 e os 85 anos, distribuídos em dois grupos, um de praticantes de AF e outro de não praticantes de AF, ambos constituídos por 20 sujeitos.

Dos 40 indivíduos, 22 são do sexo feminino (10 praticantes e 12 não praticantes) e 18 são do sexo masculino (10 praticantes e 8 não praticantes).

**Quadro 2 – Distribuição da amostra relativamente ao sexo e o tipo de prática. Frequência absoluta e relativa.**

	Praticantes	Não Praticantes	Total
<b>Sexo</b>			
<b>Masculino</b>	10 (55,6%)	8 (44,4%)	18 (100%)
<b>Feminino</b>	10 (45,5%)	12 (54,5%)	22 (100%)

**Quadro 3: Número (N) de sujeitos, média e desvio padrão (Dp) da idade.**

	N	Média	Dp
<b>Idade</b>			
<b>Praticantes</b>	20	72,8	5,43
<b>Não praticantes</b>	20	76,85	4,49

## 4.2. Procedimentos Metodológicos

Para a realização deste estudo, estabelecemos previamente os devidos contactos com as duas instituições (CATI e Lar Família do Futuro), no sentido de solicitar autorização para a realização dos testes.

A separação dos indivíduos por grupos praticantes e não praticantes, foi-nos previamente facultada pelas assistentes dos lares, que os dividiram em idosos praticantes de AF há pelo menos 6 meses e os inactivos.

Após a obtenção das devidas autorizações e a marcação das datas de realização dos testes, procedemos à aplicação de um programa de acção que incluiu a aplicação de dois instrumentos: o Teste de Reacção Manual de Nelson (TRMN) e o Teste de Destreza Manual de Minnesota (TDMM), nas duas dimensões (teste de colocação e teste de volta).

Para o nosso estudo apenas avaliámos o desempenho utilizando a mão preferida.

## 4.3. Instrumentos de Avaliação

### 4.3.1. O Teste de Reacção Manual de Nelson (Anexo 1)

Para a avaliação da velocidade de reacção manual, foi seleccionado *The Nelson Hand Reaction Test* (Teste de Reacção Manual de Nelson – Régua de Nelson).

O objectivo do Teste de Reacção Manual de Nelson (TRMN) é medir a VR da mão dominante do idoso em resposta a um estímulo visual. Para tal, foi necessário que o sujeito se sentasse com o antebraço e a mão em apoio sobre uma mesa; as pontas dos dedos polegar e indicador colocam-se na horizontal, numa posição pronta para apertar (tenaz); o examinador segura a régua na extremidade mais afastada, deixando a outra extremidade pender entre os dedos polegar e indicador do idoso; este deverá focar o olhar na zona de concentração (entre as linha .120 e .130) e é-lhe dito para a apanhar, após um



comando prévio de “pronto”, apenas quando ela for largada, sendo permitidas 20 tentativas para a mão dominante.

Relativamente à avaliação, as cinco tentativas mais lentas e as cinco mais rápidas são rejeitadas, e a média das 10 tentativas que sobram é registada como o resultado.

#### 4.3.2. O Teste de Destreza Manual de Minnesota (Anexo 2)

Para a avaliação da destreza manual, foi seleccionado o *Minnesota Manual Dexterity Test* (Teste de Destreza Manual de Minnesota).

O Teste de Destreza Manual de Minnesota (TDMM) é um teste estandardizado, administrado frequentemente para a avaliação:

- Da habilidade do indivíduos em mover pequenos objectos a variadas distâncias.
- Da destreza manual dos indivíduos.
- Da simples, mas rápida coordenação olho/mão.
- Das habilidades motoras globais.
- Da evolução e/ou do desenvolvimento da destreza manual em trabalhadores.
- Dos resultados de um processo de reaprendizagem.
- Para diagnosticar problemas de coordenação.

O TDMM é constituído por um tabuleiro com orifícios (matriz) e por um conjunto de 60 discos (pretos/vermelhos) que se encaixam perfeitamente, e engloba duas baterias: o Teste de Colocação e o Teste de Volta.

O **Teste de Colocação** consiste em introduzir completamente todos os discos no tabuleiro, no menor tempo possível, utilizando apenas uma das mãos. Os discos são colocados nos orifícios do tabuleiro. Levanta-se o tabuleiro permitindo aos discos caírem dos orifícios, de forma a que se mantenham em colunas e linhas rectas. Em seguida, o tabuleiro deverá ficar directamente em frente aos discos. Começa-se pela coluna da direita. Pega-se no disco que se encontra na base da coluna da direita e insere-se no orifício do

canto superior direito do tabuleiro. Depois pega-se no próximo disco, da mesma coluna, e coloca-se no orifício debaixo, e assim sucessivamente, de modo a que o último disco a ser colocado obrigue o participante a passar por cima dos três discos colocados anteriormente. Neste teste o sentido é da coluna da direita para a esquerda. Sempre que se completar cada coluna, repete-se a sequência anterior, até ter completado o tabuleiro todo. Os discos deverão estar completamente inseridos no tabuleiro antes da tentativa estar completa. Se cair um disco, este deverá ser apanhado e inserido no próprio orifício antes do tempo parar. O participante pode segurar o tabuleiro com a mão livre se assim o entender. Quando terminar cada tentativa, o avaliador anota o tempo em segundos, e arranja novamente o tabuleiro e os discos para a posição inicial, antes de se iniciar uma nova tentativa. Move-se o tabuleiro (com os discos colocados) para o topo da mesa, levanta-se o tabuleiro, deixando os discos deslizar pelos orifícios. Coloca-se o tabuleiro directamente em frente dos discos. Deve-se encorajar o sujeito entre as tentativas.

O **Teste de Volta** tem como base a recolocação de todos os discos nos orifícios do tabuleiro após voltar cada um deles. Inserem-se todos os discos nos orifícios do tabuleiro com o lado vermelho ou preto virado para cima (a cor deve ser uniforme em todo o tabuleiro). Neste caso, devem-se utilizar as duas mãos, e realiza-se o trajecto em S. Começa-se com a mão esquerda a segurar no disco do canto superior direito, que se encontra na linha de cima do tabuleiro. Vira-se o disco enquanto se está a passar para a mão direita e coloca-se no orifício aonde ele estava com o lado de baixo virado para cima. Segue-se a direcção da direita para a esquerda, ao longo do tabuleiro, até se completar a linha que está no topo. Na segunda linha, pega-se no disco com a mão direita, vira-se o disco enquanto se está a passar para a mão esquerda e coloca-se no orifício aonde ele estava, com a parte de baixo virada para cima. Segue-se a direcção da esquerda para a direita, até se completar toda a segunda linha. Na linha seguinte sucede o contrário e assim sucessivamente. Os discos deverão estar completamente inseridos no tabuleiro antes da

tentativa estar completa. Se um disco cair, deverá ser apanhado e inserido no próprio orifício antes da tentativa estar terminada. Quando se termina uma tentativa, o tabuleiro e os discos já devem estar em posição de início para a outra tentativa, e a cor dos discos é agora oposta à inicial. O avaliador regista o tempo em segundos no espaço correspondente na folha de resultados. Repete este procedimento até que todas as tentativas desejadas estejam realizadas. Deve-se encorajar o participante entre cada tentativa.

Após uma demonstração feita pelo administrador, o sujeito dispõe de quatro tentativas, em ambas as versões, após a tentativa de experiência.

Em termos de avaliação, em cada bateria de testes, é cronometrado o tempo de execução de cada tentativa. Uma pontuação mais baixa indica uma melhor performance.

Os resultados obtidos foram convertidos para segundos, com o objectivo de facilitar a avaliação e a leitura dos dados no programa estatístico.

Devemos referir que no nosso estudo, na aplicação das duas baterias do TDMM, os idosos realizaram quatro tentativas, mais uma tentativa de experiência.

#### **4.4. Colecta de Dados**

Os sujeitos participaram voluntariamente na pesquisa, a partir de convites feitos directamente aos lares.

No início da sessão de colecta de dados, os participantes receberam informações sobre a natureza, formato e objectivos da pesquisa. Além disso, foi-lhes garantido sigilo total acerca de seus dados individuais e a possibilidade de abandonar a pesquisa a qualquer momento.

Uma vez que o teste era realizado individualmente, os idosos foram encaminhados para uma zona de espera onde aguardavam a sua vez.

Efectuados os dois testes deu-se por terminada a colecta dos dados. Uma vez que se trata de um estudo em que se compara idosos praticantes e

não praticantes de AF, apenas se realizou uma única intervenção, em vez de um pré e pós-teste.

#### **4.5. Procedimentos estatísticos**

Para a análise estatística das variáveis do nosso estudo foi utilizado o programa estatístico Statistical Package for the Social Science (SPSS), versão 16.0.

Na análise dos resultados, recorreremos à Estatística Descrita, que nos permitiu calcular a média, o desvio padrão, a percentagem, os valores máximos e mínimos. Recorreremos, também, à Estatística Inferencial para comparar os dois grupos nos dois testes utilizados. Para comparar os dados intergrupo (tipo de prática e sexo), utilizamos o teste *t* de *Student* para medidas independentes. Relativamente aos dados intragupo obtidos em cada um dos testes psicomotores, utilizamos o teste não-paramétrico de Mann-Whitney.

O nível de significância para a rejeição da hipótese nula em todos os testes estatísticos foi fixado em  $p \leq 0,05$ .

## V – Apresentação dos Resultados

### 5.1. Avaliação da velocidade de reacção manual em idosos, em função do tipo de prática e sexo.

#### 5.1.1. Tipo de prática

**Hipótese:** Os idosos praticantes de AF têm melhor VRm que os idosos não praticantes de AF, relativamente à mão preferida.

#### Desenvolvimento

No Quadro 4 apresentamos os valores da VRm relativos à comparação entre os idosos praticantes e não praticantes de AF.

**Quadro 4 - Comparação entre os praticantes e os não praticantes de AF. TRMN. Valores em segundos (s). Valores máximos e mínimos, média, desvio padrão, t e p.**

	Praticantes (N=20)	Não praticantes (N=20)	t	p
<b>Max.</b>	0,301	0,326	-3,533	0,001
<b>Mín.</b>	0,165	0,203		
<b>Média</b>	0,217	0,249		
<b>Dp</b>	0,034	0,026		

Tal como é possível observar no Quadro 4 os valores máximos e mínimos atingidos na VRm foram bastante inferiores nos praticantes relativamente aos não praticantes. De uma forma geral, os idosos praticantes

de AF apresentaram resultados médios inferiores ( $0,217 \pm 0,034$ ), comparativamente aos idosos não praticantes de AF ( $0,249 \pm 0,026$ ).

Podemos, também, verificar que as diferenças de médias encontradas entre ambos os grupos são estatisticamente significativas ( $p=0,001$ ), pelo que podemos afirmar que os idosos praticantes de AF apresentam, efectivamente, melhor VRm.

### 5.1.2. Sexo

**Hipótese:** A VRM dos idosos do sexo masculino, no que diz respeito à mão preferida, é significativamente superior ao dos idosos do sexo feminino.

#### Desenvolvimento

O Quadro 5 descreve os valores da VRm, relativos à comparação entre os sujeitos do sexo masculino e do sexo feminino.

**Quadro 5 - Comparação entre os sexos masculino e feminino. TRMN. Valores em segundos (s). Valores máximos e mínimos, média, desvio padrão, t e p.**

	Masculino (N=18)	Feminino (N=22)	t	p
<b>Max.</b>	0,317	0,326	2,460	0,019
<b>Mín.</b>	0,165	0,178		
<b>Média</b>	0,220	0,243		
<b>Dp</b>	0,030	0,034		

Quando comparamos os dois sexos, verificamos que os valores máximos e mínimos na VRm do sexo masculino foram bastante menores aos do sexo feminino.

Tendo em conta os resultados médios, os indivíduos do sexo masculino apresentaram resultados inferiores ( $0,220 \pm 0,030$ ), quando comparados com os sujeitos do sexo feminino ( $0,243 \pm 0,034$ ), isto é, os idosos do sexo masculino são mais rápidos que os idosos do sexo oposto.

Como podemos verificar, os resultados obtidos indicam que existem diferenças estatisticamente significativas entre os sexos.

**Hipótese:** A VRM dos idosos do sexo masculino praticantes de AF, no que diz respeito à mão preferida, é superior relativamente aos dos idosos do sexo masculino não praticantes de AF.

### Desenvolvimento

O quadro 6 apresenta os resultados da VRm relativamente à comparação entre os praticantes e os não praticantes de AF, para os indivíduos do sexo masculino.

**Quadro 6 - Comparação entre os indivíduos praticantes e não praticantes de AF, do sexo masculino. TRMN. Valores em segundos (s). Valores máximos e mínimos, média, desvio padrão, z e p.**

	Praticantes (N=10)	Não praticantes (N=8)	z	p
<b>Max.</b>	0,237	0,317	-3,423	0,001
<b>Mín.</b>	0,165	0,203		
<b>Média</b>	0,201	0,244		
<b>Dp</b>	0,018	0,025		

Relativamente ao sexo feminino e pela análise do Quadro 6, pode-se inferir que o grupo dos praticantes conseguiu melhores resultados médios

(0,201±0,018), comparativamente ao grupo dos não praticantes (0,244±00,025), isto é, os idosos praticantes de AF foram mais rápidos do que os idosos não praticantes de AF.

Podemos constatar que existem diferenças estatisticamente significativas entre os idosos praticantes de AF e os idosos não praticantes de AF, do sexo masculino.

**Hipótese:** A VRM dos idosos do sexo feminino praticantes de AF, no que respeita à mão preferida, é superior relativamente aos dos idosos do sexo feminino não praticantes de AF.

### Desenvolvimento

No Quadro 7 estão representados os resultados da VRm, no que se refere à comparação entre os praticantes e os não praticantes, para os indivíduos do sexo feminino.

**Quadro 7 - Comparação entre os indivíduos praticantes e não praticantes de AF, do sexo feminino. TRMN. Valores em segundos (s). Valores máximos e mínimos, média, desvio padrão, z e p.**

	Praticantes (N=10)	Não praticantes (N=12)	z	p
<b>Max.</b>	0,301	0,326	-0,857	0,391
<b>Mín.</b>	0,178	0,208		
<b>Média</b>	0,233	0,252		
<b>Dp</b>	0,039	0,026		

Quanto ao sexo feminino, as idosas praticantes de AF evidenciaram melhores resultados máximos e mínimos, que o grupo de idosas não



praticantes de AF. No que concerne aos valores médios, constatamos que as idosas praticantes de AF conseguiram melhores resultados ( $0,233\pm 0,039$ ), quando comparadas com as idosas não praticantes de AF ( $0,252\pm 0,026$ ), isto é, as idosas praticantes de AF obtiveram melhores resultados de VRm do que as idosas não praticantes de AF.

Apesar destes resultados, não existem diferenças significativas ( $p=0,391$ ), daí não podermos afirmar que os sujeitos praticantes de AF do sexo feminino têm melhor VRm que os não praticantes de AF do mesmo sexo.

## **5.2. Avaliação da destreza manual em idosos, no teste de colocação, em função do tipo de prática e sexo.**

### **5.2.1. Tipo de Prática**

**Hipótese:** Os idosos praticantes de AF têm melhor DM que os idosos não praticantes de AF, relativamente à mão preferida, no teste de colocação de Minnesota.

### **Desenvolvimento**

No Quadro 8 apresentamos os valores da DM, relativos à comparação entre os idosos praticantes e não praticantes de AF.

**Quadro 8 - Comparação entre os praticantes e os não praticantes de AF. Teste de Colocação. Valores em segundos (s). Média, desvio padrão, t e p.**

	<b>Praticantes (N=20)</b>	<b>Não Praticantes (N=20)</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>Tentativa 1</b>	103,68±10,93	120,51±10,06	-5,066	0,000
<b>Tentativa 2</b>	102,66±10,92	114,48±13,68	-3,017	0,005
<b>Tentativa 3</b>	101,16±12,06	114,52±12,82	-3,393	0,002
<b>Tentativa 4</b>	100,69±10,39	113,92±13,16	-3,530	0,001
<b>Média das Tentativas</b>	102,05±10,39	115,86±12,43	-3,723	0,001

Analisando os resultados contidos no Quadro 8, quando comparamos os praticantes de AF com os não praticantes de AF, constatamos que os valores de DM evidenciaram diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ) em todas as tentativas.

A análise do Quadro 6 permite-nos ainda observar que, na sequência das tentativas, os valores de DM dos indivíduos praticantes de AF melhoram em média 1 segundo (s) entre tentativas sendo que da primeira para a última os valores indicam melhorias na ordem dos 3s.

Relativamente aos não praticantes de AF, importa salientar que da primeira para a segunda tentativa, o valor da DM melhora em cerca de 6s, e entre as restantes tentativas as melhorias são, respectivamente, 4 e 60 centésimos (ctm) de segundo.

De acordo com os valores apresentados, é possível observar a existência de uma diferença elevada na performance entre os dois grupos. Senão vejamos: na primeira tentativa menos 16s e 83ctm, na segunda tentativa menos 11s e 82ctm, na terceira tentativa menos 13s e 36ctm, na quarta tentativa menos 13s e 23ctm, e finalmente, na média das tentativas menos 13s e 81.

Por último, pensamos ser pertinente referir que, de todas as tentativas, é na última que os sujeitos apresentam melhores resultados, ou seja, as suas performances melhoram de tentativa para tentativa.

### 5.2.2. Sexo

**Hipótese:** Os idosos do sexo feminino apresentam melhores resultados de DM que os idosos do sexo masculino, relativamente à mão preferida, no teste de colocação de Minnesota.

#### Desenvolvimento

O Quadro 9 descreve os valores da DM, relativos à comparação entre os sujeitos do sexo masculino e do sexo feminino.

**Quadro 9 - Comparação entre o sexo masculino e o sexo feminino. Teste de Colocação. Valores em segundos (s), Média, desvio padrão, t e p.**

	<b>Masculino (N=18)</b>	<b>Feminino (N=22)</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>Tentativa 1</b>	122,35±9,39	103,71±9,97	-6,075	0,000
<b>Tentativa 2</b>	121,02±9,04	98,38±5,99	-9,486	0,000
<b>Tentativa 3</b>	120,02±9,95	97,87±7,36	-8,088	0,000
<b>Tentativa 4</b>	118,93±10,24	97,78±6,48	-7,943	0,000
<b>Média das Tentativas</b>	120,58±9,54	99,44±7,44	-7,879	0,000

Quando comparamos os dois sexos, podemos observar que os valores de DM apresentam diferenças significativas em todas as tentativas. Os idosos

do sexo feminino apresentam uma uniformidade de valores de DM, isto é, foram mais rápidos em todas as tentativas comparativamente ao sexo oposto.

Na primeira tentativa observamos que os sujeitos do sexo feminino evidenciaram um melhor desempenho ( $103,71 \pm 9,97$ ) em relação ao sexo masculino ( $122,35 \pm 9,39$ ), portanto, menos 18s e 64ctm.

Na segunda tentativa constatamos que os indivíduos do sexo feminino demonstraram um melhor desempenho ( $98,38 \pm 5,99$ ) em comparação com o sexo masculino ( $121,02 \pm 9,04$ ), portanto, menos 22s e 64ctm.

Na terceira tentativa podemos observar que os indivíduos do sexo feminino exibiram um desempenho mais rápido ( $97,87 \pm 7,36$ ) relativamente ao sexo masculino ( $120,02 \pm 9,95$ ), portanto, menos 22s e 15ctm.

Na quarta tentativa os sujeitos do sexo feminino manifestaram um desempenho mais rápido ( $97,78 \pm 6,48$ ) comparativamente ao sexo masculino ( $118,93 \pm 10,24$ ), portanto, menos 21s e 15ctm.

Por último, na média das quatro tentativas observamos que os idosos do sexo feminino apresentam um desempenho mais rápido ( $99,44 \pm 7,44$ ) em comparação com os idosos do sexo masculino ( $120,58 \pm 9,54$ ), portanto, menos 21s e 14ctm.

**Hipótese:** Os idosos do sexo masculino praticantes de AF apresentam melhores resultados de DM comparativamente aos idosos do sexo masculino não praticantes de AF, relativamente à mão preferida, no teste de colocação de Minnesota.

## **Desenvolvimento**

O Quadro 19 apresenta os resultados da DM relativamente à comparação entre os praticantes e os não praticantes de AF, para os indivíduos do sexo masculino.

**Quadro 10 - Comparação entre os indivíduos praticantes e não praticantes de AF, do sexo masculino. Teste de Colocação. Valores em segundos (s), Média, desvio padrão, z e p.**

	<b>Praticantes (N=10)</b>	<b>Não Praticantes (N=8)</b>	<b>z</b>	<b>p</b>
<b>Tentativa 1</b>	114,27±1,54	132,46±1,08	-3,556	0,000
<b>Tentativa 2</b>	113,25±1,41	130,74±1,36	-3,556	0,000
<b>Tentativa 3</b>	112,25±5,78	129,74±1,75	-3,554	0,000
<b>Tentativa 4</b>	110,44±3,99	129,55±1,64	-3,554	0,000
<b>Média das Tentativas</b>	112,55±2,99	130,62±1,44	-3,554	0,000

Através da análise do Quadro 10, quando comparamos os praticantes com os não praticantes, verificamos que os valores da DM apresentam diferenças significativas ( $p=0,000$ ) na totalidade das tentativas, no que se refere ao sexo masculino.

Observamos uma uniformidade nos resultados, tendo os indivíduos do sexo masculino praticantes de AF obtido valores mais elevados de desempenho manual comparativamente ao não praticantes do mesmo sexo.

Podemos verificar que os indivíduos do sexo masculino praticantes de AF evidenciaram uma performance mais rápida do que os sujeitos do sexo masculino não praticantes de AF. Na primeira tentativa menos 18s e 19ctm, na segunda e terceira tentativas menos 17s e 49ctm, na quarta tentativa menos 19s e 11ctm e na média das quatro tentativas menos 18s e 7ctm.

**Hipótese:** Os idosos do sexo feminino praticantes de AF apresentam melhores resultados de DM relativamente aos idosos do sexo feminino não praticantes de AF, relativamente à mão preferida, no teste de colocação de Minnesota.

## Desenvolvimento

No Quadro 11 estão representados os resultados da DM, no que se refere à comparação entre os praticantes e os não praticantes, para os indivíduos do sexo feminino.

**Quadro 11 - Comparação entre os indivíduos praticantes e não praticantes de AF, do sexo feminino. Teste de Colocação. Valores em segundos (s), Média, desvio padrão, z e p.**

	<b>Praticantes (N=10)</b>	<b>Não Praticantes (N=12)</b>	<b>z</b>	<b>p</b>
<b>Tentativa 1</b>	93,10±1,00	112,55±1,10	-3,956	0,000
<b>Tentativa 2</b>	92,08±0,89	103,63±1,28	-3,956	0,000
<b>Tentativa 3</b>	90,07±0,84	104,37±1,25	-3,956	0,000
<b>Tentativa 4</b>	90,93±0,65	103,50±1,20	-3,956	0,000
<b>Média das Tentativas</b>	91,55±0,83	106,02±1,17	-3,956	0,000

Pelos resultados exibidos no Quadro 11, quando comparamos os praticantes e os não praticantes, verificamos que os valores da DM evidenciaram diferenças estatisticamente significativas em todas as tentativas, no que diz respeito ao sexo feminino.

Constatamos uma congruência de valores da DM, tendo os indivíduos do sexo feminino, praticantes de AF, revelado desempenhos superiores em comparação com os não praticantes do mesmo sexo. Na primeira tentativa menos 19s e 45ctm, na segunda tentativa menos 11s e 55ctm, na terceira tentativa menos 14s e 30ctm, na quarta tentativa menos 12s e 57ctm e na média das quatro tentativas menos 14s e 47ctm.

Os indivíduos de ambos os sexos (Quadros 10 e 11), praticantes de AF, demonstraram melhores valores de DM. Devemos salientar que os indivíduos

do sexo feminino apresentaram desempenhos manuais mais rápidos, tanto os praticantes como os não praticantes, relativamente ao sexo masculino.

Além disso e similarmente ao que se verificou na análise dos resultados da variável prática, os sujeitos evidenciaram melhorias na performance manual da primeira para a última tentativa (Quadros 9, 10 e 11), sendo no último ensaio que se observaram os melhores valores de DM, à excepção dos indivíduos do sexo feminino praticantes de AF, em que a terceira tentativa do Quadro 9 apresenta uma escassa melhoria em relação à última tentativa (diferença de 86 centésimos de segundo).

### **5.3. Avaliação da destreza manual em idosos, no teste de volta, em função do tipo de prática e sexo.**

#### **5.3.1. Tipo de Prática**

**Hipótese:** Os idosos praticantes de AF têm melhor DM que os idosos não praticantes de AF, relativamente à mão preferida, no teste de volta de Minnesota.

#### **Desenvolvimento**

No Quadro 12 apresentamos os valores da DM, no que respeita à comparação entre os idosos praticantes e os não praticantes de AF, para os indivíduos da amostra total.

**Quadro 12 - Comparação entre os praticantes e os não praticantes de AF. Teste de Volta. Valores em segundos (s). Média, desvio padrão, t e p.**

	<b>Praticantes (N=20)</b>	<b>Não Praticantes (N=20)</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>Tentativa 1</b>	108,69±6,94	133,62±3,24	-14,561	0,000
<b>Tentativa 2</b>	107,29±6,34	130,71±3,11	-14,836	0,000
<b>Tentativa 3</b>	107,23±7,16	128,70±4,23	-11,544	0,000
<b>Tentativa 4</b>	105,87±7,60	126,49±5,11	-10,075	0,000
<b>Médias das Tentativas</b>	107,27±3,99	129,88±3,89	-12,615	0,000

Através da análise do Quadro 12, quando comparamos os praticantes com os não praticantes de AF, podemos verificar que os valores de DM apresentam diferenças com significado estatístico ( $p=0,000$ ) em todas as tentativas.

É possível também observar uma diferença substancial na performance entre os dois grupos. Se não, vejamos: na primeira tentativa menos 24s e 93ctm, na segunda tentativa menos 23s e 42ctm, na terceira tentativa 21s e 47ctm, na quarta tentativa 20s e 62ctm e, por último, na média das quatro tentativas menos 22s e 61ctm.

Podemos verificar que a quarta tentativa, tanto para os praticantes como para os não praticantes, é a melhor de todos os ensaios. Repare-se que no grupo dos praticantes de AF, da primeira para a última tentativa, há um decréscimo no tempo de execução de 2,82s. Já no grupo dos não praticantes de AF, a diferença é de 7,13s.



### 5.3.2. Sexo

**Hipótese:** Os idosos do sexo feminino, relativamente à mão preferida, apresentam melhores resultados de DM que os idosos do sexo masculino, no teste de volta de Minnesota.

#### Desenvolvimento

O Quadro 13 descreve os valores da DM, relativos à comparação entre os sujeitos do sexo masculino e do sexo feminino.

**Quadro 13 - Comparação entre o sexo masculino e o sexo feminino. Teste de Volta. Valores em segundos (s), Média, desvio padrão, t e p.**

	Masculino (N=18)	Feminino (N=22)	t	p
<b>Tentativa 1</b>	124,94±11,19	118,06±15,01	-1,613	0,115
<b>Tentativa 2</b>	122,51±10,67	116,12±13,96	-1,597	0,119
<b>Tentativa 3</b>	122,56±9,89	114,21±13,03	-2,241	0,031
<b>Tentativa 4</b>	121,58±9,84	111,76±12,43	-2,722	0,010
<b>Médias das Tentativas</b>	122,90±10,39	115,04±13,60	-2,016	0,051

Pela análise do Quadro 13, quando comparamos os dois sexos, verificamos que os valores da DM não apresentam diferenças estatisticamente significativas, apenas na primeira e segunda tentativa, bem como na média das tentativas. Nas terceira e quarta tentativas, já se observam diferenças com significado estatístico, quando comparados os sexos.

Constatamos ainda que o sexo feminino exhibe melhores performances que o sexo oposto. O sexo feminino evidenciou na primeira tentativa menos 6s e 88ctm, na segunda tentativa menos 6s e 39ctm, na terceira tentativa menos

8s e 35ctm, na quarta tentativa menos 9s e 82ctm e, por fim, na média das quatro tentativas menos 7s e 86ctm.

No geral, os valores da DM, no sexo masculino, variam da primeira para a última tentativa em cerca de 2,04s. Já no sexo feminino, esta variação ronda os 3,02s.

**Hipótese:** Os idosos do sexo masculino praticantes de AF apresentam melhores resultados de DM comparativamente aos idosos do sexo masculino não praticantes de AF, relativamente à mão preferida, no teste de volta de Minnesota.

### Desenvolvimento

O quadro 14 apresenta os resultados da DM relativamente à comparação entre os praticantes e os não praticantes de AF, para os indivíduos do sexo masculino.

**Quadro 14 - Comparação entre os indivíduos praticantes e não praticantes de AF, do sexo masculino. Teste de Volta. Valores em segundos (s), Média, desvio padrão, z e p.**

	Praticantes (N=10)	Não Praticantes (N=8)	z	p
<b>Tentativa 1</b>	115,33±1,64	136,96±1,88	-3,556	0,000
<b>Tentativa 2</b>	113,34±1,54	133,98±1,79	-3,554	0,000
<b>Tentativa 3</b>	114,10±1,59	133,14±2,04	-3,554	0,000
<b>Tentativa 4</b>	113,16±1,52	132,10±2,08	-3,556	0,000
<b>Médias das Tentativas</b>	113,98±1,57	134,04±1,91	-3,554	0,000

Pela a análise do Quadro 14, quando comparamos os dois grupos (praticantes e não praticantes), no que se refere ao sexo masculino, podemos constatar que os valores da DM demonstraram diferenças estatisticamente significativas ( $p=0,000$ ), no total das tentativas.

Observamos que os indivíduos do sexo masculino praticantes de AF exibiram desempenhos manuais superiores que os não praticantes do mesmo sexo, em todas as tentativas. Assim, na primeira tentativa temos menos 21s e 63ctm, na segunda tentativa menos 20s e 64ctm, na terceira tentativa menos 19s e 4ctm, na quarta tentativa menos 18s e 94ctm e, por último, na média das quatro tentativas menos 20s e 6ctm.

**Hipótese:** Os idosos do sexo feminino praticantes de AF apresentam melhores resultados de DM relativamente aos idosos do sexo feminino não praticantes de AF, relativamente à mão preferida, no teste de volta de Minnesota.

### Desenvolvimento

No Quadro 15 estão representados os resultados da DM, no que se refere à comparação entre os praticantes e os não praticantes, para os indivíduos do sexo feminino.

**Quadro 15 - Comparação entre os indivíduos praticantes e não praticantes de AF, do sexo feminino. Teste de Volta. Valores em segundos (s), Média, desvio padrão, z e p.**

	Praticantes (N=10)	Não Praticantes (N=12)	z	p
<b>Tentativa 1</b>	102,05±0,99	131,39±1,53	-3,956	0,000
<b>Tentativa 2</b>	101,23±0,97	128,53±1,32	-3,957	0,000
<b>Tentativa 3</b>	100,37±0,96	125,74±2,08	-3,957	0,000
<b>Tentativa 4</b>	98,57±1,12	122,75±2,05	-3,956	0,000
<b>Médias das Tentativas</b>	100,56±1,00	127,10±1,60	-3,956	0,000

Nos resultados apresentados no Quadro 15, quando comparamos os indivíduos praticantes e não praticantes de AF referentes ao sexo feminino, constatamos que os valores da DM revelam diferenças estatisticamente significativas na totalidade das tentativas.

Observamos que os indivíduos do sexo feminino praticantes de AF exibiram melhores resultados que os não praticantes do mesmo sexo. Assim, na primeira tentativa temos menos 29s e 34ctm, na segunda tentativa menos 27s e 30ctm, na terceira tentativa menos 25s e 37ctm, na quarta tentativa menos 24s e 18ctm e, por último, na média das quatro tentativas menos 26s e 54ctm.

Analisando os Quadros 14 e 15, aferimos que os indivíduos do sexo feminino mostraram desempenhos manuais mais rápidos, tanto praticantes como não praticantes de AF, comparativamente ao sexo oposto.

Por fim e tendo por base a análise dos Quadros 13, 14 e 15, podemos observar que é na última tentativa que os sujeitos de ambos os sexos apresentam os melhores resultados de DM.

## VI – Discussão dos Resultados

### 6.1. Velocidade de Reacção Manual

#### 6.1.1. Tipo de Prática

Perante os resultados obtidos, verificaram-se diferenças estatisticamente significativas ( $p=0,001$ ) entre os idosos praticantes de AF e os idosos não praticantes de AF, ao nível da VRm. Estes resultados vão de encontro a vários estudos, como o de Era, Jokela e Heikkinen (1986) que, utilizando uma amostra de 75 idosos praticantes e não praticantes de AF em três localidades nórdicas da Europa, concluíram que a VR mostrou um valor mais favorável nos fisicamente activos.

Também McMurdo (1999), num estudo com idosos institucionalizados através de um programa de exercícios realizados durante 30 minutos, bissemanalmente e por um período de seis meses, concluiu que a AF regular pode realçar a VR nos idosos. Este programa de exercícios além de permitir aos idosos a manutenção da funcionalidade, também ajudou na recuperação de alguma inaptidão já instaurada. Pelo contrário, o grupo de controlo constituído por idosos sedentários viu a sua capacidade funcional deteriorar-se durante os seis meses do programa.

Neste sentido vão os resultados obtidos por Carneiro (2005), que realizou um estudo com o intuito de investigar o tempo de reacção simples e o tempo de antecipação-coincidência, das mãos preferida e não preferida, de idosos praticantes e não praticantes de exercício físico. A amostra era constituída por 86 idosos com média de idades de  $73,7\pm 7,4$  anos, dos quais 42 eram do sexo masculino ( $72,1\pm 7,3$  anos) e 44 do sexo feminino ( $75,1\pm 7,3$  anos). Para a avaliação do tempo de reacção simples, a autora aplicou o *Multi-Choice Reaction Time Apparatus* modelo 63014a. Dos resultados obtidos, a autora concluiu que os indivíduos praticantes de exercício físico apresentam desempenhos superiores de VRS, tanto com a mão direita como com a mão

esquerda, relativamente aos idosos que não praticam exercício físico. Isto é, entre os praticantes e os não praticantes de exercício físico, existem diferenças com significado estatístico na VRS.

Christensen et al. (2003) realizaram um estudo onde foram estudadas as relações entre vários níveis de intensidade de prática de exercício físico com as funções psicomotora e fisiológica de indivíduos idosos do sexo masculino. Os participantes foram divididos em três grupos: muito activos, moderadamente activos e pouco activos. Posteriormente foram testados (i) o TRS, (ii) o TRE, (iii) o tempo de antecipação-coincidência e o (iv)  $VO_2$ máx. Verificaram-se diferenças significativas entre os grupos, sendo o grupo dos mais activos o que apresentou valores superiores de  $VO_2$ máx, melhor tempo de antecipação-coincidência e melhor TRS. O grupo dos pouco activos foi o que obteve valores inferiores de performance em todos os parâmetros testados.

Um estudo longitudinal foi desenvolvido por Okuma, Teixeira, Marchetti e Rinaldi (1994) com 38 homens, com idades compreendidas entre os 39 e os 63 anos. A amostra foi dividida em dois grupos de idade: adultos jovens (dos 39 aos 49 anos) e adultos idosos (dos 51 aos 63 anos). Ambos os grupos foram sujeitos a um programa de AF durante três anos, com uma frequência de duas sessões semanais, com a duração de 75 minutos cada. O programa de AF desenvolveu as funções cardiovasculares, a resistência muscular, a flexibilidade, o equilíbrio, a agilidade e a velocidade de movimento, de deslocação e de reacção. A avaliação da velocidade de movimento dos membros superiores realizou-se em três momentos anuais. Os autores verificaram uma melhoria significativa nos parâmetros avaliados, nomeadamente na velocidade dos membros superiores, no grupo dos adultos idosos.

Por outro lado, também verificamos resultados diferentes do nosso estudo. Passos et al. (2004), num estudo sobre a VR, comparando idosos praticantes e não praticantes de AF regular, não encontraram diferenças estatisticamente significativas na velocidade de reacção simples, entre os praticantes e os não praticantes. Porém, o grupo de praticantes obteve melhores resultados médios, assim como valores médios e máximos.

De igual modo, Azevedo (2005) realizou um estudo para comparar a Memória Visuo-Motora e a Velocidade de Reacção Manual numa população idosa, praticante e não praticante de AF nos últimos cinco anos. A amostra era constituída por 46 idosos de ambos os sexos, com idades compreendidas entre os 65 e os 93 anos, sendo dividida em dois grupos: o grupo praticante de AF nos últimos cinco anos e o grupo não praticante de AF nos últimos cinco anos. Para avaliar a VRm, a autora utilizou o Teste de Reacção Manual de Nelson. Relativamente ao tipo de prática, chegou à conclusão que as diferenças de médias encontradas entre ambos os grupos não eram estatisticamente significativas. No entanto, de uma forma geral, os idosos praticantes de AF nos últimos cinco anos apresentaram resultados médios inferiores ( $212\pm 41,1$ ), comparativamente aos idosos não praticantes de AF no mesmo período de tempo ( $219\pm 45,8$ ).

Por sua vez, Binder, Brown, Craft, Schechtman e Birge (1994), depois de terem confrontado um grupo de idosos com um programa de AF de baixa/média intensidade, durante oito semanas, afirmaram que foram incapazes de encontrar melhorias na velocidade psicomotora. No entanto, acrescentaram que este resultado não os surpreendeu, pelo facto de o seu protocolo de AF não enfatizar o fortalecimento das extremidades superiores e não apresentar uma intensidade e duração suficientes, de modo a permitir mudanças no desempenho da VR.

### **6.1.2. Sexo**

Em relação ao nosso estudo, verificamos que existem diferenças significativas na VRm entre os sexos, independentemente do tipo de prática. Quando avaliamos os indivíduos praticantes e não praticantes de AF de cada sexo, concluímos que apenas o sexo masculino evidencia diferenças estatisticamente significativas ( $p=0,001$ ). Já no sexo feminino, quando comparamos as idosas praticantes e não praticantes de AF, observamos que as diferenças encontradas não são significativas ( $p=0,391$ ).

O nosso estudo enquadra-se em estudos previamente realizados, que suportam que existem diferenças entre os sexos e entre praticantes e não praticantes de AF, à excepção do sexo feminino.

York e Biederman (1990) efectuaram um estudo para avaliar a velocidade e a exactidão de pequenos movimentos manuais. A amostra foi constituída por 62 homens e 84 mulheres, com idades compreendidas entre os 20 e os 89 anos. Os autores verificaram que o tempo para realizar a tarefa aumentou visivelmente para ambos os sexos na década dos 40 anos e continuou a aumentar até à década dos 80 anos de idade.

No estudo realizado por Carneiro (2005) para avaliar o tempo de reacção simples na mão preferida e na mão não preferida de idosos praticantes e não praticantes, a autora concluiu que o sexo masculino obteve melhores resultados, isto é, menor tempo de reacção simples, quer com a mão preferida, quer com a mão não preferida, quando comparado com o sexo feminino. No entanto, as diferenças encontradas entre os sexos não eram estatisticamente significativas.

Medell e Alexander (2000) verificaram também que idosos do sexo feminino mais activos apresentam valores de velocidade de reacção inferiores aos daqueles mais sedentários.

Já Hunter et al. (2001) confirmaram, pelos resultados do seu estudo, que as mulheres idosas com maiores índices de força apresentam VR mais rápidas, o que, segundo estes autores, está directamente relacionada com uma maior proporção de motoneurónios de rápida condução e uma maior massa muscular.

Por sua vez, os resultados obtidos por Lord, Ward, Williams e Strudwick (1995), indicam que existem melhorias ao nível da VR, da força, do controlo neuro-muscular e do equilíbrio, num grupo de mulheres idosas praticantes de AF do tipo “Ginástica de Manutenção”.

Por outro lado, no estudo realizado por Kauranen e Vanharanta (1996), os autores incluíram na sua pesquisa aspectos da performance motora, como tempo de reacção, a velocidade de movimento, a coordenação manual e pedal, usando o *Human Performance Measurement*. Participaram no estudo 200



sujeitos (100 do sexo masculino e 100 do sexo feminino) com idades compreendidas entre os 21 e os 70 anos de idade. Os autores observaram a inexistência de diferenças estatisticamente significativas entre os sexos.

## **6.2. Destreza manual**

### **6.2.1. Tipo de Prática**

Pelos resultados obtidos no presente estudo, podemos afirmar que existem diferenças com significado estatístico ( $p < 0,05$ ) entre os idosos praticantes e não praticantes de AF.

Carmeli et al. (2003) salientam que o funcionamento da mão e a destreza manual são determinantes na qualidade das tarefas realizadas no nosso dia-a-dia, tanto relacionadas com o trabalho, como nas actividades de lazer.

Artigos referenciados no American College of Sports Medicine em 2001, sugerem que o facto de a pessoa idosa praticar regularmente AF, contribui para o estado de equilíbrio da sua saúde, quer relativamente à condição física geral, quer mesmo quanto à facilitação de executar habilidades motoras.

Nesta perspectiva, Silva (2003) realizou um estudo com o intuito de verificar, numa população idosa institucionalizada, as alterações na destreza manual e na sensibilidade proprioceptiva manual através da aplicação de um programa de AF regular. Para tal, os dados foram recolhidos em dois momentos: um antes da aplicação do programa de AF e outro depois desse mesmo programa. A amostra era constituída por 24 indivíduos e para a avaliação da destreza manual utilizou o TDMM. Os resultados obtidos permitiram ao autor concluir que, do primeiro para o segundo momento de observação, os valores de destreza manual evidenciaram diferenças estatisticamente significativas em todas as tentativas, no que respeita aos indivíduos da amostra total. Isto é, na comparação entre os dois momentos de observação, os indivíduos da amostra total evidenciaram desempenhos

superiores do início para o final do programa de AF regular em todas as tentativas.

Prestando avaliar o efeito de um programa de treino na função manual, Ranganathan et al. (2001) realizaram um estudo experimental em 28 idosos, divididos em grupo experimental e grupo de controlo, com idades compreendidas entre os 65 anos e os 79 anos. O programa de treino teve a duração de oito semanas, com sessões bi-diárias de dez minutos, durante seis dias por semana e contemplava movimentos de destreza digital. O grupo experimental e o grupo de controlo foram avaliados através de vários testes. Um deles foi o *Pegboard Test* que mediu a coordenação de movimentos óculo-manuais necessários para realizar tarefas manuais que requerem rapidez e precisão. Os autores verificaram que o grupo de idosos, que esteve submetido às oito semanas de treino, melhorou a sua destreza manual, comparativamente aos idosos que não foram submetidos ao treino regular.

Assim, as alterações na destreza manual relacionadas com a idade poderão ser retardadas introduzindo, num programa de treino, exercícios específicos de movimentos manuais que aumentem a capacidade e a velocidade manual nos idosos, assim como programas de força e flexibilidade manuais. Estes potenciais aumentos poderão estar relacionados com adaptações induzidas pelo treino do SNC e periférico e, provavelmente, permitirão aos idosos beneficiarem de uma vida mais independente, uma vez que muitas das actividades diárias apelam à destreza manual (Carmeli et al., 2003; Ranganathan et al., 2001).

Os nossos resultados convergem na mesma linha de vários estudos previamente realizados. Mesquita (2002) efectuou um estudo com 113 idosos com mais de 65 anos, sendo 49 indivíduos praticantes de AF e 64 indivíduos não praticantes de AF, que teve como propósito a avaliação multidimensional de idosos (preferência e proficiência manuais). Millán (2002) num centro de dia para a terceira idade, realizou um programa de AF regular com 42 idosos (35 mulheres e 7 homens), sendo que a média de idade foi de 66 anos. Okuma et al. (1994) compararam 38 homens adultos, entre os 39 e os 63 anos, sendo praticantes de AF, submetidos a 3 anos de treino específico para desenvolver

variáveis neuro-motoras, incluindo a destreza manual. Nestes três estudos, foi possível comprovar que os indivíduos praticantes de AF regular obtiveram melhores resultados em todas as áreas funcionais, incluindo na destreza manual.

Na investigação de Dias e Duarte (2002), os autores pretenderam estudar os níveis de coordenação motora de indivíduos idosos, sob a prática de AF generalizada. Efectuaram então um estudo com 10 indivíduos do sexo feminino, com idades entre os 62 e 70 anos. Realizou-se a avaliação da destreza manual através do teste *Soda Pop*. A avaliação efectuou-se ao longo de quatro anos, quatro vezes em cada ano, com diferença de três meses. Os participantes realizaram três vezes por semana, durante 60 minutos, actividades como dança, musculação, ginástica, entre outras. Ao longo dos quatro anos, foi-se verificando uma diferença significativa nos desempenhos do teste de *Soda Pop*. Os autores concluíram que a prática de AF generalizada pode contribuir para melhorar ou manter os níveis de destreza manual nos idosos e, assim, retardar os efeitos do processo de envelhecimento nessa habilidade.

Um estudo realizado por Pinto (2003) teve como objectivo conhecer alguns aspectos da aptidão física, da destreza manual e da sensibilidade proprioceptiva manual em idosos praticantes e não praticantes de AF. Para tal, utilizou uma amostra de 57 idosos, dos quais 29 eram praticantes de AF e 28 eram não praticantes de AF, e aplicou o TDMM para avaliar a destreza manual. Quanto à amostra total, a autora concluiu que existem diferenças estatisticamente significativas entre os praticantes e os não praticantes de AF, tanto no Teste de Colocação como no Teste de Volta.

Freitas (2008) efectuou um estudo sobre o efeito de um programa de hidroginástica na destreza manual e pedal e no equilíbrio estático e dinâmico, em 60 idosos com idades compreendidas entre os 65 e 84 anos, divididos em dois grupos: o grupo experimental (30 idosos) que participou num programa de hidroginástica ao longo de quatro meses, com frequência bissemanal, com duração de 45 minutos cada; e o grupo controlo (30 idosos) que se manteve sedentário. Para a avaliação da destreza manual aplicou o Teste de Batimento

de Placas da Bateria de Testes ECFA-Avaliación de la Condición Física en Ancíans (Camiña et al., 2000) e o Teste de Soda Pop da Bateria de Testes Functional Fitness Assessment for Adults Over 60 years, da AAHPERD-American Alliance of Health, Physical Education, Recreation and Dance (1996). Deste estudo a autora concluiu que, após o programa de hidroginástica, os valores de coordenação motora apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos.

A investigação apresentada por Ramilo (1997), com mulheres de 60 ou mais anos previamente seleccionadas, teve como pressuposto avaliar os efeitos biológicos e motores de um programa de AF de acentuação aeróbia com a duração de seis meses. A autora, durante as aulas práticas com as idosas, realizou exercícios para melhorar a destreza de dedos e polegar, ou seja, para um aumento da autonomia, redução da fragilidade articular e aumento do bem-estar. Assim, um dos resultados desta pesquisa foi que da primeira para a segunda avaliação as idosas melhoraram a sua destreza manual.

Por outro lado, um estudo realizado por Ferreira e Gobbi (2003) teve como objectivo verificar a influência de actividades físicas generalizadas e supervisionadas, na agilidade geral (AG) e agilidade de membros superiores (AMS) em mulheres na terceira idade; bem como verificar se existe relação entre esses dois tipos de agilidade. Participaram na investigação 60 mulheres ( $59,7 \pm 5,9$  anos) divididas em dois grupos: a) grupo treinado (GT) – participantes de um programa de actividades física generalizadas, há pelo menos um ano, três sessões semanais de uma hora; b) grupo não treinado (GNT) – não praticantes de actividades físicas generalizadas e supervisionadas. Para a avaliação da AG, aplicou-se o teste de toque em discos do EUROFIT. Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre GT e GNT para o teste de AG. Porém, o mesmo não aconteceu para o teste de AMS. Conclui-se que a prática regular de actividades físicas generalizadas e supervisionadas melhora os níveis de AG, mas não a AMS.

### 6.2.2. Sexo

Na nossa investigação, quando comparamos os sexos, verificamos que no Teste de Colocação existem diferenças estatisticamente significativas, em todas as tentativas, entre os idosos do sexo masculino e feminino. No entanto, na avaliação da DM no Teste de Volta, já não é possível observar estas mesmas diferenças. Apenas se verificam diferenças significativas nas duas últimas tentativas.

Quanto aos valores registados para cada sexo, entre os idosos praticantes e não praticantes de AF, em ambos os testes, é possível verificar que existem diferenças com significado estatístico na DM.

Os nossos resultados são suportados por vários estudos. Heuvelen, Kempen, Ormel e Rispen (1998) realizaram um estudo com 624 indivíduos, dos quais 274 eram do sexo masculino e 350 do sexo feminino, entre os 57 e os 91 anos de idade. Entre vários parâmetros que faziam parte de uma bateria de testes para avaliar a aptidão física, estava incluída a avaliação da destreza manual. Nesta investigação, os autores observaram que o sexo feminino evidenciou níveis significativamente superiores de desempenho manual relativamente ao sexo masculino.

Na mesma linha de pensamento registámos uma pesquisa efectuada por Rudisill e Toole (1993), os quais efectuaram um estudo para aceder às diferenças nos vários desempenhos de tarefas motoras em 73 indivíduos, homens e mulheres com idades compreendidas entre os 50 e os 79 anos. As diferenças encontradas entre os homens e as mulheres nestas tarefas motoras foram significativas. Contudo, também observaram que os homens obtiveram melhores desempenhos motores (no salto equilibrado longo, sentar e alcançar) e na destreza manual comparativamente às mulheres, o que vem contrariar os resultados por nós obtidos.

Num estudo realizado em idosos com idades compreendidas entre os 60 e os 89 anos, sobre a funcionalidade manual, Hackel, Wolfe, Bang e Canfield (1992) utilizaram um teste constituído por sete sub-testes, representativos de

sete tarefas diferentes de actividades do dia-a-dia. Em todos os sub-testes, excepto um, as mulheres obtiveram uma performance manual superior.

Silva (2003) realizou um estudo, para avaliar a destreza manual, utilizando o TDMM, a 24 idosos de dois tipos de instituições, em dois momentos distintos (antes e depois da aplicação do programa de AF regular). Ao avaliar a destreza manual para cada sexo, nos dois momentos de observação, concluiu que: no sexo masculino verificaram-se diferenças com significado estatístico no total das tentativas, do primeiro para o segundo momento; no sexo feminino, os resultados obtidos indicam melhorias significativas da destreza manual, quando comparados os dois momentos. Quando confrontados os dois sexos, o autor observou que os valores de destreza manual não apresentaram diferenças significativas na generalidade das tentativas. No entanto, os indivíduos do sexo feminino foram mais rápidas em todas as tentativas comparativamente ao sexo oposto.

Jebsen, Taylor, Trieschmann, Trotter e Howard (1969), com o objectivo de avaliar a função manual, aplicaram sete sub-testes representativos de várias actividades manuais (escrever um pequeno texto, virar três cartas, pegar em pequenos objectos e colocá-los num recipiente, empilhar peças do jogo de damas, simular o acto de comer, mover caixotes vazios e cheios). A amostra, constituída por um grupo dos 20 aos 59 anos e por outro dos 60 aos 94 anos, tinha um total de 360 sujeitos. O sexo feminino revelou um desempenho superior no grupo etário mais idoso, tanto com a mão direita como com a mão esquerda.

Por outro lado, algumas investigações apresentam resultados contrários aos encontrados no nosso estudo. Na pesquisa de Francis e Spirduso (2000), para a avaliação da preferência e da proficiência manual, usaram cinco testes onde avaliaram a destreza manual, a precisão, a velocidade e a coordenação manual, num grupo de 81 indivíduos destrímanos (40 jovens: 20 do sexo masculino e 20 do sexo feminino; 41 idosos: 21 do sexo feminino e 2 do sexo masculino). Neste estudo verificaram que os resultados não revelaram diferenças de desempenho entre os sexos.

Pinto (2003) efectuou um estudo com 57 idosos, de ambos os sexos, com idades compreendidas entre os 65 anos e os 99 anos, e avaliou a destreza manual com o Teste de Destreza Manual de Minnesota. A autora concluiu que não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre os dois sexos, embora o sexo masculino apresentasse níveis de desempenho ligeiramente superiores aos do sexo feminino. Estes resultados contrariam os obtidos no nosso estudo, uma vez que verificamos que existem diferenças significativas entre os dois sexos e em ambos os testes, à excepção das duas primeiras tentativas do Teste de Volta. Além disso, no nosso estudo os idosos do sexo feminino apresentaram melhores valores de DM do que os idosos do sexo masculino. No entanto, e tendo em conta o estudo acima referido, quando a autora comparou os sujeitos praticantes e não praticantes de AF, do sexo masculino, observou que existem diferenças com significado estatístico, em ambos os testes. Relativamente ao sexo feminino, os resultados indicaram que existem diferenças significativas entre as idosas praticantes e as não praticantes de AF, apenas no Teste de Volta ( $p=0,042$ ), apesar de o valor de  $p$  ( $0,056$ ) do Teste de Colocação se ter aproximado do nível de significância ( $p \leq 0,05$ ).

Um outro estudo realizado por Desrosiers, Hébert, Bravo e Rochette (1999) pretendia avaliar as alterações que ocorrem nos membros superiores em idosos saudáveis residentes na comunidade, através de um estudo longitudinal. Foram avaliadas as seguintes capacidades: função manual, força, sensibilidade, destreza manual e coordenação motora. A amostra era constituída por 264 idosos (128 do sexo feminino e 136 do sexo masculino) e os autores revelam que não foram detectadas diferenças significativas entre os dois sexos, na avaliação das diferentes capacidades.

Conclusões idênticas resultaram do estudo desenvolvido por Smith et al. (1999). A amostra era composta por 56 adultos (entre os 18 e os 52 anos) e 38 idosos (entre os 61 e os 94 anos) e os autores usaram como instrumento de avaliação o *Human Motor Activities Panel* que permite avaliar a destreza manual fina através de quatro tarefas com grau crescente de dificuldade. Os

resultados mostraram que não existem diferenças estatisticamente significativas nos níveis de desempenho entre os sexos.

Sabemos do senso comum que normalmente os homens possuem uma maior capacidade de força relativamente ao sexo oposto. Carmeli et al. (2003) efectuaram um estudo experimental confirmando que com o envelhecimento ficam marcados os efeitos degenerativos na função da mão. De acordo com os mesmos autores, essa investigação demonstrou que o envelhecimento provoca um declínio na força manual, na destreza manual, na habilidade de controlo submaximal de preensão e na sensibilidade proprioceptiva manual. Ainda, em relação ao sexo, foram encontradas diferenças significativas, ou seja, as mulheres idosas experimentam mais sérios declínios na força e na destreza manual fina do que os homens numa similar idade.

Mesquita (2002) no seu estudo sobre a avaliação multidimensional de idosos (preferência e proficiência manuais) com uma amostra de 43 homens e 70 mulheres, dos 65 aos 99 anos, relativamente à proficiência manual e ao sexo, verificou que as mulheres apresentaram valores mais baixos comparativamente aos homens, indicando, contudo, que as diferenças não foram significativas.

Howard e Griffin (2002) realizaram um estudo que teve o objectivo de avaliar a força de preensão manual e destreza manual através do *Purdue Pegboard*, num total de 72 adultos, sendo que as mulheres e homens foram divididos em quatro grupos (entre os 18 e os 25 anos e entre os 45 e os 55 anos). Os autores constataram que em ambos os grupos, a força de preensão manual dos homens foi superior às mulheres. Contudo, no que se refere à destreza manual, as diferenças não foram estatisticamente significativas.

A pesquisa de Cãmima, Arce, Real, Cancela e Romo (2001) com 804 idosos dos 65-85 anos, teve como objectivo quantificar as capacidades físicas em idosos. A bateria de testes utilizada, para além de avaliar a força, a flexibilidade, a resistência, e o equilíbrio, incluiu um teste de destreza manual. Os autores registaram um melhor desempenho manual no sexo masculino em relação ao sexo oposto.



Fernandes (2004) realizou um estudo, cujo objectivo era verificar a relação da intensidade da preferência manual com a proficiência manual de idosos frequentadores de centros de dia, através da avaliação da preferência manual, da proficiência manual, da destreza manual e da coordenação óculo-manual. A amostra era constituída por 56 idosos (21 do sexo masculino e 35 do sexo feminino), com idades compreendidas entre os 65 e os 91 anos. No que respeita à avaliação da destreza manual, em função do sexo e da preferência manual, a autora concluiu que não existem diferenças significativas entre os dois sexos, tanto com a mão preferida como com a mão não preferida. No entanto, o sexo masculino teve melhor desempenho, quer com a mão preferida ( $1,76 \pm 0,48$ ) quer com a mão não preferida ( $1,86 \pm 0,42$ ), quando comparado com o sexo oposto ( $1,86 \pm 0,48$  e  $1,97 \pm 0,61$ , respectivamente).

## VI – Conclusões e Sugestões

### 7.1. Conclusões

Com base nos resultados anteriores e nas respectivas interpretações desenvolvidas, apresentamos as nossas conclusões partindo das hipóteses inicialmente formuladas e que de seguida voltamos a apresentar:

**H<sub>1</sub>:** Os idosos praticantes de AF têm melhor VRm que os idosos não praticantes de AF, relativamente à mão preferida.

Pelos resultados obtidos no presente estudo, esta hipótese foi confirmada, uma vez que os idosos praticantes de AF apresentaram melhores resultados de VRm que os idosos não praticantes de AF, verificando-se diferenças estatisticamente significativas entre os grupos.

**H<sub>2</sub>:** A VRm dos idosos do sexo masculino, no que diz respeito à mão preferida, é significativamente superior ao dos idosos do sexo feminino.

Em relação ao nosso estudo, esta hipótese foi confirmada, dado que se observaram diferenças significativas entre os sexos, sendo no sexo masculino onde se verificam melhores valores de VRM.

**H<sub>3</sub>:** A VRm dos idosos do sexo masculino praticantes de AF, no que diz respeito à mão preferida, é superior relativamente aos dos idosos do sexo masculino não praticantes de AF.

Esta hipótese foi comprovada, na medida em que os resultados da VRm registaram diferenças estatisticamente significativas, entre praticantes e não praticantes de AF, do sexo masculino.

**H<sub>4</sub>:** A VRm dos idosos do sexo feminino praticantes de AF, no que respeita à mão preferida, é superior relativamente aos dos idosos do sexo feminino não praticantes de AF.

Esta hipótese foi refutada, uma vez que os resultados da VRm não registaram diferenças significativas entre praticantes e não praticantes de AF, do sexo feminino.

**H<sub>5</sub>:** Os idosos praticantes de AF têm melhor DM que os idosos não praticantes de AF, relativamente à mão preferida, no teste de colocação de Minnesota.

Pelos resultados do nosso estudo, esta hipótese foi confirmada, na medida em que se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre os praticantes e os não praticantes de AF, sendo nos primeiros onde se observou melhores valores de DM.

**H<sub>6</sub>:** Os idosos do sexo feminino apresentam melhores resultados de DM que os idosos do sexo masculino, relativamente à mão preferida, no teste de colocação de Minnesota.

Os resultados do presente estudo confirmam esta hipótese, dado que verificamos a existência de diferenças estatisticamente significativas entre os sexos, sendo o sexo feminino o que apresentou melhores valores de DM.

**H<sub>7</sub>:** Os idosos do sexo masculino praticantes de AF apresentam melhores resultados de DM comparativamente aos idosos do sexo masculino não praticantes de AF, relativamente à mão preferida, no teste de colocação de Minnesota.

Segundo os resultados da DM, os praticantes de AF do sexo masculino demonstraram melhores desempenhos manuais do que os não praticantes do

mesmo sexo, verificando-se diferenças estatísticas entre os dois grupos. Assim, esta hipótese foi confirmada no nosso estudo.

**H<sub>8</sub>:** Os idosos do sexo feminino praticantes de AF apresentam melhores resultados de DM relativamente aos idosos do sexo feminino não praticantes de AF, relativamente à mão preferida, no teste de colocação de Minnesota.

De acordo com os resultados da DM, os praticantes de AF do sexo feminino demonstraram melhores desempenhos manuais do que os não praticantes do mesmo sexo, verificando-se diferenças estatísticas entre os dois grupos. Sendo assim, esta hipótese foi confirmada.

**H<sub>9</sub>:** Os idosos praticantes de AF têm melhor DM que os idosos não praticantes de AF, relativamente à mão preferida, no teste de volta de Minnesota.

Pelos resultados do nosso estudo, esta hipótese foi confirmada, na medida em que se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre os praticantes e os não praticantes de AF, sendo nos primeiros onde se observaram melhores valores de DM.

**H<sub>10</sub>:** Os idosos do sexo feminino, relativamente à mão preferida, apresentam melhores resultados de DM que os idosos do sexo masculino, no teste de volta de Minnesota.

Os resultados do presente estudo confirmam, em parte, esta hipótese, uma vez que apenas verificamos diferenças significativas na terceira, quarta e média das tentativas. Nas restantes, não foi possível observar diferenças com significado estatístico entre os sexos.

**H<sub>11</sub>:** Os idosos do sexo masculino praticantes de AF apresentam melhores resultados de DM comparativamente aos idosos do sexo masculino não praticantes de AF, relativamente à mão preferida, no teste de volta de Minnesota.

Segundo os resultados da DM, os praticantes de AF do sexo masculino demonstraram melhores desempenhos manuais do que os não praticantes do mesmo sexo, verificando-se diferenças estatísticas entre os dois grupos. Assim, esta hipótese foi confirmada no nosso estudo.

**H<sub>12</sub>:** Os idosos do sexo feminino praticantes de AF apresentam melhores resultados de DM relativamente aos idosos do sexo feminino não praticantes de AF, relativamente à mão preferida, no teste de volta de Minnesota.

De acordo com os resultados da DM, os praticantes de AF do sexo feminino demonstraram melhores desempenhos manuais do que os não praticantes do mesmo sexo, verificando-se diferenças estatísticas entre os dois grupos. Sendo assim, esta hipótese foi confirmada.

## 7.2. Sugestões

Após a finalização deste estudo, surgem algumas sugestões para a elaboração de futuros trabalhos no âmbito desta temática, tais como:

- Ampliar a amostra para obter mais informações no tocante às variáveis em estudo.
- Repetir este estudo noutras zonas do país, podendo assim comparar os resultados obtidos.
- Comparar indivíduos residentes em meio urbano e rural.
- Realizar um estudo, submetendo os idosos a um treino específico e direccionado para a função manual e avaliar os consequentes efeitos.

### XIII – Bibliografia

Aguilera, A. (1981). *Ejercicios para el Perfeccionamiento de la Rapidez: Ejercicios para el Perfeccionamiento de la Agilidad*. Edición Aidée Capote. M. E. La Habana.

Alves, J. (1982). A reaciometria e as suas possibilidades. *Revista Ludens*, 6(3), 34-38.

Alves, J. (1985). *Relação entre o tempo de reacção simples, de escolha e de decisão e o tipo de desporto praticado (individual e colectivo)*. Lisboa: J. Alves. Provas Académicas. ISEF: Lisboa (Documento não publicado).

American College of Sports Medicine (2001). *Increasing physical activity among adults age 50 and older* (pp. 5-38) (2ª ed.). National Blueprint.

Amido, S. (1996). *Memória e Velocidade de Reacção: estudo da relação entre a memória verbal, motora e velocidade de reacção*. Lisboa: S. Amido. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Motricidade Humana da Universidade de Lisboa. (documento não publicado).

Anthony, J. (1991). Psychologic aspects of exercise. *Clinics in Sports Medicine*, 10, 171-180.

Appell, H. J., & Mota, J. (1991). Desporto e envelhecimento. *Horizonte: Revista de Educação Física e Desporto*, VIII (44), 43-46.

Azevedo, A. (2005). *A Memória Visual e a Capacidade de Reacção no Idoso*. Porto: A. Azevedo. Dissertação de Licenciatura apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.

Barreiros, J. (1999). Envelhecimento e lentidão psicomotora. In: P. Correia, M. Espanha & J. Barreiros (Eds.), *Envelhecer melhor com a actividade física*. Lisboa: FMH. Actas do Simpósio 99, Lisboa. 1999, pp. 63-71.

Barreiros, J. (2001). Percepção, acção e envelhecimento. In: O. Guedes (org.), J. Bento, A. Júnior, E. Thill, M. Trindade, R. Guedes, R. Guerra & F. Aquino (colab.), *Idoso, esporte e actividade física* (pp. 101-128). Editora: Idéa João Pessoa. Brasil.

Beauvoir, S. (1983). *La Vejez*. Barcelona, Edhasa.

Behrman, A.; Cauraugh, J. & Light, K. (2000). Practise as an intervention to improve speeded motor performance and motor learning in *Parkinson* disease. *Journal of the Neurological Sciences*, 174, 127-136.

Bento, J. (1999). O idoso: a geração do próximo milénio. In: J. Mota & J. Carvalho (Eds.), *A qualidade de vida do idoso: o papel da actividade física*. Porto: Universidade do Porto – Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física. Actas de Seminário, Porto, 1999, pp. 118-133.

Bergeman, C. (1997). *Aging: Genetic and environmental influences*. (vol. 9). London: Sage Publications.

Biddle, S. e Faulkner, G. (2002). Psychological and Social Benefits of Physical Activity. In: K. Chan; W. Chodzko-Zajko; W. Frontera & A. Parker (Eds.), *Active Aging: International Federation of Sports Medicine* (pp. 30-84).

Binder, E.; Brown, M.; Craft, S.; Schechtman, B. & Birge, S. (1994). Effects of a group exercise program on risk factors for falls in frail older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 2, 327-330.



Birren, J. & Fisher, L. (1995). Aging and speed behaviour. *Annual Review of Psychology*, 46, 329-353.

Bragada, J. (2002). *Jogos Tradicionais e Desenvolvimento das Capacidades Motoras na Escola*. Lisboa: Tip. Belgráfica, Lda.

Brito, A. (1994). Psicologia, idosos, exercício. In: A. Marques; A. Gaya & J. Constantino (Eds.), *Physical activity in health in the elderly* (pp. 102-116). Porto: FCDEF-UP.

Cãmina, F.; Arce, C.; Real, E.; Cancela, J. & Romo, V. (2001). Physical activity and the elderly person in Galicia: assessing the physical condition of the elderly. In: J. Mota & J. Carvalho (Eds.), *A qualidade de vida no idoso: o papel da actividade física*. Porto: Universidade do Porto – Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física. Actas de Seminário, Porto, 2001, pp. 25-35.

Carmeli, E.; Patish, H. & Coleman, R. (2003). The Aging Hand. *Journal of Gerontology: Medical Sciences*, 58A (2), 146-152.

Carneiro, S. (2005). *Tempo de Reacção e Tempo de Antecipação-Coincidência na mão preferida e na mão não preferida do Idoso: estudo em praticantes e não praticantes de exercício físico*. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.

Carrilho, M., & Gonçalves, C. (2004). Dinâmicas Territoriais do Envelhecimento – análise exploratória dos resultados dos Censos 91 e 2001. *Revista de Estudos Demográficos*, 36, 175-192.

Carvalho, A. (1981). Capacidades motoras. *Treino Desportivo*, 23, 23-32.

Carvalho, A. (1988). Capacidades Motoras III – A velocidade. *Treino Desportivo*, 7, 43-47.

Carvalho, J. (1999). Aspectos metodológicos no trabalho com idosos. In J. Mota & J. Carvalho (Eds.). *A qualidade de vida no idoso: o papel da actividade física*. Porto: Universidade do Porto – Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física. Actas de Seminário, Porto, 1999.

Carvalho, J.; & Mota, J. (2002). *A Actividade Física na Terceira Idade – Justificação e Prática*. Oeiras, Divisão do Desporto.

Cerella, J. (1990). Aging and information-processing. In: J. Birren & K. Schaie (Eds.), *Handbook of the psychology of aging* (pp. 201-221). New York: Academic Press.

Christensen, C.; Payne, V.; Wughalter, E.; Yan, J.; Henehan, M. & Jones, R. (2003). Physical activity, physiological, and psychomotor performance: a study of variously active older adult men. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 74(2),136-42.

Cho, B.; Scarpace, D. & Alexander, N. (2004). Tests of stepping as indicators of mobility, balance, and fall risk in balance-impaired older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 52, 1168-1173.

Chodzko-Zajko, W. (1996). The physiology of aging: structural changes and function consequences. Implications for research and clinical practice in the exercise and activity sciences. *Quest*, 48, 311-329.

Chodzko-Zajko, W. (1999a). Active aging in the new millennium. *Journal of Aging and Physical Activity*, 7 (3), 213-216.

Chodzko-Zajko, W. (1999b). Improving quality of life in old age. The role of regular physical activity. In J. Mota & J. Carvalho (Eds.). Porto: Gabinete de Desporto de Recreação e Tempos Livres – Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.

Costa, J. (1985). Proprioceptividade e aprendizagem motora. *Revista Ludens*, 10(1), 47-55.

Costa, L. (1999). *Idosos em movimento: mantendo a autonomia. Autonomia: valor central da Terceira idade na promoção da saúde e da actividade física*. Brasil: Editora, Unati. Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Costa, A. (2004). *O Efeito de Dois Programas de Actividade Física na Velocidade de Reacção de Escolha no Idoso*. Porto: A. Costa. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.

Costa, A. (2007). *A Atenção e velocidade perceptiva na mulher idosa: um estudo com praticantes e não praticantes de actividade desportiva*. Porto: A. Costa. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Cruz, J.; Machado, P. & Mota, M. (1996). Efeitos e benefícios psicológicos do exercício e da actividade física. In: J. Cruz (Ed.), *Manual de Psicologia do Desporto* (p. 91). Porto: FCDEF-UP.

Cunningham, D. A., Paterson, D. H., Himann, J. E., & Rechnitzer, P. A. (1993). Determinants of independence in the elderly. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 18(3), 243-254.

Daley, M. & Spinks, W. (2000). Exercise, Mobility and Aging. *Sports Medicine*, 29 (1), 1-12.

Desrosiers, J.; Rochette, A.; Hébert, R. & Bravo, G. (1997). The Minnesota Manual Dexterity Test: Reliability, validity and reference values studies with healthy elderly people. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 64, 272-276.

Desrosiers, J.; Hébert, R.; Bravo, G. & Rochette, A. (1999). Age-related Changes in Upper Extremity Performance of Elderly People: A Longitudinal Study. *Experimental Gerontology*, 34, 393-405.

Dias, V. & Duarte, P. (2002). Idosos: níveis de coordenação motora sob a prática de actividade física generalizada [Resumo]. In: Anais do V Seminário Internacional sobre Actividades Física para a Terceira Idade. *Educação Física e Envelhecimento: perspectivas e desafios*. S. Paulo: Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

Duarte, J. (1995). A percepção visual no agarrar. In: J. Barreiros & L. Sardinha (Ads.), *Percepção e Acção* (pp. 104-134). Lisboa: Edição Faculdade de Motricidade Humana da Universidade Técnica de Lisboa.

Era, P.; Jokela, J. & Heikkinen, E. (1986). Reaction and movement times in men in different ages: A population study. *Perceptual and Motor Skills*, 63, 111-130.

Famose, J. (1999). *Cógnición e rendimento motor*. Barcelona: Publicaciones INDE.

Fernandes, A. (1997). *Velhice e sociedade*. Oeiras: Celta Editora.

Fernandes, D. (2004). *A Mão, a Preferência Manual e a Proficiência Manual: estudo em idosos frequentadores de centros de dia*. Porto: D. Fernandes. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.

Ferreira, V. (1990a). *Tempo de reacção simples, de escolha e de decisão: Estudo comparativo em praticantes de ginástica artística masculina de diferentes níveis de prática*. Lisboa: V. Ferreira. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Motricidade Humana da Universidade Técnica de Lisboa (documento não publicado).

Ferreira, V. (1990b). Tempo de reacção simples, de escolha e de decisão. *Motricidade Humana*, 6 (1-2), 81-87.

Ferreira, L. & Gobbi, S. (2003). Agilidade geral e agilidade de membros superiores em mulheres de terceira idade treinadas e não treinadas. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 5(1), 46-53.

Flemming, K.; Evans, J.; Weber, D. & Chutka, D. (1995). Practical functional assessment of elderly persons: A primary-care approach. *Mayo Clinical Proceedings*, 70, 890-909.

Fozard, J.; Vercruyssen, M.; Reybolds, S. & Hancock, P. (1990). Longitudinal analysis of age-related slowing: BLSA reaction time data. In: *Proceedings of the Human Factors Society, 34<sup>th</sup> Annual Meeting* (pp. 163-167). Santa Mónica: Human Factor Society.

Fragoso, M. & Vieira, M. (1999). Variabilidade Morfológica no Idoso. In: P. Correia, M. Espanha & J. Barreiros (Eds.), *Envelhecer melhor com a actividade física*. Lisboa: FMH. Actas do Simpósio 99, Lisboa, 1999, pp. 131-142.

Franchi, K. & Junior, R. (2005). Actividade física: uma necessidade para a boa saúde na terceira idade. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*, 18(3), 152-156.

Francis, K. & Spirduso, W. (2000). Age differences in the expression of manual asymmetry. *Experimental Aging Research*, 26, 169-180.

Freitas, C. (2008). *Efeitos de um programa de hidroginástica na aptidão física, na coordenação motora, na auto-estima e na satisfação com a vida, em idosos utentes de centros de dia*. Lisboa: C. Freitas. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Frontera, W.; Hughes, V.; Fielding, R.; Fiatarone, M.; Evans, W. & Roubenoff, R. (2000). Aging of skeletal muscle: A 12-yr longitudinal study. *Journal of Applied Physiology*. 88, 1321-1326.

Garcia, R. (1999). O idoso na sociedade contemporânea. In: J. Mota e J. Carvalho (Eds.), *A qualidade de vida no idoso – o papel da actividade física*. Porto: Universidade do Porto – Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física. Actas de Seminário, Porto, 1999, pp. 74-82.

Géis, P. (1996). *Tercera Edad, Actividad Física y Salud: Teoría y práctica* (2ª ed.). Barcelona: Editorial Paidotribo.

Géis, P. (2003). *Atividade Física e Saúde na Terceira Idade: teoria e prática* (5ª ed.). Porto Alegre: Artmed.

Godinho, M.; Mendes, R.; Melo, F. & Chiviawsky, S. (1999). Aprendizagem e envelhecimento. In: P. Correia, M. Espenha & J. Barreiros (Eds.), *Envelhecer melhor com a actividade física*. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa - Faculdade de Motricidade Humana. Departamento de Ciências da Motricidade. Actas do Simpósio 99, Lisboa, 1999, pp. 73-81.

Gomes, M. (1996) *Coordenação Motora, Aptidão Física e Variáveis do Envolvimento. Estudo em crianças de duas freguesias do concelho de Matosinhos*. Porto: M. Gomes. Dissertação de Doutoramento apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.

Gonçalves, C. (1993). Coluna Vertebral e envelhecimento ósseo. Importância e contra indicações da actividade física. In: A. Marques, A. Gaya & J. Constantino (Eds.), *Physical Activity and Health in the Elderly*. Porto: University of Porto – Faculty of Sport Sciences and Physical Education. Proceedings of the 1<sup>st</sup> Conference of EGREPA, Oeiras, 1993.

Greene, V. (1983). Age dynamic models of information-processing task latency: A theoretical note. *Journal of Gerontology*, 38, 46-50.

Grosser, M. (1983). Capacidade Motoras. *Treino desportivo*, 23, 23-32.

Grosser, M.; Starischka, S. & Zimmermann, E. (1988). *Principios del Entrenamiento Deportivo*. Barcelona: Ed. Martinez Roca, SA.

Guan, J. & Wade, M. (2000). The effect of aging on adaptive eye-hand coordination. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 55B(3), 151-162.

Hackel, M.; Wolfe, G.; Bang, S. & Canfield, J. (1992). Changes in hand function in the aging adults as determined by the Jebsen Test on Hand Function. *Physical Therapy*, 72(5), 373-378.

Haward, B & Griffin, M. (2002). Repeatability of grip strength and dexterity tests and the effects of age and gender. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 75(1-2), 111-119.

Heikkinen, R. (2003). *O papel da atividade física no envelhecimento saudável*. Sob a orientação da Organização Mundial de Saúde – Programa de Envelhecimento e Saúde. Florianópolis.

Helgeson, V. & Mickelson, K. (2000). Coping with Chronic Illness among the Elderly: Maintaining Self-Esteem. In: S. Manuck; R. Jennings; B. Rabin & A. Baum (Eds.), *Behavior, Health, and Aging* (pp. 153-178).

Henriksson, M. & Hirschfeld, H. (2005). Physically active older adults display alterations in gait initiation. *Gait Posture*, 21, 289-96.

Heuvelen, M.; Kempen, G.; Ormel, J. & Rispen, P. (1998). Physical fitness related to age and physical activity in older persons. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 30(3), 434-441.

Hirtz, P. (1986). Rendimento Desportivo e Capacidades Coordenativas. *Horizonte*, vol. III (13), 25-28.

Hunter, S.; Thompson, M. & Adams, R. (2001). Reaction time, strength and physical activity in women aged 20-89 years. *Journal of Aging and Physical Activity*, 9, 32-42.

Instituto Nacional de Estatística (1999). Gerações mais idosas [Versão electrónica]. *Revista de Estudos Demográficos*, 83, 1-85. Consult. 21/04/2008, disponível em [www.ine.pt](http://www.ine.pt).

Instituto Nacional de Estatística (2007). Nos próximos vinte e cinco anos o número de idosos poderá mais do que duplicar o número de jovens [Versão electrónica]. Destaque: Dia Internacional do Idoso. Consult. 21/04/08, disponível em [www.ine.pt](http://www.ine.pt).



Jebsen, R.; Taylor, N.; Trieschmann, R.; Trotter, M. & Howard, L. (1969). An Objective and Standardized Test of Hand Function. *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation*, 311-319.

Jung, R. & Wilkner, H. (1987). Testes e exercícios para o controlo das capacidades coordenativas. *Horizonte*, 3(20), 53-57.

Kauranen, K. & Vanharanta, H. (1996). Influences of aging, gender, and handedness on motor performance of upper and lower extremities. *Perceptual Motor Skills*, 82(2), 515-525.

Kilburn, K.; & Thornto, J. (1996). Prediction equations for simple and visual two-choice reactions times in environmental neurotoxicology. *Archives of Environmental Health*. 51(6), 439-44.

Lacourt, M. & Marini, L. (2006). Decréscimo da função muscular decorrente do envelhecimento e a influência na qualidade de vida do idoso: uma revisão de literatura. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano*, (Jan/Jul), 114-121.

Lambert, G. (1993). *El Entrenamiento Deportivo – preguntas e respuestas*. Barcelona: Paidotribo.

Lassey, W. & Lassey, M. (2001). *Quality of life for older people: an international perspective*. New Jersey: Prentice Hall.

Latash, M. & Turvey, M. (1996). *Dexterity and its development*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Latash, M. L. (1998). *Neurophysiological Basis of Movement*. Champaign: Human Kinetics.

Ligeiro, C. (2002). *O contributo do desenvolvimento da força muscular na prevenção de quedas no idoso*. Porto: C. Ligeiro. Dissertação de Licenciatura apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.

Lisitskaya, T. (1995). *Gimnasia Rítmica*. Barcelona: Editorial Paidotribo.

Llano, M.; Manz, M. & Oliveira, S. (2002). *Guia Prático da Actividade Física na 3.ª Idade* (1ª ed.). Cacém: Manz Produções.

Lombardi, J.; Surburg, P.; Eklund, S. & Koceja, D. (2000). Age differences and changes in midline-crossing inhibition in the lower extremities. *Journal of Gerontology: Medical Sciences*, 55, 293-298.

Lopes, V.; Maia, J. & Mota, J. (2000). *Aptidões e habilidades motoras – Uma visão desenvolvimentalista*. Lisboa: Livros Horizonte.

Lord, S.; Ward, J.; Williams, P. & Strudwick, M. (1995). The effect of a 12-month exercise trial on balance, strength, and falls in older women: a randomized controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 43, 1198-206.

Lucea, J. (1999). *La enseñanza y aprendizaje de las habilidades y destrezas motrices básicas*. Barcelona: INDE Publicaciones.

Luchies, C.; Wallace, D.; Pazdur, R.; Young, S. & DeYoung, A. (1999). Effects of age on balance assessment using voluntary and involuntary step tasks. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 54, M140-144.

Magill, R. (2001). *Motor Learning - concept and applications* (6.ª ed.) McGraw – Hill.

Manno, R. (1994). *Fundamentos del Entrenamiento Deportivo*. Barcelona: Paidotribo.

Marques, A. (1996). A prática da actividade física o idoso: as questões pedagógicas. *Horizonte*, vol. XIII (74), 11-17.

Marques, A. (2006). Actividade Física e Bem-Estar. *Horizonte*, XXI (125), 3-7.

Matsudo, S., & Matsudo, V. (1993). Prescrição e Benefícios da Actividade Física na Terceira Idade. *Horizonte*, XIX(54), 221-228.

Mazzeo, R.; Cavanagh, P.; Evans, W.; Fiatarone, M.; Hagberg, J.; McAuley, E. et al (1998). Exercise and physical activity for older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30 (6), 992-1008.

Mazzeo, R. & Tanaka, H. (2001). Exercise and prescription for the elderly. Current recommendations. *Sports Medicine*, 31(11), 809-818.

Mckenzie, S. (1980). *Aging and Old Age*. Illinois: Scott, Foresman and Company.

McMurdo, M. (1999). Exercise in old age: time to unwrap the cotton wool. *British Journal of Sports Medicine*, 33, 295.

Medell, J. & Alexander, N. (2000). A clinical measure of maximal and rapid stepping in older women. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 55, M429-33.

Meinel, K. (1984). *Motricidade*. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico.

Mesquita, C. (2002). *Avaliação funcional multidimensional de idosos. Estudos em idosos institucionalizados avaliando a preferência e proficiência manuais*. Porto: C. Mesquita. Dissertação de Mestrado apresentada a Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.

Millán, P. (2002). Benefícios percibidos y adherencia a un programa de actividad física gerontológica [Versão electrónica]. *Revista Digital*, 8(52). Consult. 22/04/2008, disponível em: <http://www.efdeportes.com/>.

Milner, A. (1986). Chronometric analysis in neuropsychology. *Neuropsychologia*, 24, 115-128.

Missoum, G. (1989). As actividades físicas na terceira idade. In: E. Thill; R. Thomas & J. Caja (Eds.). *Manual do Educador Desportivo* (2.ª vol.) (pp. 207-221). Lisboa: Dinalivro.

Mitra, G. & Mogos, A. (1990). O desenvolvimento das capacidades físicas no jovem atleta. *Livros Horizonte*, 7 (2.ª ed.) Lisboa.

Mota, P., Figueiredo, P. A., & Duarte, J. A. (2004). Teorias biológicas do envelhecimento. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 4(1), 81-110.

Myerson, J.; Hale, S.; Wagstaff, D.; Poon, L. & Smith, G. (1990). The information-loss model: A mathematical theory of age-related cognitive slowing. *Psychological Review*, 97, 475-487.

Norman, K. A. V. (1995). *Exercise Programming for Older Adults*. Champaign: Human Kinetics.

Nunes, L. (2006). *A Prescrição da Actividade Física*. (2.ª ed. – revista e aumentada). Lisboa: Editorial Caminho.

Okuma, S.; Teixeira, L.; Marchetti, E. & Rinaldi, C. (1994). Análise e comparação da evolução da agilidade e das velocidades deslocamento e de movimento em indivíduos adultos. In: A. Marques, A. Gaya e J. Constantino (eds), *Physical Activity and Health in the Elderly*. Porto: University of Porto – Faculty of Sport Sciences and Physical Education. Proceedings of the 1st Conference of EGREPA, Oeiras, 1993, pp. 255-261.

Pinto, M. (2003). *Aptidão Física, Destreza Manual e Sensibilidade Proprioceptiva Manual no Idoso: Estudo em praticantes e não praticantes de actividade física*. Porto: M. Pinto. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do porto.

Porter, M. & Whitton, M. (2002). Assessment of driving with the global positioning system and vídeo technology in young, middle-aged, and older drivers. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 57, M578-82.

Puggaard, L. (1999). The impact of regular training on functional ability and physical capacity in elderly Danish Women. In: J. Mota & J. Carvalho (Eds.), *A qualidade de vida no idoso – o papel da actividade física*. Porto: Universidade do Porto – Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física. Actas de Seminário, Porto, 1999, pp. 50-53.

Ramilo, T. (1994). “Programa de Actividade Física e Adaptada. In: A. Marques, A. Gaya e J. Constantino (Eds.), *Physical Activity and Health in the Elderly*. Porto: University of Porto – Faculty of Sport Sciences and Physical Education. Proceedings of the 1st Conference of EGREPA, Oeiras, 1993.

Ramilo, M. (1997). *Efeitos motores e biológicos de um programa de actividade física de acentuação aeróbia numa população de mulheres idosas*. Dissertação de Doutoramento apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.

Ranganathan, V.; Siemionow, V.; Sahgal, V.; Liu, J. & Yue, G. (2001). Skilled finger movement exercise improves hand function. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(8), 518-522.

Raposo, A. (1999). *O Desenvolvimento das Capacidades Motoras*. Seminário Internacional Treino de Jovens. Comunicações apresentadas.

Robert, L. (1995a). *O envelhecimento*. Lisboa: CNRS Editions.

Robert, L. (1995). *O Envelhecimento. Factos e Teorias*. Biblioteca Básica de Ciência e Cultura.

Rogers, M.; Johnson, M.; Martinez, K.; Mille, M. & Hedman, L. (2003). Step training improves the speed of voluntary step initiation in aging. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 58, 46-51.

Rubenstein, L. Z., Josephson, K. R., Trueblood, P. R., Loyd, S., Harker, J. O., Pietruszka, F. M., et al. (2000). Effects of a group exercise program on strength, mobility and falls among fall-prone elderly men. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 55(6), 317-321.

Rudisill, M. & Toole, T. (1993). Gender differences in motor performance of 50-to-79-year-old adults. *Perceptual and Motor Skills*, 77, 939-947.

Sakari-Rantala, R.; Era, P.; Rantanen, T. & Heikkinen, E. (1998). Associations of sensory-motor functions with poor mobility in 75-and 80-year-old people. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 30, 121-127

Salthouse, T. (2000). Aging and measures of processing speed. *Biological Psychology*, 54, 35-54.

Santos, S. (2005). Habilidade Motora e Envelhecimento. In: G. Tani (Ed.), *Comportamento Motor – Aprendizagem e Desenvolvimento* (pp. 173-184).

Schmidt, R. (1988). *Motor control and learning* (2<sup>nd</sup> ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.

Schmidt, R. & Wrisberg, C. (2000). *Motor learning and performance: a problem-based learning approach*. USA: Human Kinetics.

Seidler, R. & Stelmach, G. (1996). Motor Control. In: J. Birren (Ed.), *Encyclopedia of Gerontology Age, Aging and the Aged* (pp. 177-185), vol. II. Los Angeles: Academic Press.

Shepard, R. (1986). Exercise and aging. In: J. Behnke, G. Finch & G. Momet (Eds.), *The biology of aging* (pp. 131-149). New York.

Shephard, R. (1991). Exercício e envelhecimento. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 5(4), 49-56.

Shephard, R. (1995). *Aging, Physical and Health*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Shepard, R. (1997). *Aging, physical activity and health*. Champaign, IL.: Human Kinetics.

Shinichi, D.; Masaki, M.; Yishinori, N.; Nobuhiko, T.; Jinzaburo, M: & Susumu, S. (2003). Physical-Fitness Declines in Older Japanese Adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 11, 112-123.

Siegenthaler, K. (1999). Sweating with the oldies: Physical activity and successful aging. *Parks and Recreation*, 34, 26-35.

Silva, P. & Barreiros, J. (1995). O desenvolvimento das acções de alcançar (reaching) e preensão (grasping): uma janela para o acoplamento percepção-acção. In: J. Barreiros & L. Sardinha (Eds.), *Percepção & Acção* (pp. 66-103).

---

Edição Faculdade de Motricidade Humana. Universidade Técnica de Lisboa. Portugal.

Silva, J. (2003). *Destreza manual e sensibilidade proprioceptiva manual em Idosos institucionalizados. Desenvolvimento de um Programa de Actividade Física Regular para Promover uma Melhor Qualidade de Vida nas Pessoas Idosas*. Porto: J. Silva. Dissertação de Mestrado apresentada à: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.

Simões, A. (1982). Aspectos da Gerontologia (no ano internacional da terceira idade)". *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 16. Coimbra: Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação.

Simões (1994). *Corporeidade e Terceira Idade. A marginalização do corpo idoso*. Piracicaba: Editora UNIMEP.

Smith, C.; Umberger, G.; Manning, E.; Slevin, J.; Wekstein, D.; Schmidt, F. et al. (1999). Critical decline in the fine motor hand movements in humans aging. *The American Academy of Neurology*, 53(7), 1458-1461.

Soares, M. (2002). *Representações do Corpo no idoso: estudo centrado em comunidades rurais do Concelho de Montalegre*. Porto: M. Soares. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.

Sparrow, W.; Bradshaw, E.; Lamoureux, E. & Tirosh, O. (2002). Ageing effects on the attention demands of walking. *Human Movement Science*, 21, 961-972.

Spiriduso, W. (1995). *Physical Dimensions of Aging*. Champaign, IL: Human Kinetics.



Spiriduso, W., Francis, K., & MacRae, P. (2005). *Physical Dimensions of Aging* (2<sup>nd</sup> ed.). Stanningley: Human Kinetics.

Taunton, E.; Rhodes, E.; Wolski, L.; Donnelly, M.; Warren, J.; Elliot, J., et al. (1996). Effect of land-based and water-based fitness programs on the cardiovascular fitness, strength and flexibility of women aged 65-75 years. *Gerontology*, 42, 204-210.

Tavares, F. (1991). Estudo da relação entre os tempos de reacção simples, de escolha e de decisão, e o tipo de desporto praticado nos dois sexos. In: J. Bento & A. Marques (Eds.), *As ciências do desporto e a prática desportiva* (pp.55- 63). Porto.

Toole, T.; Park, S. & Al-Ameer, H. (1993). Years of physical activity can effect simple and complex cognitive/motor speed in older adults Kluwer Academic. In: G. E. Stelmache, V. Homberg (Eds.), *Sensorimotor impairment in the elderly* (pp. 427-439). The Netherlands.

Turgeon, R.; MacDermid, J. & Roth, J. (1999). Reliability of the NK Dexterity Board. *Journal of Hand Therapy*, 12 (1), 7-15.

Vasconcelos, O. (1991). *Contributo Metodológico para o Ensino e Exercitação das Capacidades Coordenativas em Crianças do 1.º Ciclo do Ensino Básico*. Porto: O. Vasconcelos. Provas de aptidão pedagógica e capacidade científica apresentadas à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.

Veríssimo, M. T. (1999). Exercício Físico nos Idosos. In: *O Idoso - Problemas e Realidades*. Coimbra: Formasau – Formação e Saúde Lda.

Weineck, J. (1986). *Manuel d'entraînement*. Paris Vigot.

Weineck, J. (1992). *Biologie du Sport* (pp. 392-413). Paris, Edition Vigot.

White, K.; Gunter, K. & Snow, C. (2002). The Quick Step: A new test for measuring reaction time and lateral stepping velocity. *Journal of Applied Biomechanics*, 18, 271-277.

Willis, J. & Campbell, L. (1992). *Exercise Psychology*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Willott, J. (1996). Anatomic and physiologic aging: a behavioral neuroscience perspective. *Journal of the American Academy of Audiology*, 7, 141-51.

World Health Organization (1996). The heidelberg guidelines for promoting physical activity among older person [versão electrónica]. JAPA, 5, 2 – 8. Consult. 12/01/2008, disponível em: [www.who.int](http://www.who.int).

World Health Organization (2002). Missing Voices [Versão electrónica]. *Views of older persons on elder abuse*. Consult. 12/01/2008, disponível em <http://www.who.int/ageing/publications/active/en/>.

World Health Organization (2003). *Health and Development Through Physical Activity and Sport*. Geneva: WHO publications.

Zambrana, M. (1991). O desporto e a 3.<sup>a</sup> idade. In: *Horizonte*, vol. VIII(45), I-VIII (Dossier).

Zambrana, M. (1992). *O Desporto na 3.<sup>a</sup> idade*. Câmara Municipal de Oeiras.

Zambrana, M. & Rodriguez, J. (1992). *Deporte y Edad, Hacia una Población Mas Sana*. Madrid: Campomanes Livros, S. L.

## IX – Anexos

### Anexo 1 – Teste de Reacção Manual de Nelson (TRMN).

**Objectivo:**

Medir a velocidade de reacção da mão direita e/ou da mão esquerda em resposta a um estímulo visual.

**Idade:**

Qualquer idade a partir do jardim infantil. O único factor limite é a capacidade de as crianças conseguirem apanhar a régua de Nelson em queda entre os seus dedos.

**Sexo:**

Rapazes e raparigas.

**Validade:**

A validade é inerente ao teste, pois a força de gravidade da Terra é consistente. Como tal, a régua de Nelson cai à mesma taxa de aceleração em cada momento.

**Fiabilidade:**

Um coeficiente de fiabilidade de .89 foi registado usando resultados tomados em duas administrações separadas do teste.

**Material:**

*Nelson Reaction Timer* (Régua de Nelson) modelo RT-2 (1965); mesa e cadeira.

**Directivas:**

- O indivíduo senta-se com o antebraço e a mão em apoio confortável na mesa.

- As pontas dos dedos polegar e indicador colocam-se numa posição pronta para apertar, cerca de 7 a 10 cm fora do bordo da mesa. Os dedos deverão estar colocados horizontalmente.
- O examinador segura a régua na extremidade mais afastada, deixando a outra extremidade pender entre os dedos polegar e indicador do indivíduo. A linha de base deverá estar coincidente com o bordo superior do polegar.
- O indivíduo deverá olhar directamente para a zona de concentração (entre as linhas .120 e .130) e é-lhe dito para reagir, apanhando a régua entre as extremidades dos dedos polegar e indicador, quando ela for largada. Deve transmitir-se a imagem de que os dedos funcionam como uma tenaz.
- O indivíduo não deve olhar para a mão do examinador nem mexer a mão enquanto espera para apanhar a régua.
- São permitidas 20 tentativas para cada mão, cada uma precedida do comando "Pronto!".

**Registo dos resultados:**

- Quando o indivíduo apanha a régua, o resultado é lido na linha imediatamente acima do bordo superior do polegar.
- Para cada mão, as 5 tentativas mais lentas e as 5 mais rápidas são rejeitadas e a média das 10 tentativas intermédias é registada como resultado.
- Os números da régua representam milésimos de segundo. Os resultados podem ser registados ao próximo 5/1000 do seg.

**Precauções de segurança:**

Nenhumas.

**Recomendações adicionais:**

- O ambiente em que se realiza o teste deve permitir uma boa concentração.
- Deve-se permitir ao indivíduo duas ou três tentativas de treino para se ter a certeza que ele percebeu os procedimentos e para se familiarizar com o teste.
- O intervalo de tempo entre o comando "Pronto!" e a libertação da régua é muito importante. Deverá variar de forma a impedir o examinando de se

familiarizar com um padrão de comportamento por parte do examinador. Contudo, este intervalo não deverá ser inferior a 0.5 seg. nem superior a 2 seg.

- As antecipações por parte de examinando, quando este apanha a régua prevendo o momento de largada e não após o sinal do examinador, não contam para o registo e a tentativa é repetida.

- No início de cada tentativa, os dedos polegar e indicador NÃO podem tocar a régua.

- Se apenas uma mão for testada, deve ser a mão preferida do indivíduo.

**Valores normativos:**

Estes valores estão ainda em fase de determinação. Contudo, para rapazes universitários a velocidade de reacção manual média situa-se entre .13 e .22, com um valor médio de .16. Com crianças do primeiro ciclo, a média revelou-se à volta de .26.

---

## **Anexo 2 – Teste de Destreza Manual de Minnesota**

### **Objectivos**

O Teste de Destreza Manual de Minnesota (TDMM), é um teste estandardizado, administrado frequentemente para a avaliação:

- Da habilidade do indivíduo para mover pequenos objectos a variadas distâncias.
- Da destreza manual dos indivíduos.
- Da simples, mas rápida coordenação olho/mão.
- Das habilidades motoras globais.
- Da evolução e ou do desenvolvimento da destreza manual em trabalhadores.
- Dos resultados de um processo de reaprendizagem.
- Para diagnosticar problemas de coordenação.

**Nota: O incumprimento das normas do TDMM pode afectar os resultados tornando o teste inválido.**

### **Características**

O aparelho é constituído por uma placa com 60 orifícios (matriz) e por um conjunto de 60 peças que neles se encaixam perfeitamente.

### **Administração**

O administrador do teste é aconselhado a praticar o TDMM, até se sentir à vontade na sua administração e na execução de cada um dos testes com uma velocidade média/elevada, com o objectivo de demonstração.

**Nota:** O administrador do teste demonstrará ao indivíduo a quem é aplicado o teste o que se pretende que ele ou ela executem antes de cada teste.

### **Tempo**

Quando é usado um vulgar relógio ou um relógio de parede, é recomendado que o administrador do teste diga a palavra “PRONTO”, pausa e depois diga a palavra “VAI”, no instante em que o ponteiro atinge uma das marcas do relógio. Por exemplo, o administrador do teste poderá começar em uma das marcas

dos cinco segundos. É recomendável que se inicie a contagem numa marca que seja de boa visibilidade.

Depois do administrador do teste dizer a palavra “VAI”, escreve-se imediatamente o tempo de início em minutos e em segundos. Assim que o indivíduo acaba anote o tempo final, subtraindo-o ao tempo inicial. Este número é o resultado do teste. **Nota:** dois minutos e trinta segundos equivalem a cento e cinquenta segundos. Os resultados são interpretados de acordo com o total de segundos para cada número de tentativas.

### **Bateria de testes**

O TDMM inclui instruções para duas baterias de testes:

1. Teste de colocação (TC).
2. Teste de volta (TV).

### **Prática**

Uma tentativa deverá ser dada sempre como prática. **Nota:** O administrador do teste deve demonstrar o teste ao sujeito antes de começar a tentativa de experiência.

Quatro tentativas depois da tentativa de experiência são altamente recomendadas. Quanto menos tentativas, menos fiáveis serão os resultados. Para testes individuais as normas são providenciadas para interpretar o resultado total, baseado em duas, três ou quatro tentativas.

### **Material necessário**

- 1) Teste de Destreza Manual de Minnesota, modelo # 32023
  - a. Manual de instruções.
  - b. Um tabuleiro de teste.
  - c. 60 discos plásticos pretos e vermelhos.
  - d. Folha de resultados.
- 2) A mesa onde o tabuleiro é colocado deverá estar entre os 71,12 e os 81,28 cm de altura. **Nota:** O sujeito estará de pé, em frente à mesa, durante a aplicação do teste.
- 3) Cronómetro ou relógio que tenham segundos. Um cronómetro com registo de tempos intervalados é especialmente recomendado para testes em grupo.

## Instruções para aplicação do teste

### Instrução Geral

O administrador do teste deverá ter o TDMM na mesa e numa posição correcta de modo a iniciar o teste antes da chegada do sujeito. Quando o sujeito chega e se coloca confortavelmente em frente à mesa, dizemos: **“Tem de colocar o seu nome, a data e a sua mão dominante nos espaços apropriados na folha de resultados. A data de hoje é \_\_\_\_\_. Não preencha mais nenhum espaço da folha.”**

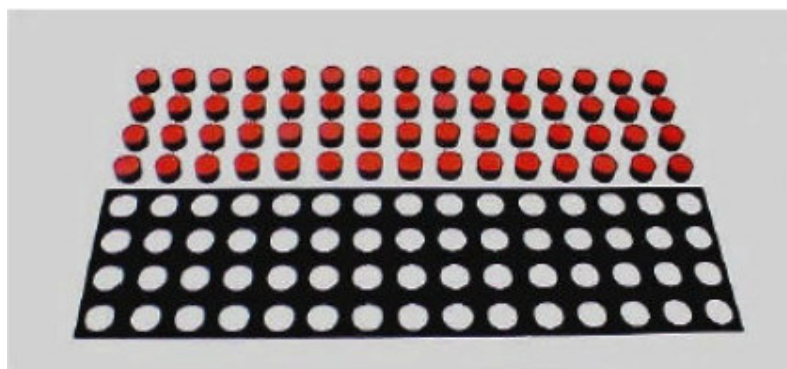
Dê em seguida uma visão geral do TDMM, dizendo: **“Esta série de testes que vai realizar irão medir a sua coordenação olho-mão-dedos, e habilidades motoras globais. Os testes são cronometrados e, como tal, terá de completar cada um o mais rápido possível”.**

### Teste de Colocação

**Posição inicial.** Coloque o tabuleiro na mesa a cerca 25,4cm do bordo da mesa. Coloque os discos nos buracos do tabuleiro. Levante o tabuleiro permitindo aos discos, que caiam dos buracos de forma a que se mantenham em colunas e linhas rectas. Agora coloque o tabuleiro directamente em frente aos discos.

**Nota:** Se os discos saírem do sítio, volte a alinhá-los manualmente.

O tabuleiro deverá estar agora a 2,54 cm do bordo da mesa, perto do sujeito. Esta é a posição inicial para o teste de colocação. A Fig. 1 ilustra essa posição.



**Fig. 1** – Posição inicial para o teste de colocação.



O administrador inicia dizendo e demonstrando: **“O objectivo deste teste é ver a rapidez com que se consegue colocar os discos nos buracos do tabuleiro usando apenas uma mão. Deverá usar a mão dominante”**.

Demonstre enquanto lê as seguintes instruções. **Nota:** Se estiver a encarar o sujeito do outro lado do tabuleiro, lembre de demonstrar do lado esquerdo porque as instruções para o sujeito dizem respeito ao lado direito. Relembre também que o topo do tabuleiro para o sujeito é a base do tabuleiro para si.

Deverá começar a sua demonstração devagar e aumentar a velocidade ao mesmo tempo que fala: **“Deve começar da sua direita. Pegue no disco que se encontra na base e insira-o no buraco do topo do tabuleiro. Agora deve tirar o próximo disco da coluna direita e assim sucessivamente. Você neste teste moverá os discos da direita para a esquerda. Sempre que completar cada coluna, repita a sequência anterior na segunda coluna, até ter completado o tabuleiro todo. Poderá segurar o tabuleiro com a sua mão livre se assim o entender.”**

Continue a demonstrar até que duas colunas tenham sido preenchidas. Agora remova os oito discos do tabuleiro e coloque-os de volta ao seu lugar acima do tabuleiro. **Nota:** Poderá usar uma régua, ou um objecto com bordo rectilíneo para alinhar os discos adequadamente.

**“Deverá assegurar-se que os discos estão completamente inseridos no tabuleiro antes da tentativa estar completa. Se deixar cair um disco, deve apanhá-lo e inseri-lo no buraco próprio antes do tempo parar. O seu resultado será o número total de segundos que demora a completar algumas tentativas. O examinador anotará o tempo para cada tentativa separadamente. Quando terminar uma tentativa, o examinador arranjará novamente o tabuleiro e os discos para a posição inicial, antes de iniciar outra tentativa. Por favor, não toque nos discos até ouvir mais instruções”**.

Carregue no cronómetro ou conte o tempo assim que disser a palavra “VAI”. Durante a tentativa de experiência poderá providenciar assistência ao sujeito, se necessário.

Começará agora a primeira tentativa, dizendo: **“Coloque a mão no primeiro disco. PRONTO, VAI!”**.

Quando o sujeito acabou a tentativa, regista-se o tempo em segundos no espaço correspondente na tabela de resultados. Agora, tem de mover o tabuleiro (com os discos colocados para o topo), levanta o tabuleiro para cima, deixando os discos deslizar pelos buracos. Coloca o tabuleiro directamente em frente dos discos.

***Relembre: O tabuleiro deve estar a 2,54cm do bordo da mesa.***

O tabuleiro deve estar agora, na posição inicial para a próxima tentativa do teste de colocação. Pode começar a próxima tentativa dizendo: **“Coloque a sua mão no primeiro disco. PRONTO, VAI!”**.

Repita o procedimento acima descrito até que todas as tentativas estejam completas.

Deve-se encorajar o sujeito entre todas as tentativas, dizendo o seguinte: **“Lembre-se que está a ser cronometrado, portanto, complete cada tentativa tão rápido quanto possível”**.

### **Teste de Volta**

**Posição de início.** Coloca-se o tabuleiro na mesa, cerca de 2,54 cm da borda mais próxima do sujeito. Insira todos os discos nos buracos do tabuleiro com o lado vermelho/preto virado para cima (a cor deve ser uniforme em todo o tabuleiro). Deverá estar agora na posição inicial para o teste de volta, tal como está ilustrado em baixo na Fig. 2.



**Fig. 2** – Posição inicial e sequência de filas com direcções que se devem seguir para o teste de volta.

Comece por dizer: **“O objectivo deste teste é ver a rapidez com que se consegue pegar nos discos com uma mão, vira-los com a outra mão e voltar a colocar os discos nos orifícios do tabuleiro”**.

Deve começar a sua demonstração devagar e aumentar a velocidade à medida que fala.

A Fig. 2 ilustra a sequência de filas e a direcção que se deve seguir ao realizar o teste de volta. **Nota:** Se estiver diante do sujeito e o tabuleiro estiver entre os dois, lembre-se de fazer a demonstração à sua esquerda porque as instruções dizem respeito à direita do sujeito. Lembre-se também que o topo do tabuleiro para o sujeito é a base do tabuleiro para si.

Demonstre enquanto lê as seguintes instruções: **“Com a sua mão esquerda, pegue na peça que está no topo do lado direito do tabuleiro, vire o disco enquanto o está a passar para a sua mão direita e coloque-o no orifício aonde ele estava no tabuleiro com o lado de baixo virado para cima. Tem que seguir a esquerda ao longo do tabuleiro e a fila que está no topo”**.

Continue a fazer a demonstração até ter completado toda a fila do topo. Quando começar a fazer a demonstração na segunda fila diga: **“Agora com a sua mão direita pegue, vire o disco enquanto o está a passar para a sua mão esquerda e coloque-o no orifício aonde o tirou, com a parte de baixo virada para cima. Vai seguir a direcção da esquerda para a direita, até**

**completar toda a segunda fila”.**

A fila é iniciada com a mão esquerda, e deve ser esta mão a completar toda a fila. Se for com a mão direita deve completá-la com a mão direita. **“À medida que for avançando para a esquerda na terceira fila, deve usar a sua mão esquerda para pegar na peça e a sua mão direita para a colocar no orifício de onde a retirou”.**

Deve dominar o teste com uma velocidade moderada, todos os discos devem estar virados de acordo com a mesma cor. O tabuleiro deve estar agora na sua posição de início.

**“Deve certificar-se de que todos os discos estão completamente inseridos nos orifícios do tabuleiro, antes da tentativa estar terminada. Se deixar cair um disco, deve agarrá-lo e inseri-lo antes do tempo ser parado. O seu resultado será o número total de segundos que demora a completar várias tentativas. Vamos registrar o tempo de cada tentativa separadamente. Quando terminar uma tentativa o tabuleiro e os discos já devem estar na posição de início para a outra tentativa, a cor oposta nos discos está agora exposta à inicial. Por favor não toque nos discos até ouvir mais instruções”.**

Carregue no cronómetro para dar início ou anote o tempo mal diga a palavra “VAI”.

Durante a tentativa de experiência pode prestar auxílio ao sujeito, se for necessário.

Comece a primeira tentativa dizendo: **“Coloque a sua mão esquerda no disco que se encontra na esquina superior direita”.** **“PRONTO, VAI!”.**

Quando o sujeito tiver acabado a tentativa, registre o tempo em segundos no espaço correspondente na folha de resultados. ***Lembre-se:** O tabuleiro deve estar a 2,54 cm da borda da mesa. Pode começar a próxima tentativa dizendo: “Coloque a sua mão esquerda no disco que se encontra na esquina superior direita”, “PRONTO, VAI!”.*

Repita este procedimento até que todas as tentativas desejadas estejam realizadas. Deve encorajar o sujeito entre cada tentativa.

### **Pontuação dos resultados**

A pontuação de qualquer teste do TDMM é o total de segundos necessários para completar o número escolhido de tentativas do teste. Podem ser aplicadas duas, três ou quatro tentativas. O tempo da tentativa de experiência não se inclui na pontuação total.