

U. PORTO



FACULDADE DE DESPORTO
UNIVERSIDADE DO PORTO

Antecipação-coincidência em idosos

Efeitos do sexo, da mão de execução e da direcção do estímulo

Paula Cristina Oliveira Matos

Porto, 2008



Antecipação-coincidência em idosos

Efeitos do sexo, da mão de execução e da direcção do estímulo

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

Orientadora: Prof. Doutora Maria Olga Vasconcelos

Co – Orientadora: Mestre Paula Rodrigues

Paula Cristina Oliveira Matos

Porto, 2008

Matos, P. (2008). Antecipação-coincidência em idosos. Efeitos do sexo, da mão de execução e da direcção do estímulo. Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, Porto. Dissertação de licenciatura apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

PALAVRAS-CHAVE: ANTECIPAÇÃO-COINCIDÊNCIA; IDOSOS; SEXO; ASSIMETRIA MANUAL; DIRECÇÃO DO ESTIMULO.

AGRADECIMENTOS

Após a concretização deste desafio, para mim tão importante, tanto a nível académico, como pessoal, expresso os meus sinceros sentimentos de gratidão e carinho a todos que prestaram, directa ou indirectamente, o seu contributo, tornando possível a realização deste estudo, em especial:

À Professora Doutora Olga Vasconcelos pelo acompanhamento, disponibilidade, orientação e incentivo, que desde o início foram determinantes para a realização deste trabalho. A sua energia é contagiante!

À Mestre Paula Rodrigues, aluna de doutoramento desta faculdade, pela sua co – orientação, apoio, disponibilidade, paciência e amizade que ajudou a ultrapassar as dificuldades surgidas ao longo do trabalho.

Aos idosos da Câmara Municipal da Maia, pois sem eles a realização deste trabalho não seria possível.

Ao Wilson e ao Zé Alberto pela disponibilidade em ceder os "seus" idosos para o estudo.

Aos meus pais e avó, por acreditarem em mim, pela preocupação e interesse, esforço e ânimo que sempre transmitiram, pelo amor constante e compreensão demonstradas ao longo da vida.

À Carla, aluna de mestrado desta faculdade e ao Leonel, pela disponibilidade e ajuda prestada na recolha dos dados.

À Tebosa pela amizade e pelo apoio bibliográfico concedido.

À Desportuna, por ser a minha tuna, pelo importante papel que teve na minha reintegração na faculdade e por todos os bons momentos passados.

À Vânia Hoquista por ter sido a minha companheira nesta caminhada, pela sua constante insatisfação que proporcionou o debate, nada acontece por acaso...ainda bem que te conheci.

À amiga e companheira de estágio Salomé, pela partilha de um ano que será inesquecível.

Ao Gabriel, pelo companheirismo e pela ajuda na formatação final do documento.

Ao Vasco pela amizade e pelo auxílio prestado.

A todos os meus amigos que estiveram presentes e me deram apoio, força e boa disposição para ultrapassar alguns momentos mais difíceis.

Ao Leonel pelo amor e carinho que sempre me dedicou e sobretudo por saber compreender as minhas ausências.

A todos os meus sinceros agradecimentos!

ÍNDICE GERAL

Agradecimentos.....	III
Índice Geral	V
Índice de Figuras	VII
Índice de Quadros	IX
Resumo	XI
Abstract	XIII
Lista de Abreviatura.....	XV
1. Introdução	1
2. Revisão da literatura	7
2.1 Conceito de envelhecimento.....	9
2.2 Efeitos do envelhecimento.....	12
2.2.1 Alterações do sistema nervoso.....	12
2.2.2 Alterações do sistema músculo-esquelético.....	14
2.2.3 Alterações do sistema cardiovascular	19
2.2.4 Alterações sensoriais e perceptivas	21
2.2.5 Alterações psicológicas e cognitivas	23
2.2.6 Alterações sociais.....	24
2.3 Alterações no processamento da informação no idoso	26
2.3.1 Antecipação-coincidência	29
2.3.1.1 Antecipação-coincidência e o sexo do indivíduo.....	31
2.3.1.2 Antecipação-coincidência e a direcção do estímulo	32
2.4 Assimetria manual	34
3. Objectivos e hipóteses.....	39
3.1 Objectivo geral	41
3.2 Objectivos específicos	41
3.3 Hipóteses	41
4. Material e métodos	43
4.1 População e caracterização da amostra	45
4.2 Metodologia	46
4.2.1 Avaliação do tempo de antecipação-coincidência	46

4.3 Procedimentos estatísticos	49
4.4 Considerações sobre a metodologia aplicada	49
5. Apresentação dos resultados	51
5.1 Erro absoluto.....	53
5.2 Erro constante.....	56
5.3 Erro Variável	59
6. Discussão.....	63
7. Conclusões	79
8. Sugestões	83
9. Bibliografia	87
10. Anexos.....	XVII
Anexo 1 – Pedido de autorização para a Câmara da Maia	XIX
Anexo 2 – Questionário de identificação pessoal	XXIII
Anexo 3 – Questionário de avaliação de preferência manual.....	XXIX
Anexo 4 – Fórmulas dos erros absoluto, constante e variável.....	XXXIII

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Fases do processamento da informação.....	27
Figura 2 - O Bassin Anticipation Timer.	47
Figura 3 - Médias do Erro Absoluto (ms), para a interacção do sexo com a mão direita (1) e com a mão esquerda (2).....	54
Figura 4 - Médias do Erro Absoluto (ms), para a interacção do sexo com a direcção do estímulo ED (1) e com a direcção do estímulo DE (2)	55
Figura 5 - Médias do Erro Constante (ms), para a interacção do sexo com a mão direita (1) e com a mão esquerda (2)	57
Figura 6 - Médias do Erro Constante (ms), para a interacção do sexo com a direcção do estímulo ED (1) e com a direcção do estímulo DE (2)	58
Figura 7 - Médias do Erro Variável (ms), para a interacção do sexo com a mão direita (1) e com a mão esquerda (2)	60
Figura 8 - Médias do Erro Variável (ms), para a interacção do sexo com a direcção do estímulo ED (1) e com a direcção do estímulo DE (2)	61

ÍNDICE DE QUADROS

- Quadro 1** - Efeito do sexo, da mão de execução, da direcção do estímulo e das respectivas interacções no EA dos tempos de antecipação-coincidência. Média, desvio padrão, valores de F e de p..... 53
- Quadro 2** - Efeito do sexo, da mão de execução, da direcção do estímulo e das respectivas interacções no EC dos tempos de antecipação-coincidência. Média, desvio padrão, valores de F e de p..... 56
- Quadro 3** - Efeito do sexo, da mão de execução, da direcção do estímulo e das respectivas interacções no EV dos tempos de antecipação-coincidência. Média, desvio padrão, valores de F e de p..... 59
- Quadro 4** - Síntese dos principais resultados observados nos factores considerados, no que concerne ao Erro Absoluto (EA), Erro Constante (EC) e Erro Variável (EV)..... 62

RESUMO

O presente estudo, de carácter exploratório, pretende investigar a antecipação-coincidência em idosos, numa tarefa simples, tendo em conta o efeito do sexo, a mão de execução e a direcção do estímulo, em idosos praticantes de actividade física.

A amostra final é constituída por 56 indivíduos (entre os 60 e os 84 anos), sendo 28 indivíduos do sexo masculino (71 ± 6.1 anos) e 28 do sexo feminino (65 ± 3.2 anos), todos destrímanos, frequentadores do centro de dia “O Amanhã da Criança”, “Centro Social Paroquial Santo António de Corim”, “Auditório da Cooperativa Coopermaia” e “Complexo Municipal de Ginástica”, pertencentes à Câmara Municipal da Maia.

Utilizou-se o *Bassin Anticipation Timer* a uma velocidade constante de 3,57m/seg e a tarefa consistiu em sincronizar a resposta (pressão com o polegar no interruptor) com a chegada do estímulo ao último díodo. Os sujeitos foram contrabalançados em relação à mão de execução (mão preferida vs mão não preferida) e à direcção do estímulo (esquerda-direita vs direita-esquerda) realizando 6 tentativas em cada condição. Foram calculados os erros absoluto (EA), constante (EC) e variável (EV). Na estatística descritiva foi calculada a média e o desvio padrão para todas as variáveis, enquanto que a estatística inferencial compreendeu uma ANOVA 2 (sexo) x 2 (mão de execução) x 2 (direcção do estímulo) com medidas repetidas nos dois últimos factores para cada uma das variáveis. O nível de significância foi fixado em $p \leq 0,05$.

Os principais resultados e conclusões obtidos neste estudo mostram que: i) a variável sexo demonstrou estar significativamente associada à capacidade de antecipação-coincidência. O sexo masculino apresentou melhores desempenhos relativamente ao sexo feminino, nomeadamente no erro absoluto (maior precisão) e no erro constante (maior consistência). Quanto ao erro variável, apesar do efeito não ser significativo, o sexo feminino antecipou menos as suas respostas; ii) apesar do efeito não ser significativo, o sexo masculino evidenciou maior precisão com a mão esquerda, enquanto que o sexo feminino evidenciou maior precisão com a mão direita. A mão esquerda antecipou menos as respostas. Quanto à variabilidade, o sexo masculino obteve desempenhos similares com ambas as mãos, enquanto que o sexo feminino foi mais consistente com a mão esquerda; iii) apesar do efeito não ser significativo, o sexo masculino evidenciou uma maior assimetria manual relativamente à precisão. Quanto à variabilidade o sexo feminino evidenciou uma maior assimetria manual; iv) apesar do efeito não ser significativo, houve mais precisão, menor antecipação das respostas e menor variabilidade na direcção do estímulo esquerda-direita.

Palavras-chave: Antecipação-coincidência; idosos; sexo; assimetria manual; direcção do estímulo.

ABSTRACT

The present study, of exploratory sense, intends to investigate the “anticipation-coincidence” in elderly people, in a simple task, having in account the gender, the hand of execution and the stimulus direction in physical activity elderly practitioners.

The final sample comprises 56 individuals (between 60 and 84 years old), from which 28 are males (71 ± 6.1 years old) and 28 are females (65 ± 3.2 years old), all right-handedness, belonging to “O Amanhã da Criança” day care centre”, “Centro Social Paroquial Santo António de Corim”, “Auditório da Cooperativa Coopermaia” e “Complexo Municipal de Ginástica”, from Maia City Hall.

We employed the *Bassin Anticipation Timer* and a constant velocity of 3,57m/s, and the task was meant to synchronize the response (thumb pressure on a switch) with the stimulus arrival to the last diode. The subjects were counterbalanced in terms of the execution hand (preferred hand vs. non-preferred hand), and to the stimulus direction (left-right vs. right-left), accomplishing 6 attempts in each condition. Then, we calculated the absolute error (AE), constant error (CE) and variable error (VE). In the descriptive statistic we calculated the mean and the standard deviation of all variables, whilst the inferential statistic comprehended an ANOVA 2 (gender) x 2 (execution hand) x 2 (stimulus direction) with repeated measures in the last two factors to each of the variables. The significance level was fixed in $p \leq 0.05$.

The main results and conclusions of this study evidence that: i) the variable “gender” is significantly associated to the capacity of anticipation-coincidence. The male gender presented better performance when comparing to the female gender, namely in the absolute error (more precision) and in the constant error (more consistency). As for the variable error, despite the effect isn't noteworthy, the female gender anticipated less its answers; ii) Also, despite the less significant effect, the male gender evidenced more precision with its left hand, while the female gender evidenced more precision with its right hand. The left hand less anticipated the responses. As for the variability, the male gender accomplished similar results with both hands, whereas the female gender was more consistent with its left hand; iii) in spite of the insignificant effect, the male gender demonstrates a bigger manual asymmetry related to precision. As for the variability, the female gender evidenced a bigger manual asymmetry; iv) to conclude with, and despite its minor effect, there was more precision, less anticipation to responses and less variability in the direction of the left-right stimulus.

Keywords: Anticipation-coincidence; elderly people; gender; manual asymmetry; stimulus direction.

LISTA DE ABREVIATURAS

INE	Instituto Nacional de Estatística
VO₂Máx.	VO ₂ Máximo
MET	Unidade Metabólica
EA	Erro Absoluto
EC	Erro Constante
EV	Erro Variável
ED	Direcção do estímulo esquerda-direita
DE	Direcção do estímulo direita-esquerda
SPSS	<i>Statistic Package for the Social Science</i>



1. INTRODUÇÃO

1. Introdução

O aumento da proporção de idosos na sociedade é um fenómeno relativamente recente (Deschenes, 2004).

As alterações demográficas verificadas durante o último século, que se traduziram na modificação e por vezes, inversão das pirâmides etárias, refletem o envelhecimento da população, que veio colocar diversos desafios à sociedade em geral, para os quais, esta não está devidamente preparada (INE, 2002).

Em Portugal, entre 1960 e 2001, o fenómeno de envelhecimento demográfico traduziu-se por um decréscimo de cerca de 36% na população jovem e um incremento de 140% da população idosa (INE, 2002).

Assim, a abordagem do processo de envelhecimento populacional permite compreender a actualidade e pertinência do tema, visto ser uma preocupação actual de todas as sociedades modernas.

O envelhecimento pode ser assim definido como o processo de mudança progressivo da estrutura biológica, psicológica e social dos indivíduos que, iniciando-se mesmo antes do nascimento, se desenvolve ao longo da vida (Herbert, 1997).

Um dos muitos declínios observados nesta faixa etária, diz respeito ao controlo motor, que tem expressão na frequente postura incorrecta das diferentes partes do corpo, no fraco equilíbrio e estabilidade do movimento (Barreiros, 1999) e na performance lenta e contida demonstrada na execução dos mesmos (Ochs, Newberry & Lenhardt, 1985). Grande parte da literatura refere que os adultos idosos são mais lentos na execução de movimentos em relação aos adultos jovens.

Desta forma, em muitas actividades é crucial a coordenação temporal entre a condição de estímulo ambiental e a acção individual. Nestes casos, e independentemente da habilidade motora, o sucesso depende da antecipação temporal e da sincronização dos actos motores com o meio ambiente externo (Teixeira, Santos & Andreysuk, 1992). As respostas que requerem precisão

espacial e temporal são responsáveis pela performance nas tarefas de antecipação-coincidência (Fleury & Bard, 1985), definida por Belisle em 1963 como a execução de uma resposta de movimento coincidente com a chegada de um estímulo a um determinado ponto de intersecção.

Poulton (1952), num dos primeiros trabalhos sobre este assunto, apresentou uma estrutura teórica definindo três classes de antecipação distintas: a antecipação efectora, a antecipação receptora e a antecipação perceptiva. Na primeira, o sujeito deve prever o tempo de duração de execução do seu próprio movimento para que a sua resposta coincida com o acontecimento exterior. Na segunda, o indivíduo prevê a chegada do estímulo para o qual a resposta é dada (avalia a duração do evento externo). Na última, pretende-se que o executante deduza a natureza de futuros sinais através da sua experiência anterior. Neste caso, o executante deve fazer previsões espaciais e temporais através do padrão de regularidade dos estímulos. A integração da antecipação efectora com a receptora é denominada antecipação-coincidência.

Quando se começou a dar relevância ao estudo da antecipação-coincidência investigaram-se várias condições usando diferentes tarefas, mas foi a partir do momento em que o *Bassin Anticipation Timer* ficou disponível pela *LaFayette Instrument Company*, em 1976, que se uniformizaram procedimentos permitindo comparações de resultados. A pesquisa sobre a antecipação-coincidência tem desenvolvido esforços no sentido de descrever os aspectos inerentes à forma como se processa o desenvolvimento da resposta, bem como as variáveis que podem estar envolvidas e que afectam a performance e a aprendizagem da antecipação-coincidência.

Esta capacidade é primordial nas acções desportivas (uma vez que implica a intercepção de trajectórias, como no caso de uma bola que é interceptada com a mão ou uma raquete), mas é igualmente fundamental na vida diária das pessoas, nomeadamente o idoso, no qual os processos de envelhecimento actuam de uma forma mais vigente. Acções motoras como o atravessar a rua, entrar numa rotunda conduzindo o automóvel, alcançar e agarrar um objecto em movimento ou simplesmente apanhar um objecto que

cai, implicam juízos espaço-temporais que se unem intimamente na procura da intercepção de trajectórias, nos dois últimos casos, ou na tentativa de evitar essa intercepção, nos dois primeiros casos. Em qualquer das situações apresentadas, é solicitada a capacidade de antecipação-coincidência (Vasconcelos, 2008).

Partindo da preocupação actual da sociedade, no estudo da população idosa, interligando-a com aumento dos estudos de antecipação-coincidência e face à pouca literatura existente desta temática em conjunto, consideramos importante verificar a relação existente entre a capacidade de antecipação-coincidência no idoso, em função do sexo, da mão de execução e da direcção do estímulo.

Neste sentido, dedicámos a nossa primeira parte do trabalho à consagração dos aspectos teóricos e conceptuais que servem de suporte à obtenção dos nossos objectivos gerais e específicos. Desta forma julgamos ser importante abordar: o conceito de envelhecimento, os efeitos causados pelo envelhecimento, as alterações no processamento da informação no idoso, entre as quais a antecipação-coincidência e a própria antecipação-coincidência associada às variáveis em estudo: sexo, mão de execução e direcção do estímulo.

Este estudo encontra-se organizado por capítulos, sendo eles: introdução, revisão da literatura, objectivos e hipóteses, material e métodos, resultados, discussão, conclusões, sugestões, bibliografia e anexos.



2. REVISÃO DA LITERATURA

2. Revisão da Literatura

2.1. Conceito de Envelhecimento

Nos primórdios da vida do Homem na Terra, a luta pela sobrevivência era um grande desafio. O Homem, nesta altura, era um ser de pequenas dimensões, com os membros encurvados e os dentes cariados, sendo amamentado até aos quatro ou cinco anos de idade. A sua vida terminava precocemente, por volta dos vinte e poucos anos (Moreno, 1999).

Durante a Idade Média, embora existissem casos de longevidade, a vida terminava por volta dos trinta anos. Lentamente, o Homem foi adquirindo um estilo de vida melhor e, assim, foi conquistando tempo (Moreno, 1999).

Foi no final do século XX que o Homem conseguiu o seu melhor resultado: a esperança média de vida passou a situar-se nos 75 anos (Moreno, 1999).

Assim, os progressos da medicina têm contribuído largamente para o aumento da longevidade do Homem. Na actualidade, são muitas as pessoas em todo o mundo que dedicam o seu esforço e estudo, ao que poderá dominar-se como a nova cultura da longevidade. A intenção de viver mais anos ou prolongar a esperança de vida, não é algo novo. O Homem, ao longo de toda a sua história esteve sempre obcecado em encontrar o “elixir da juventude” para caminhar rumo à eternidade. Mas... a realidade é que tudo o que começa tem um fim. A mãe natureza criou os mecanismos necessários para que a vida esteja sempre a renovar e a evoluir, ainda que não saibamos até onde.

Desta forma, torna-se pertinente definir o conceito de envelhecimento; uma das muitas definições encontradas da literatura, diz-nos que o envelhecimento se caracteriza por ser um processo ou conjunto de processos, inerentes a todos os seres vivos e que se expressa pela perda da capacidade de adaptação e pela diminuição da funcionalidade estando associado a alterações físicas e fisiológicas (Spirduso, 1995). Segundo a mesma, existem dois tipos de envelhecimento: primário, que representa as mudanças provocadas pela idade, independentemente das doenças ou influências

ambientais; e o secundário, que se refere à aceleração deste processo como resultado da influência de doenças e factores ambientais.

Para o Colégio Americano de Medicina Desportiva (1998), no envelhecimento interagem muitas variáveis, tais como a genética, estilo de vida e doenças crónicas, o que o torna um processo complexo.

Assim, entender o processo de envelhecimento é de extrema importância, não apenas para determinar a etiologia associada aos processos degenerativos que lhe estão associados, mas principalmente para conhecer e desenvolver estratégias que atenuem o efeito da senescência, de forma a garantir um final de vida mais autónomo e qualitativamente positivo (Mota & Carvalho, 1999).

De acordo com Simões (1994), o envelhecimento é um processo biológico que geralmente se manifesta em todos os níveis de integração do organismo, desde células, órgãos e seu funcionamento, influenciando no nível da personalidade e dos grupos humanos. Por esta razão torna-se difícil indicar um dado cronológico para determinar a faixa etária a que pertence um sujeito idoso. Muito embora, sejam consideradas idosas as pessoas com 65 anos ou mais, verificam-se algumas divergências entre os autores na classificação das faixas etárias em que ocorre o envelhecimento.

Assim, para McCollum e Lecture (2004), este processo, nos humanos, tem início por volta dos quarenta anos de idade. Por sua vez, Shephard (2002) classifica o envelhecimento em três estágios: Idoso-Jovem de 65 a 75 anos; Velhice-Média de 75 a 85 anos e Velhice-Extrema dos 85 anos em diante.

Spiriduso (1995) optou pela classificação seguinte: Jovem-Idoso de 65 a 74 anos; caracterizado por manter uma vida activa e possivelmente produtiva; Idoso de 75 a 84 anos; Idoso-Idoso de 85 a 90 anos e Muito-Idoso dos 100 anos em diante.

Moreno (2006), contextualiza esta classificação de acordo com a sociedade actual, definindo como etapas do envelhecimento: Velho – pós reformado dos 65 aos 75 anos, Velhote – actual idoso nova vaga dos 75 aos 80 anos e por fim o Velhinho a partir dos 85 anos.

Numa outra perspectiva, Morse e Smith (cit. por Smith & Gilligan, 1984, p.93), também definem três grupos etários, no entanto reportam esta classificação à capacidade máxima de consumo de oxigénio, definida em METs. Um MET, ou unidade metabólica, corresponde a 3,5 ml O₂/Kg/min, de consumo de oxigénio em repouso. Desta forma, os autores caracterizam os seguintes grupos: Jovem-Idoso, entre os 55 e 75 anos, com uma capacidade máxima de 5 a 7 METs; o Idoso-Idoso, com 75 anos ou mais, com uma capacidade máxima de 2 a 3 METs e o Idoso-Atlético, o qual apesar a sua idade, mantém um alto grau de actividade física e tem uma capacidade máxima de 9 a 10 METs.

Outro aspecto fundamental para melhor compreender o processo de envelhecimento, é conhecer as causas que lhe estão subjacentes.

Contudo, também neste ponto os diversos autores não encontram um consenso, assim, Spirduso (1995) agrupou as diferentes teorias em três classes: Teoria-Genéticas (sugerem que o processo de envelhecimento, desde o nascimento até à morte, está programado pelos nossos genes); Teorias da Agressão (defendem que as reacções químicas que ocorrem naturalmente no organismo começam a produzir uma quantidade irreversível de deteriorização nas moléculas) e as Teorias do Desequilíbrio Gradual (defendem que o cérebro, as glândulas endócrinas ou o sistema imunológico começam a falhar progressivamente as suas funções à medida que o tempo passa, provocando um desequilíbrio orgânico).

Por sua vez, Mota e Carvalho (1999), agrupam em duas classes as teorias do envelhecimento: Teorias Genéticas e Teorias Estocásticas. No que se refere à primeira classe, é ressaltada a importância dos genes neste fenómeno, sem contudo negar importância das influências ambientais na longevidade. Por sua vez, as Teorias Estocásticas sugerem que a perda de funcionalidade que acompanha o processo de envelhecimento é causada pela acumulação aleatória de lesões, associadas à acção ambiental, em moléculas vitais, que provocam um declínio fisiológico progressivo.

2.2. Efeitos do Envelhecimento

Como podemos constatar, o processo de envelhecimento deve ser considerado no contexto genético, não negligenciando as circunstâncias ambientais e culturais. Sendo o envelhecimento consequência de vários factores, que podem ser importantes para diferenciar as espécies e indivíduos da mesma espécie, é um desafio identificar quais as variáveis mais importantes e como elas se inter relacionam durante o processo.

Com a idade, os diferentes sistemas são afectados na sua homeostasia e por inerência a sua funcionalidade. As alterações do envelhecimento, mais relevantes para o presente estudo, serão sucintamente descritas nos parágrafos que se seguem.

2.2.1. Alterações do sistema nervoso

Com o envelhecimento existe um grande número de alterações no sistema nervoso humano, verificando-se a partir dos 30 anos um declínio de todas as capacidades (Birren, 1996). Essas alterações afectam principalmente o sistema nervoso autónomo, tendo também repercussões no sistema nervoso central.

O sistema nervoso promove uma ligação vital, porque permite a comunicação e coordenação da interacção entre os vários tecidos do organismo, assim como com o mundo exterior. É um dos sistemas mais complexos do ser humano e muitas das suas acções não são totalmente compreendidas (Wilmore & Costill, 2001).

Powers e Howley (1997) definem o neurónio, unidade básica do sistema nervoso, como uma célula altamente especializada com características muito semelhantes a todas as outras células do organismo, cuja principal função é ser excitável e condutora, mas que não está sujeita a divisões (mitose). Por sua vez o encéfalo actua como um computador, integrando todas as informações aferentes e seleccionando uma resposta adequada, de seguida instrui as partes do corpo envolvidas a realizar a acção apropriada.

Assim, segundo Hollmann e Struder (2004) o cérebro sofre perdas anatómicas e funcionais à medida que o indivíduo envelhece, verificando-se ao longo do processo de envelhecimento uma atrofia cerebral, isto é, diminuição do volume e do peso do cérebro.

Para Ferreira (1998), há uma perda estimada em 10% do total da massa encefálica no indivíduo quando atinge a oitava década de vida.

Pimentel (1988) revela que determinadas partes do cérebro são menos susceptíveis a perdas do que outras. Assim, enquanto o córtex cerebral experimenta uma perda de massa de 10 a 20% entre os 20 e os 90 anos de idade, outras partes do cérebro podem sofrer até 50% de perda de massa.

Geis (2003), acrescenta que a árvore dendrítica também sofre alterações importantes, observando-se uma diminuição do número de sinapses. Verifica-se igualmente a presença de placas senis, que podem provocar perdas de memória e acumulação de lipofuscina – pigmento que surge nos neurónios à medida que o cérebro envelhece e que pode retardar ou diminuir a actividade celular. Assim o cérebro torna-se uma das estruturas mais velhas do organismo uma vez que após a maturação, as células nervosas deixam de se dividir permanecendo perpetuamente num estado pós-mitótico (Pimentel, 1988).

Contudo o que mais tem merecido a atenção dos investigadores nesta área, são os neurotransmissores. Durante o envelhecimento verifica-se a diminuição da libertação de neurotransmissores, responsáveis pela passagem do estímulo de um neurónio para o outro (Beers & Jones, 2004). Alguns tipos de receptores nas células nervosas também sofrem alterações, devido a estas transformações o cérebro pode não funcionar com tanta qualidade.

Alguns autores (Spirduso, 1995; Caldas, 2000; Barreiros, 2006) referem que a lentificação motora observada nos idosos, está na base da interrupção do trabalho neuronal. Muitos neurónios morrem com o avançar da idade e os que sobrevivem sofrem alterações do axónio, nas dendrites e no corpo celular, contudo as transformações mais evidentes ocorrem na ramificações dendríticas que ficando mais finas, vão perdendo o contacto interneuronal, tornando-se desta forma responsáveis pela diminuição da velocidade de condução nervosa.

Assim sendo, o envelhecimento cerebral exprime-se a todos os níveis hierárquicos da organização nervosa, desde o nível molecular, com o aparecimento das placas senis, (lesões que aparecem entre os corpos celulares), até ao nível estrutural, com a rarefacção dendrítica e a mortalidade neuronal (Fontaine, 2000).

Concluindo, o envelhecimento do sistema nervoso verifica-se essencialmente a nível neuronal, revelando sinais de degeneração e morte celular, algo que vai influenciar o desempenho do idoso, tanto a nível funcional, assim como social e psicológico.

2.2.2. Alterações no sistema músculo-esquelético

- **Força muscular**

A força muscular é essencial para o desempenho de habilidades motoras, sejam elas relacionadas com o desempenho competitivo ao mais alto nível, ou com tarefas básicas da vida diária.

A capacidade de força atinge o máximo entre os 20 e os 30 anos, mantém-se estável ou apresenta redução ligeira até aos 35-40 anos de idade (Shephard, 1998; Correia & Silva, 1999) e, a partir daí os níveis de força sofrem um declínio progressivo na maior parte dos grupos musculares. Por volta dos 70 anos dá-se uma perda global desta capacidade motora na ordem dos 30% (Mc Ardle, Katch & Katch, 1994).

Gallahue e Ozmun (2003) acrescentam que aos 60 anos se verifica uma perda de aproximadamente 20% na força muscular e uma perda mais drástica, cerca de 40%, entre os 70 e os 80 anos de idade.

Em adultos idosos, a força assume uma importância significativa na sua qualidade de vida. Um nível mínimo de força superior e inferior é necessário para a realização das actividades da vida diária, tais como: conduzir, reunir-se com os amigos, limpar a casa, bem como para manter o equilíbrio e prevenir quedas (Spirduso, 1994; Carvalho, 2001). Para além disso, a manutenção ou o aumento da força muscular permite que a pessoa idosa não altere o padrão da

marcha e não diminua o equilíbrio, o que se torna fundamental na prevenção de quedas (Sardinha & Baptista, 1999).

Roubenoff (2000) descreveu pela primeira vez o termo sarcopenia como sendo a perda de massa e força muscular com a idade, ou seja, uma perda da quantidade e qualidade muscular que faz parte do processo natural do envelhecimento e que está relacionada com múltiplos factores: i) alterações das transmissões do sistema nervoso central aos músculos, com a perda de neurónios motores (Fleck & Kraemer, 1999); ii) diminuição da activação das unidades motoras (Deschenes, 2004); iii) redução do metabolismo basal (Evans & Campbell, 1997); iv) diminuição das células contrácteis (Balagopal et al, 1997); v) redução do número de fibras musculares (Deschenes, 2004); vi) desnervação (Deschenes, 2004); vii) atrofia das fibras musculares particularmente tipo II (Deschenes, 2004), esta atrofia muscular não é uniforme em todos os músculos, verificando-se que as alterações morfológicas são mais evidentes nos membros inferiores do que nos membros superiores (Shephard, 1998); viii) diminuição da capilarização, tanto ao nível da densidade capilar, como da relação capilar/fibra e ainda ao nível do número de capilares em contacto com cada fibra (Coggan et al., 1992 cit. por Soares & Carvalho, 2001); ix) redução da produção de estrogénio, androgénio e testosterona (Deschenes, 2004) e x) aumento da inactividade (Roubenoff, 2000).

Soares e Carvalho (2001), revelam que ainda não é possível afirmar com segurança qual dos mecanismos é o principal responsável pela atrofia muscular, se o envelhecimento celular se o desuso. Contudo sabe-se que o incremento da força muscular parece não estar dependente da idade, pois segundo vários estudos (Fiaterone, Marks, Ryan, Meredith, Lipsitz & Evans, 1990; Puggard, Pedersen, Sandager & Klitgaard, 1994), o músculo envelhecido apresenta elevada treinabilidade quer em termos funcionais quer em termos morfológicos.

- **Equilíbrio**

O controlo do equilíbrio é multidimensional, sendo o resultado final da percepção e da integração das informações provenientes de três grandes sistemas sensorio-motores: vestibular, óculo-sensorio-motor e proprioceptivo (Daubrey & Culham, 1999).

Estudos realizados por Cook e Woollacott (1995) mencionam que a capacidade de controlar a posição corporal no espaço emerge da interacção dos sistemas músculo-esquelético e neural relativamente a um sistema de controlo postural.

Podemos então definir controlo postural como sendo a manutenção do centro de gravidade dentro da base de sustentação durante o movimento voluntário em resposta a perturbações externas. Neste sentido, o sistema nervoso central recebe informações provenientes de vários sistemas (visual, vestibular e somatosensorial), dos quais faz a adequação necessária à oscilação corporal e postural, controlando os músculos esqueléticos através da velocidade angular e produzindo movimentos adequados à realização de um programa de acção (Latash, 1998).

Em relação ao problema do equilíbrio, este pode ser entendido como um tipo específico de deterioração postural, ou seja, a uma fraqueza muscular e a uma amplitude articular limitada. Adicionam-se outros factores como, por exemplo, um tempo de reacção prolongado, um controlo motor deficitário e uma integração sensorial diminuída. Como consequência, esta perda de equilíbrio é da maior importância para as acções locomotoras e outras actividades na posição de pé. De facto, a oscilação do corpo na posição bípede é significativamente afectada pela idade, com incrementos importantes depois dos 30 anos. Assumem grande importância as estratégias de compensação para esta oscilação, uma vez que envolvem adaptações posturais e a procura de uma base de apoio mais alargada. Contudo, apesar dessas estratégias compensatórias, a perda de força muscular e o aumento do tempo dos movimentos criam as condições para que a probabilidade de quedas e acidentes relacionados seja muito elevada nos idosos. Saliente-se que este é

um dos mais importantes factores de risco para a saúde, qualidade de vida e conforto do idoso (Barreiros, 1999).

- **Coordenação motora**

A coordenação é a acção de influência recíproca entre o sistema nervoso e os sistema muscular, durante a realização de um determinado movimento (Appell & Mota, 1991). Missitzi, Geladas e Klissouras (2004) completam a ideia anterior, acrescentando que a coordenação neuromuscular se caracteriza fundamentalmente pela quantidade exacta de força para a realização de uma tarefa motora, pela precisão e economia do movimento.

Segundo Hirtz (1986), as capacidades coordenativas fundamentais são a capacidade de diferenciação cinestésica, de orientação espacial, de equilíbrio, de reacção e de ritmo.

É de salientar que é a partir dos 40 anos que se começa a notar uma efectiva redução da coordenação, que tem por base a deterioração da representação motora e as alterações evidenciadas no sistema muscular (Appell & Mota, 1991).

As alterações funcionais e estruturais que ocorrem no sistema nervoso central ao longo do processo de envelhecimento, fazem com que a transmissão de impulsos nervosos seja cada vez mais lenta, afectando indubitavelmente a coordenação (Llano, Manz & Oliveira, 2002).

Para Correia e Silva (1999), estas alterações têm uma incidência directa na actividade muscular, nomeadamente ao nível dos processos de coordenação intermuscular (agonista/antagonista) e intramuscular, na capacidade de utilização da actividade reflexa e no processamento da informação sensório-motora.

Guan e Wade (2001) estudaram os efeitos do envelhecimento na coordenação óculo-manual num grupo de jovens (20-36 anos de idade) e num grupo de idosos (67-87 anos de idade). Os pesquisadores comprovaram que ao longo do processo de envelhecimento o declínio verificado na adaptação

perceptivo-motora altera consideravelmente a coordenação óculo-manual. Todavia, e não obstante a importância da coordenação, particularmente a coordenação óculo-manual na realização de tarefas básicas da vida diária do idoso, tais como, rodar um botão, apertar um botão da camisa, conduzir um automóvel, escrever, entre outras, também ela diminui com o envelhecimento, estando não só relacionada com a deterioração do sistema neuromuscular e dos tecidos cerebral e neurológico mas também com a diminuição da flexibilidade e do equilíbrio, a este propósito, a coordenação está relacionada com o risco de quedas uma vez que dela dependem o tempo de reacção e de movimento (Carvalho & Mota, 2002).

Neste contexto, a diminuição da velocidade de reacção dos movimentos, justifica a diminuição da habilidade motora durante o envelhecimento, que tem como consequência a tomada de posturas e movimentos menos harmoniosos. Desta forma, os idosos começam não apenas a planificarem previamente os seus movimentos como também preferem executar o movimento de forma mais lenta e, assim, tendem visar a eficácia em detrimento da velocidade.

- **Flexibilidade**

A flexibilidade, é uma capacidade essencial na qualidade de vida e bem-estar do idoso, pois é uma das principais responsáveis pela realização dos movimentos diários básicos, como apertar os sapatos, pentear o cabelo, etc (Llano et al., 2002).

Após o declínio dos sistemas respiratório e circulatório, o declínio do sistema osteoarticular surge como a terceira causa de morbidade e mortalidade nos idosos, sendo a osteoporose uma das principais consequências daquele declínio, com grande expressão sobretudo nas mulheres, manifestando-se igualmente a nível articular (Robert, 1995).

A flexibilidade é a amplitude máxima capaz de ser alcançada voluntariamente numa ou nas várias articulações (Appell & Mota, 1991). Esta capacidade atinge o seu valor máximo durante a fase pré-púbere, entre os 11 e os 14 anos de idade (Appell & Mota, 1991) e declina de 20% a 30% dos 20 aos

70 anos, com um aumento desse percentual depois dos 80 anos (Meusel, 1984).

Por sua vez, Carvalho (1988), assume a flexibilidade como o grau de mobilidade para um movimento ou tecnicamente a amplitude de um movimento de uma articulação ou de um grupo de articulações.

O envelhecimento das articulações origina alterações nos elementos articulares, que se caracterizam pelo endurecimento dos tendões, pela diminuição do líquido sinovial e dos elementos constituintes, o que dificulta a lubrificação da articulação. Estas alterações originam uma afecção crónica degenerativa que tende a imobilizar a articulação, e que se denomina por artrose. Todo este processo involutivo é ainda acompanhado pela ausência de água que afecta todo o organismo (Ramilo & Matos, 1987).

Segundo McArdle et al. (1994), desconhece-se ainda se estas alterações são o resultado da idade biológica, da inactividade ou o resultado de doenças degenerativas nos tecidos de uma articulação. Sabe-se, no entanto, que exercícios que movimentem uma articulação até ao seu limite, sem ultrapassar a sua amplitude máxima, podem aumentar os níveis de flexibilidade de 20% a 50% em homens e mulheres em todas as idades (Marques, 1996).

Sintetizando, é necessário manter a flexibilidade num nível razoável para que os idosos sejam capazes de tratar das suas necessidades pessoais, manter uma vida independente e continuar a participar nas actividades a que dão valor. Para isso, a capacidade para viver independentemente é de extrema importância e é considerada um pré-requisito para desfrutar de qualidade de vida (Norman, 1995).

2.2.3. Alterações no sistema cardiovascular

A estrutura e função do coração, veias, artérias e pulmões, a capacidade de troca de gases (CO_2/O_2) e a utilização de oxigénio para o fornecimento de energia, parecem ser cruciais para a independência funcional do idoso (Lopes, 1996).

A capacidade aeróbia de um indivíduo é a capacidade do sistema cardiopulmonar em transportar oxigénio e substratos energéticos ao músculo através do sangue e desses músculos os utilizarem para trabalhar em esforço máximo. Esta é avaliada em termos de VO_2 máx., o qual representa a capacidade máxima do consumo de oxigénio pelo organismo durante a realização de actividade física (Carral, Pérez & Fernández, 2002) ou a taxa mais elevada de captação e utilização de oxigénio pelo organismo durante exercício intenso (Santos, 2004).

O VO_2 máx. desenvolve-se até aos 20-25 anos e mantém-se até aos 35 anos. Diminui com a idade cerca de 8% por década nos homens e 10% nas mulheres sendo essa diminuição mais acentuada a partir dos 70-75 anos (Carvalho, 2001). De acordo com Santos (2002) esta capacidade é influenciada por factores centrais e por factores periféricos. Os factores centrais relacionam-se com a estrutura e função cardíaca a qual, através da diminuição do volume sistólico e da frequência cardíaca máxima, afecta a capacidade de bombear sangue – débito cardíaco. Os factores periféricos relacionam-se com o tecido muscular periférico o qual, através da diminuição da massa muscular, do fluxo sanguíneo aos tecidos e da densidade capilar, afecta a capacidade de utilização de oxigénio muscular. Podemos então dizer que de uma forma específica, com o envelhecimento, as diminuições encontradas no VO_2 máx. resultam de vários factores: i) diminuição da frequência cardíaca máxima; ii) diminuição da massa muscular; iii) diminuição da capacidade de redireccionar o fluxo sanguíneo desde os vários órgãos e do músculo inactivo até ao músculo activo; iv) diminuição da capacidade dos músculos em utilizar oxigénio.

Sabemos então que o envelhecimento provoca uma redução da função cardiovascular do ser humano que se reflecte na redução de cerca de 10% do VO_2 máx. por década; diminuição da frequência cardíaca máxima; diminuição do débito cardíaco e do volume sistólico (Wilmore & Costill, 2001).

De destacar igualmente que também o sistema pulmonar sofre com a idade uma série de alterações funcionais (Barreiros, 1999) entre as quais se destacam: redução da elasticidade dos pulmões; redução da cavidade torácica e consequentemente do volume pulmonar; diminuição da força e da massa

muscular, o que faz com que a acção dos músculos facilitadores da respiração seja mínima.

No entanto, Carvalho e Mota (2002) referem que o sistema respiratório dos idosos saudáveis funciona de uma forma adequada tanto em repouso como em exercício moderado. Em exercício intenso, a função pulmonar não é normalmente um factor limitador da capacidade de trabalho máximo, esta limitação tem sido atribuída à redução do débito cardíaco provocada essencialmente pela diminuição da frequência cardíaca máxima.

2.2.4. Alterações sensoriais e perceptivas

Os nossos sentidos reconhecem a informação que vem do mundo que nos rodeia e do interior do nosso corpo. É no encéfalo que se dá a descodificação dessa informação, que nos chegou pelos sentidos e que é designada de percepção. Ou seja, a percepção pode ser definida como o sentido que se dá às sensações, ou a capacidade para processar, interpretar e dar significado à informação que vem do mundo exterior ou interior. Contudo, a percepção não ocorre exclusivamente a partir das sensações que o encéfalo recebe. As nossas expectativas e as nossas experiências passadas têm uma influência activa na percepção (Grieve, 2000).

Barreiros (1999) concluiu que os sistemas sensoriais e as operações perceptivas são sensíveis ao envelhecimento. A informação interna e externa ao corpo é recebida de forma menos precisa e as bases para a tomada de decisão são muitas vezes insuficientes, levando a respostas menos ajustadas.

Em relação à percepção auditiva, a deterioração manifesta-se a nível da capacidade de localização auditiva e da sua discriminação. A sensibilidade auditiva é reduzida principalmente para as frequências mais altas. Segundo Paixão, Souza, Henrique, Soares, Muzzi, Limoeiro, Dias, Ianelli e Resende (1998), o uso de aparelhos auditivos, apesar de estigmatizados, são indicados, para que a falta de audição não conduza o idoso ao isolamento.

Outra função ligada ao sistema auditivo é a função vestibular. Alterações a este nível podem implicar problemas de equilíbrio, o que pode contribuir para a elevada taxa de quedas do idoso (Daley & Spinks, 2000).

Barreiros (1999) refere que sentidos como o paladar e o olfacto também se apresentam limitados. Num estudo realizado com idosos, os autores concluíram que um idoso de 75 anos pode perder cerca de 64% das papilas gustativas (Paixão et al., 1998).

A sensibilidade visual encontra-se particularmente afectada, assim como a acuidade visual e a focagem de objectos a distâncias próximas. No entanto o uso de óculos pode compensar esse défice. O idoso apresenta ainda declínio da percepção de profundidade e da amplitude, da sensibilidade do campo visual e maior sensibilidade às condições de luminosidade e adaptação à luz (Barreiros, 1999).

O tacto é igualmente perturbado, evidenciando-se uma menor sensibilidade ao toque, ou seja, a capacidade de detectar pequenos movimentos ao nível das articulações é inferior devido à menor eficiência dos proprioceptores (Godinho, Mendes, Melo & Barreiros, 2000). De acordo com Shephard (1998), verifica-se uma diminuição do número de receptores tácteis, que associada à degeneração das fibras nervosas promove uma deterioração progressiva na sensibilidade do tacto. O autor refere ainda que a perda da sensibilidade periférica é exacerbada pela arteriosclerose, pelo consumo de álcool e pela diabetes.

Contudo, como nos refere Robert (1995), o tacto e o paladar são os menos afectados pelo processo de envelhecimento.

As alterações do sistema de informação proprioceptiva são de grande importância, também este sistema entra em declínio com o aumento da idade. O idoso torna-se menos capaz para reconhecer a posição e os movimentos dos membros (activos e passivos), o que pode trazer uma série de problemas de âmbito funcional. Estando o sistema proprioceptivo associado ao declínio da função visual pode ter como consequência problemas de controlo postural (Barreiros, 1999).

Todas as limitações motoras, características do envelhecimento já referidas e a falta de eficiência das capacidades perceptivas levam, frequentemente, a decisões incorrectas e com graves prejuízos para o idoso.

2.2.5. Alterações psicológicas e cognitivas

Quando nos referimos ao envelhecimento psicológico e cognitivo, referimo-nos essencialmente às alterações comportamentais decorrentes do envelhecimento, que mais uma vez se vão manifestar na qualidade de desempenho do idoso. Como consequência da deterioração do sistema nervoso, regista-se uma diminuição tendencial do funcionamento intelectual, da memória, da atenção e da personalidade, provocando modificações gerais dos comportamentos, da aprendizagem e resolução de problemas (Fontaine, 2000). Em relação a esta dimensão do envelhecimento, as diferenças inter individuais, também são muito acentuadas.

Relativamente ao funcionamento intelectual ou inteligência, Fontaine (2000), dividiu a inteligência em fluida e cristalizada. Sucintamente, podemos definir a inteligência fluida como a que está ligada ao envelhecimento biológico e que diminui com a idade, por sua vez a inteligência cristalizada está relacionada com o nível de instrução e de cultura do idoso, mantendo-se inalterada com o envelhecimento e podendo até melhorar.

Desta forma, os perfis de envelhecimento são diferentes, conforme os estilos e as histórias de vida de cada indivíduo. No entanto, Paixão et al. (1998) afirmam que a capacidade intelectual pode persistir mesmo em idades avançadas, pois a morte neuronal pode ser compensada pelo aumento de sinapses, formando assim uma rede neuronal mais rica, assim muitas destas questões dependem das vivências de cada indivíduo.

A memória é talvez a função psicológica mais ligada às actividades do dia-a-dia. Abordando esta temática de forma breve, podemos referir que a memória de evocação, está associada a recordações de factos recentes, a informações identificadas no tempo e no espaço e a conhecimentos verbalizáveis, é referido como um aspecto do comportamento que entra em

declínio com a idade. A memória semântica e a memória processual, estão ligadas a conhecimentos que o idoso tem sobre o mundo que o rodeia, sobre as palavras, símbolos e sobre recordações antigas, como a infância, é mobilizada muito frequentemente de forma inconsciente e parece resistir ao fenómeno do envelhecimento (Fontaine, 2000).

A atenção também diminui com a idade, o que faz com que tarefas que impliquem a presença desta faculdade necessitem de mais tempo para serem concluídas (Barreiros, 1999).

Como consequência da redução da plasticidade do sistema nervoso central, a aprendizagem torna-se cada vez mais difícil com o avançar da idade. Todavia, os esquemas de acção mais antigos parecem não mudar significativamente (Barreiros, 1999).

Contudo, Duarte (2001) manifesta opinião contrária quando afirma não existirem dificuldades em novas aprendizagens, desde que para tanto seja dado ao idoso tempo suficiente.

Em termos psicológicos e cognitivos existem, de facto, alterações determinadas pela idade, as quais, pela sua importância, no dia-a-dia do idoso, têm sido objecto de estudo de diversos autores (Paixão et al., 1998; Barreiros, 1999; Fontaine, 2000). Autores esses que se revelam, na generalidade, unânimes na descrição das referidas alterações.

2.2.6. Alterações sociais

Ao abordarmos o idoso numa vertente mais social, referimo-nos essencialmente à posição que este ocupa numa sociedade virada para a industrialização e para a produtividade. Tendo em conta o aumento do número de idosos na população mundial, este torna-se também um aspecto fundamental a ser analisado. O idoso confronta-se gradualmente com algumas perdas, que conduzem a uma alteração do seu papel ocupacional: deixa de ser trabalhador para ser reformado. Assim, a pessoa produtiva dá lugar à pessoa não activa, na e para a sociedade (Fernandes, 2004).

A reforma marca a transição para a faixa etária vulgarmente designada de “terceira idade”. No entanto, as pessoas idosas dizem estar globalmente satisfeitas com a nova posição, até porque socialmente podem usufruir de uma série de actividades que antes lhes estavam vedadas (Neto, 1999).

Shepard (1998) refere que para além da reforma, a terceira idade tem outro marco social: os 65 anos. Este é contudo, o atributo menos específico, sendo mais pertinentes a complexidade e a fragilidade da nova etapa da vida.

Outra perda igualmente referenciada na literatura, é a morte de um dos cônjuges, classificada como o maior trauma com que se defrontam as pessoas idosas. Este trauma pode ser acompanhado de várias consequências, nomeadamente a perda de laços emocionais, o sentimento de solidão, a ausência de companheiro sexual ou de companhia para as actividades diárias e a redução de capacidade económica, conduzindo muitas vezes a uma consequência ainda mais significativa: o isolamento. As pessoas que possuem bons apoios sociais ultrapassam este tipo de perdas com maior sucesso (Neto, 1999).

Socialmente a velhice implica também aumento de custos, seja para a família, seja para a sociedade. Esse aumento de custos reflecte-se essencialmente na saúde. Com o aumento da esperança média de vida, aumentam igualmente as doenças crónicas não infecciosas e com isto, o aumento dos gastos com a saúde (Minayo & Júnior, 2002). Se tivermos em consideração o baixo valor das reformas, as consequências da situação social do idoso ficam muito mais complicadas.

Em suma, os aspectos sociais do envelhecimento são, segundo vários estudiosos da matéria, essencialmente negativos. Contudo, Neto (1999) salienta que em termos sociais, a velhice também tem aspectos positivos e que devem ser tidos em conta. As relações com os filhos tornam-se normalmente mais igualitárias, enquanto as relações conjugais assentam mais na base da igualdade de direitos e deveres. O papel de avós é também muito valorizado.

Duarte (2001), afirma que há uma tendência mundial para alterar o nome “terceira idade” para “idade do poder”. Pois nesta nova etapa da vida, são possíveis realizar muitos projectos que foram sucessivamente adiados. Ou

seja, é uma etapa promissora em termos de planos e sonhos que foram adiados ao longo da vida e se o idoso tiver em conta o seu potencial, a sua experiência e sabedoria acumuladas, terá muitos benefícios.

2.3. Alterações no processamento da informação no idoso

Como observamos nos parágrafos anteriores, de entre as várias alterações cognitivas associadas ao processo de envelhecimento, encontram-se o declínio da memória, da atenção e da velocidade com que a informação é processada. Sabe-se que a velocidade de processamento da informação, medida através do tempo de reacção, é especialmente sensível ao envelhecimento, sendo que a diminuição da velocidade de processamento é o principal responsável pelas alterações observadas na memória e na atenção dos idosos (Kail & Salthouse, 1994 cit por Bashore, Ridderinkhof & Molen, 1997).

Assim sendo, a teoria do processamento de informação toma como modelo o funcionamento dos computadores (Sprinthall, 1993).

É geralmente aceite (e.g. Schmidt, 1991; Ripoll, 1994; Alves & Araújo, 1996; Correia & Silva, 1999) que a informação flui desde o aparecimento do estímulo até a execução da resposta, passando por determinadas fases ou processos. O estímulo começa por ser detectado pelo órgão sensorial (visão, audição, tacto, etc.), sob a forma de energia física (luz, som, pressão), sendo encaminhada pelos nervos aferentes para a zona sensorial do sistema nervoso central respectiva. Uma vez chegado ao sistema nervoso central, o estímulo é detectado pelos mecanismos perceptivos, as suas características são analisadas e comparadas com as informações contidas na memória, sendo finalmente identificado. Uma vez identificado, passa para os mecanismos associativos, onde vai ser comparado com o repertório de respostas possíveis, de forma que o código simbólico seja transformado num código de resposta. Esta é a fase de escolha ou selecção de resposta. Seleccionada a resposta, o respectivo código passa aos mecanismos efectores que o irão interpretar a fim de programarem a resposta – fase da programação motora. Logo que a

resposta é programada, é enviada pelos nervos eferentes ao sistema muscular, que foi programado a responder. Esta é a fase de execução da resposta (*output*). Em suma, a uma estimulação sensorial periférica, corresponde um processo de tratamento ao nível do sistema nervoso central, que irá desencadear o movimento.

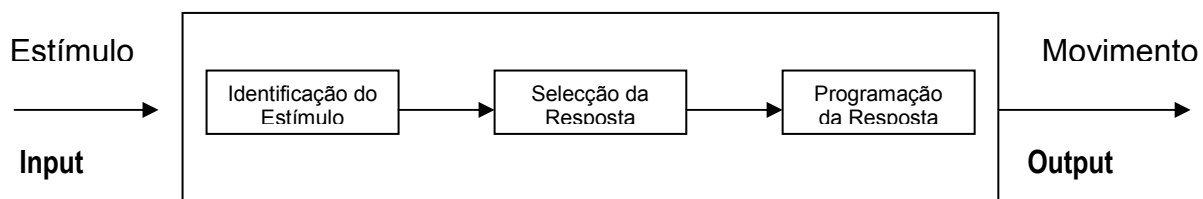


Figura 1 – Fases do processamento da Informação (Retirado de Schmidt, 1988).

De acordo com Schmidt (1988) os modelos de processamento de informação explicam os processos cognitivos que acontecem entre o aparecimento do estímulo e o início de um movimento. Estes processos são controlados pelos estádios da função cognitiva que ocorrem sequencial ou paralelamente, designadamente, a atenção, a percepção do estímulo, a codificação do mesmo, a recuperação da informação armazenada, a tomada de decisão, a programação motora e a execução do movimento.

Com o envelhecimento, a degeneração e a perda de elementos estruturais do sistema nervoso são suficientes para reduzir o fluxo de informação e a sua velocidade. Também as alterações que se verificam a nível sensorial, fazem com que a informação interna e externa do organismo seja recolhida de forma menos precisa levando muitas vezes à produção de respostas menos adequadas, uma vez que as bases para tomada de decisão são insuficientes. Esta tendência é mais acentuada com o aumento da dificuldade da tarefa e com o seu carácter de novidade (Barreiros, 1999).

Estes efeitos contribuem para uma maior lentidão no processamento da informação, nomeadamente ao nível do tratamento da informação sensorial, decisão e programação dos movimentos. O idoso demora mais tempo a tomar

decisões, a fase de programação é mais lenta e apresenta dificuldades na pré-programação dos movimentos, daí a forte dependência do feedback visual em detrimento do controlo por pré-programação (Correia & Silva, 1999).

Assim, a menor velocidade na transmissão de impulsos nervosos e no processamento da informação, terá como consequência um efeito de lentidão nas operações relativas à tomada de decisão, atenção e concentração e um consequente declínio no tempo de reacção (Barreiros, 1999; Llano et al., 2002).

De acordo com Spirduso (1995), com a idade verifica-se igualmente um aumento da perda de informação assim como do tempo gasto em cada estágio do processamento da informação, o que faz com que o idoso demore mais tempo a executar a tarefa. Desta forma, Welford (1980), aponta a falência da velocidade de condução nervosa, as perturbações nos mecanismos centrais, nos órgãos dos sentidos e as estratégias de performance como as principais responsáveis pelas alterações no tempo de reacção.

Contudo, Spirduso (1995) considera que as alterações verificadas no tempo de reacção se devem sobretudo à forma como a informação é processada. Aspectos como processamento concorrente, inacessibilidade das operações processuais, deficiente preparação e o deficiente uso da informação proveniente dos estímulos, parecem afectar o modo de processar a informação.

Relativamente ao processamento concorrente, a autora refere que em virtude da baixa motivação ou de distrações, o idoso poderá solicitar apenas uma parte das suas fontes do sistema nervoso central para a consecução de uma tarefa. No que concerne à inacessibilidade das operações processuais, a autora salienta que algumas poderão estar menos acessíveis com o passar da idade especialmente se não foram utilizadas durante longos períodos de tempo, fazendo com que a tarefa que depende dessas operações se torne mais demorada. Acrescenta ainda que sendo esta hipótese verdadeira, então a prática deveria reduzir ou eliminar diferenças de idade, dado que tornaria essas operações mais acessíveis.

Depreende-se então que o tempo de reacção é uma forma de avaliar a integridade do sistema nervoso central (Spirduso, 1995) e de medir a velocidade de processamento da informação (Schmidt 1991).

Para além disso, Hultsch, MacDonald e Dixon (2002) salientam ainda que o tempo de reacção é igualmente um indicador importante do funcionamento cognitivo ao longo do processo de envelhecimento. Na sua pesquisa, os autores estudaram a variabilidade da performance de jovens e de idosos no tempo de reacção. Foram considerados três tipos de variabilidade: entre indivíduos (diversidade), variabilidade individual nas diferentes tarefas (dispersão) e a variabilidade individual ao longo da idade (inconsistência). Os resultados indicaram que os três níveis de variabilidade foram superiores nos indivíduos mais velhos do que no grupo dos mais jovens, e que à medida que a complexidade da tarefa aumenta essas diferenças são mais evidentes.

2.3.1. Antecipação – coincidência

A capacidade de executar um movimento no tempo certo é um factor essencial numa habilidade motora (Freudenheim, 1992). Contudo, independentemente da habilidade motora, o sucesso depende da antecipação temporal e da sincronização dos actos motores com o meio ambiente externo (Teixeira et al., 1992).

Desta forma, a execução de uma resposta de movimento coincidente com a chegada de um estímulo a um determinado ponto, designa-se por antecipação-coincidência (Sicilia, Marín, Hernández & Pérez, 1999). Pode também ser definido por *timing* antecipatório (Ferraz, 1993; Santos & Tani, 1995) ou *timing* coincidente (Freudenheim & Tani, 1995). Estas designações traduzem a capacidade de prever processos intrínsecos ou de processamento de informações, tais como tempo de reacção ou tempo motor, antecipando o momento de ocorrência (aspecto temporal) e a localização (aspecto espacial) de determinado evento (Santos & Tani, 1995).

Poulton (1957) descreveu três tipos de antecipação distintos: a antecipação receptora, a antecipação efectora e a antecipação preceptiva. Na

primeira, o indivíduo prevê a chegada do estímulo ao qual é dada resposta, fazendo uma avaliação da duração do evento externo. Na segunda, o sujeito deve prever o tempo de duração do seu próprio movimento para que a sua resposta coincida com o acontecimento exterior. No último, nenhuma informação é dada; pretende-se que o executante deduza a natureza de futuros sinais através da sua experiência anterior. Neste caso, o executante deve fazer previsões espaciais e temporais através do padrão de regularidade dos estímulos.

A integração da antecipação efectora com a receptora é denominada de antecipação-coincidência. O executante programa a sua resposta fazendo-a coincidir com a chegada do estímulo, calculando o tempo de reacção (Ferraz, 1993).

De referir de igual forma, que outros autores (e.g. Schmidt, 1988; Sicilia et al., 1999) consideram que os estudos sobre antecipação motora se têm agrupado em duas grandes categorias: a antecipação temporal e a antecipação espacial. Na primeira categoria o sujeito sabe que um determinado evento irá ocorrer, contudo, pode ou não estar preparado para agir quando este suceder. A informação espacial permite ao sujeito organizar o movimento através da coordenação dos vários segmentos corporais para que quando o sinal ocorra, o movimento seja iniciado no menor tempo possível. Portanto, o indivíduo obterá maiores vantagens se conseguir efectuar uma antecipação temporal e espacial correcta, isto é, se ele souber antecipadamente o que irá ocorrer e quando irá ocorrer. Schmidt (1991) acrescenta ainda que a regularidade do aparecimento dos estímulos melhora a capacidade de predizer com eficácia.

Podemos então concluir, que o sucesso numa tarefa de antecipação implica decisões tanto em termos de selecção da melhor resposta, como também do momento adequado para a sua execução (Santos & Tani, 1995).

É importante salientar, que habilidades motoras são executadas com precisão, direcção e consistência, tornando-se por isso fundamental em investigações desta natureza avaliar estes aspectos (Santos, Corrêa & Freudenheim, 2003). Neste sentido, a precisão, numa tarefa de antecipação-coincidência, é avaliada pela diferença temporal entre a chegada do estímulo

ou objecto a um determinado ponto e a resposta do sujeito a esse mesmo estímulo (erro absoluto). A direcção, refere-se ao atraso ou antecipação da resposta (erro constante) e a consistência ao aumento ou diminuição do nível de desempenho (erro variável), (Ferraz, 1993; Santos et al., 2003).

Vários trabalhos têm sido elaborados sobre a capacidade de antecipação-coincidência, tendo em consideração os diferentes pontos de interesse. De seguida, focaremos as variáveis independentes da nossa pesquisa, o sexo dos indivíduos e a direcção do estímulo.

2.3.1.1. Antecipação – coincidência e o sexo do indivíduo.

Uma das variáveis mais importantes nas diferenças individuais no que diz respeito à performance, é o sexo do indivíduo. A literatura que relaciona esta variável com a capacidade de antecipação-coincidência, em idades jovens, revela que tanto em adultos como em crianças, a superioridade do sexo masculino em relação ao sexo feminino é evidente. No entanto, quando pretendemos alargar a nossa pesquisa a escalões etários mais velhos (mais de 65 anos), constatamos que existe alguma escassez de estudos sobre esta temática.

Contudo, dos estudos que analisamos, todos eles utilizando como instrumento o *Bassin Anticipation Timer*, o sexo masculino apresentou erros variáveis e absolutos menores do que o sexo feminino (e.g. Kuhlman & Beitel, 1992; Brady, 1996; Williams & Jasiewicz, 2001). De acordo com Wrisberg et al. (1979) é depois da puberdade que se verifica uma performance superior do sexo masculino relativamente ao feminino em tarefas que fazem uso da velocidade e da amplitude da resposta. Os autores salvaguardam no entanto, a situação da utilização de uma calha de menor comprimento, o que poderá diminuir o tempo de processamento da informação de tal forma que os resultados reflectam uma combinação da capacidade de antecipação-coincidência com a velocidade da resposta.

Paralelamente aos estudos com significado estatístico entre os sexos, noutras pesquisas (e.g. Petrakis, 1985; Diggles-Buckles & Bassin, 1990;

Teixeira et al., 1992; Williams, Jasiewicz & Simmons, 2001) essas diferenças não se revelaram estatisticamente significativas, muito embora os resultados apontem para uma superioridade dos homens em relação às mulheres em termos de precisão.

Carneiro (2005), constatou que os idosos do sexo masculino evidenciaram erros absoluto, constante e variável inferiores ao observado no sexo feminino para a mão preferida. Relativamente ao desempenho da mão não preferida, verificamos valores semelhantes entre os sexos no erro absoluto e no erro constante, contudo os resultados encontrados não exibiram significado estatístico.

No estudo de Coelho (2006) as diferenças entre sexos não revelaram igualmente diferenças significativas, quer no que respeita ao desempenho quer à variabilidade, nas duas tarefas propostas.

Porém, os estudos com amostras constituídas por mulheres atletas (e.g. Petrakis, 1985; Teixeira et al., 1992) realçam uma possível influência da prática desportiva no desempenho de tarefas que envolvam aquela capacidade.

2.3.1.2. Antecipação – coincidência e a direcção do estímulo

Nas várias habilidades que requerem antecipação-coincidência, os estímulos podem aproximar-se do executante provindo de várias direcções.

Nesse sentido, Payne (1988) verificou a influência da direcção do estímulo na performance de uma tarefa de pressão sobre um botão, comparando a performance quando o estímulo se aproximava no plano sagital, pelo lado esquerdo e pelo lado direito. Os resultados demonstraram que quando o estímulo se aproximava no plano sagital, os erros eram significativamente menores do que quando se aproximava pelo lado direito ou pelo lado esquerdo. Coker (2003), utilizando uma resposta motora mais complexa de batimento balístico (utilizando um taco de baseball), comparou a performance contrastando apenas a direcção do estímulo proveniente do lado

direito e do lado esquerdo. Os resultados obtidos não evidenciaram diferenças estatisticamente significativas entre as duas direcções.

Segundo vários autores (e.g. Taylor, Zach & Brugger, 2002; Mattingley, Berberovic, Corben, Slavin, Nicholls & Bradshaw, 2004) um estímulo que se apresenta pelo lado esquerdo possui uma identificação perceptiva nas suas componentes bio-informacionais mais fácil do que um estímulo que se apresenta pelo lado direito.

Para Nicholls e Roberts (2002), esta polarização perceptiva para o lado esquerdo pode ser o resultado de uma exploração polarizada da esquerda para a direita, de uma activação pré-motora do hemisfério direito, ou de uma polarização atencional hemi-espacial esquerda. Os autores atrás citados investigaram a assimetria perceptiva de leitores ingleses e hebraicos numa tarefa de bissecção de uma linha. Foi-lhes pedido que seguissem um marcador enquanto este se movia da esquerda para a direita ou da direita para a esquerda, parando-o quando este alcançasse o ponto médio da linha. Ambos os grupos foram mais precisos a parar o marcador no ponto médio da linha na situação em que este se movia da esquerda para a direita. Os resultados deste estudo suportam a hipótese da polarização atencional no lado esquerdo.

Os efeitos dos hábitos de leitura na percepção de estímulos lateralizados têm sido investigados (Eviatar, 1995; Nachson & Hatta, 2001; Fagard & Dahmen, 2003; Zivotofsky, 2004), concluindo-se que existe uma tendência para orientar a atenção para o lado no qual, normalmente, a leitura se inicia. Esta observação decorre do facto que, na maioria das línguas europeias, a direcção da leitura e da escrita apresenta-se da esquerda para a direita. Assim, os leitores daquelas línguas farão a varredura em ambos os processos da esquerda para a direita.

Desta forma, Zivotofsky (2004), refere que o sentido da leitura de uma pessoa terá um impacto quer em tarefas linguísticas, quer óculo-motoras.

Nachshon (1983) investigou os efeitos da lateralidade e dos hábitos de leitura na preferência direccional em sujeitos Israelitas destrímanos e sinistrómanos, cuja língua nativa era o hebraico. Os sujeitos identificaram e reproduziram disposições horizontais de estímulos visuais, que foram

apresentadas ou simultaneamente (experiência I), ou sequencialmente (experiência II). Na experiência I, os sujeitos de ambos os grupos mostraram preferências direccionais similares, da esquerda para a direita. Na experiência II os destrímanos mostraram preferências da direita para a esquerda, enquanto que os sinistrómanos mostraram padrões inconsistentes de resposta. As diferenças entre os sexos revelaram-se somente entre os sinistrómanos. Os resultados foram interpretados como mostrando uma predominância de efeitos do hábito de leitura na experiência I, e de efeitos da lateralidade na experiência II. O autor concluiu que, dependendo das circunstâncias experimentais, as preferências direccionais podem ser uma função de hábitos de leitura, ou da lateralidade, ou de ambos.

2.4. Assimetria manual

O estudo da dicotomia direita/esquerda e das suas variações não se restringe aos problemas da dominância cerebral, mas na vastidão dos fenómenos da natureza, desde a formação anatómica do corpo humano no qual os órgãos ocupam posições assimétricas, num corpo aparentemente simétrico até aos sentidos (Caldas, 2000).

Neste sentido, a lateralidade manual manifesta-se tanto na preferência de uso das mãos quanto na relação entre os desempenhos, com a mão direita e a mão esquerda, em tarefas motoras variadas.

Assim, a lateralidade manual é caracteristicamente assimétrica, sendo que a grande maioria dos indivíduos assume a preferência manual direita para melhor desempenho motor, numa série de tarefas motoras (Vasconcelos, 2004).

A lateralidade manual humana tem sido considerada como um factor de origem predominantemente genética. Mas várias pesquisas, têm indicado que tanto a preferência manual (Porac, 1993) quanto a assimetria de desempenho motor (Peters & Ivanoff, 1999), são modificáveis por experiências motoras sistemáticas. Há assim evidências, que o ambiente desempenha um papel relevante no estabelecimento de assimetrias manuais (Provins, 1997).

A lateralidade manual é assim um fenómeno claro e observável no desempenho das tarefas quotidianas e evidenciado em vários estudos do comportamento motor.

Podemos defini-la como o uso diferencial ou preferencial de uma mão em situações em que apenas uma delas pode ser usada (Provins, 1997).

É a mais estudada das preferências laterais humanas, pois é a expressão cerebral lateral mais facilmente observada (Peters, 1998).

A denominação de "preferência manual" surge da tendência que temos para utilizar mais uma mão do que outra, ou seja, refere-se à mão preferida ou mais usada (Vasconcelos, 2004).

Este aspecto do comportamento motor não está ainda totalmente compreendido, mas determina-se por "mão preferida" aquela que se escolhe quando apenas uma mão é usada para executar uma tarefa (Van Strein, 2002). A mão habitualmente utilizada nas actividades de destreza que implicam coordenação motora fina é designada de "mão preferida".

A mão não preferida é responsável, principalmente, por funções de suporte; é aquela que segura, agarra e sustenta, tornando-se preferida neste tipo de tarefas (Vasconcelos, 2004).

São as diferenças comportamentais em diversas actividades, como o manipular pequenos objectos, desenhar e escrever, entre outras, que determinam a preferência de uma mão em detrimento da outra (Porac, 1996).

Vários estudos (e.g. Bishop, 1989; Vasconcelos, 1993) procuraram estabelecer correlações entre as medidas de preferência e as medidas de performance (testes motores), partindo do princípio que o conceito de preferência manual sugere um elemento de escolha. A mão preferida é, assim, a mão escolhida quando apenas uma mão pode ser utilizada para uma dada actividade e é, geralmente, essa mão que a desempenha com mais eficácia. No entanto, pode acontecer que a mão preferida não seja a mais proficiente no desempenho da tarefa. A força e a destreza, por exemplo, podem ser influenciadas por factores ambientais, tomando-se independentes da preferência (Porac, 1996). Contudo, as medidas de performance mais usadas

envolvem a execução de tarefas que requerem normalmente as componentes velocidade de execução, destreza, precisão e força.

Na literatura sobre preferência manual, coloca-se sempre a questão de saber até que ponto as medidas de preferência e de performance são indicadoras de factores comuns ou dimensões separadas de comportamento com diferentes causas.

Sabe-se que mais de 90% da população humana utiliza mais a mão direita que a esquerda e é naturalmente mais hábil com a primeira do que com a segunda (Sun & Walsh, 2006). A preferência pela mão direita é detectada ainda na fase embrionária, às sete semanas, em que o desenvolvimento da mão direita supera o da mão esquerda (O'Rahilly & Müller, 1987, cit. por Sun & Walsh, 2006).

Como já vimos, com o envelhecimento muitas são as mudanças que ocorrem a nível funcional que acarretam um declínio acentuado nas capacidades físicas, assim como, alterações na função manual em homens e mulheres acima dos 60 anos (Francis & Spirduso 2000).

Segundo os mesmos autores, a assimetria manual declina com a idade, não sendo claro se o grau de declínio é simétrico em ambas as mãos. Os autores consideram ainda que o declínio da assimetria é observável em determinadas tarefas e que entender a performance da mão do idoso, a este nível, permite um melhor diagnóstico e tratamento de indivíduos que apresentem incapacidade no funcionamento deste órgão efector. Além disto, os autores referem que apesar de os mecanismos da função manual serem influenciados pelas alterações que surgem com a idade, eles não dão informação suficiente de como o envelhecimento afecta o controlo simétrico das mãos.

Sendo assim, e como vem referenciado na literatura, os adultos idosos são mais lentos na execução de movimentos em relação aos adultos jovens. De facto, com o envelhecimento parece haver uma diminuição pronunciada do controlo fino dos movimentos, especialmente em tarefas motoras que envolvam a manipulação de objectos (Francis & Spirduso 2000).

No estudo efectuado por Weller e Latimer-Sayer (1985) foi utilizada uma tarefa de deslocamento de pinos (*pegboard*), em 119 indivíduos destrímanos entre os 16 e os 87 anos. Os autores verificaram um aumento da superioridade da mão direita com a idade no início da execução da tarefa. No entanto com a prática, as diferenças foram mínimas e não estatisticamente significativas.

Chua, Pollock, Elliott e Swanson (1995), constataram que mesmo que os adultos idosos sejam lentos, tanto no início como durante a execução do movimento, com as duas mãos, o padrão assimétrico (vantagem da mão esquerda para início do movimento e vantagem da mão direita para execução do movimento) é o mesmo nos adultos jovens.

Pelo contrário, Mitrushina, Fogel, D'Elia, Uchiyama e Satz (1995), ao pesquisar o declínio da função assimétrica relacionado com a idade, numa amostra de 64 indivíduos destrímanos, de idades compreendidas entre os 60 e os 64 anos, observaram lentidão nos movimentos da mão esquerda, ou seja, aumento da superioridade da mão direita, nos indivíduos mais velhos e na tarefa de maior exigência (*Pin Test*).

Francis e Spirduso (2000), também tentaram determinar a expressão da assimetria manual, em destrímanos, através de várias tarefas motoras, entre jovens (com idades compreendidas entre os 18 e os 24 anos) e adultos idosos (com idades compreendidas entre os 62 e os 72 anos), assim como as diferenças entre os sexos. Constataram que não houve diferenças significativas em relação ao sexo, mas as diferenças na assimetria manual da mão preferida, dos adultos jovens, foram significativamente superiores, em apenas duas tarefas, em relação aos adultos idosos. Quando a assimetria manual entre a mão esquerda e a mão direita dos indivíduos foi determinada e a velocidade e a precisão foram tidas em conta, a assimetria relacionada com a idade foi encontrada, apenas, na tarefa mais complexa. Os autores concluíram que a assimetria manual em relação à idade foi significativa, apenas, quando a tarefa requeria o máximo de agilidade, flexibilidade, destreza, acuidade sensorial e grande velocidade de execução. Contudo, o mais interessante deste estudo foi que nenhum grupo etário demonstrou uma grande diferença, entre as mãos, em todas as tarefas.

Assim, de acordo com Bryden (1998) a mão preferida irá superar a mão não preferida em variadas tarefas que exijam pelo menos uma das seguintes características: antecipação-coincidência, sequência motora complexa, aprendizagem, orientação precisa da mão e controlo visual. Parece existir uma grande variabilidade na relação de desempenho entre as mãos quando diferentes formas de movimento são consideradas. A natureza da tarefa parece ser um factor imprescindível no grau de assimetria manual (Mandell, Nelson & Cermak, 1984). No entanto, existe um outro conjunto de variáveis que pode alterar a distribuição das assimetrias manuais, como por exemplo, a complexidade da tarefa, a fadiga, o transfer bimanual assimétrico, as características temporais e de direcção do movimento, entre outros (Hicks & Kinsbourne, 1978).



3. OBJETIVOS E HIPÓTESES

3. Objectivos e Hipóteses

3.1 Objectivo Geral

O presente estudo tem como objectivo geral investigar o efeito do sexo numa tarefa de antecipação – coincidência.

3.2 Objectivos Específicos

- Verificar a performance dos sujeitos em função da mão de execução.
- Verificar a performance dos sujeitos em função da direcção do estímulo.

3.3 Hipóteses

No sentido de atingir os objectivos propostos, formularam-se as seguinte hipóteses:

H1: O sexo masculino apresenta melhor performance na capacidade de antecipação coincidência do que o sexo feminino.

H2: Ambos os grupos evidenciam melhores desempenhos com a mão direita relativamente à mão esquerda.

H3: A assimetria manual é menor no sexo masculino do que no sexo feminino.

H4: A performance de execução é mais elevada na direcção do estímulo esquerda-direita do que na direcção direita-esquerda.



4. MATERIAL E MÉTODOS

4. Material e Métodos

4.1. População e Caracterização da amostra

População

A população alvo deste estudo é constituída pelos idosos frequentadores do centro de dia “O Amanhã da Criança”, “Centro Social Paroquial Santo António de Corim”, “Auditório da Cooperativa Coopermaia” e “Complexo Municipal de Ginástica”, pertencentes à Câmara Municipal da Maia. Todos eles têm que pertencer ao concelho referido e possuir determinados requisitos (mais de 60 anos, seguro responsabilidade civil), para lhes ser facultada a prática das aulas de manutenção, tai-chi, hidroginástica e danças de salão. Todas elas são orientadas por profissionais da área e distribuídas pelos cinco dias da semana.

Caracterização da amostra

A selecção da amostra foi efectuada de forma aleatória simples, a partir do universo de idosos pertencentes à Câmara Municipal da Maia.

Na selecção da nossa amostra, tivemos em conta os seguintes critérios de exclusão:

- Ser portador de patologias neurológicas (e.g. Alzheimer, Parkinson, Acidentes Vasculares Cerebrais).
- Ser portador de patologias provocadoras de alterações a nível físico (especialmente a nível dos membros superiores), perceptivo ou cognitivo.
- Tomar medicação que altere o estado de vigilância, podendo assim influenciar os resultados.
- Possuir acuidade visual adequada para a realização dos testes.

Os critérios de inclusão são: i) a idade (igual ou superior a 60 anos); ii) a prática regular de actividade física.

Procedeu-se a uma análise exploratória dos dados com o objectivo de averiguar a normalidade da distribuição correspondente a cada uma das variáveis em estudo, assim como a eventual localização dos outliers.

Desta forma, a amostra final é constituída por 56 indivíduos (entre os 60 e os 84 anos), sendo 28 indivíduos do sexo masculino (71 ± 6.1 anos) e 28 do sexo feminino (65 ± 3.2 anos). Todos os indivíduos preencheram o questionário de avaliação de preferência manual de Van Strien (2002), (Anexo 3), sendo todos destrímanos.

Situação geográfica e temporal

Os locais para a aplicação dos testes situam-se no concelho da Maia (centro de dia “O Amanhã da Criança”, “Centro Social Paroquial Santo António de Corim”, “Auditório da Cooperativa Coopermaia” e “Complexo Municipal de Ginástica”). Estes foram efectuados durante os meses de Outubro, Novembro e Dezembro de 2007.

Pareceu-nos ser locais apropriados para o estudo que pretendíamos realizar, por diversas razões:

- A direcção do pelouro do desporto da Câmara Municipal da Maia concedeu-nos todas as facilidades de que necessitávamos para a realização do nosso estudo, incluindo um local apropriado para a aplicação dos testes.
- Boa receptividade por parte dos idosos, dos jovens e dos profissionais dessas mesmas instituições.

4.2. Metodologia

4.2.1. Avaliação do tempo de antecipação - coincidência

Para avaliar a antecipação – coincidência foi utilizado um equipamento composto pelos seguintes segmentos: (i) duas calhas do *Bassin Anticipation*

Timer (Lafayette Instruments n.º 50 575, instrumento particularmente usado para testar a acuidade visual relacionada com a coordenação óculo-manual e com a antecipação, com um painel de controlo que possibilita os díodos acenderem e apagarem em sequência, em diferentes velocidades. O díodo amarelo (sinal de aviso) e os 32 díodos vermelhos posicionam-se linearmente e, por um cabo, conectado ao final da calha, que possui na sua extremidade um interruptor de resposta. De referir ainda que o acendimento sequencial do sinal luminoso faz com que o indivíduo o perceba como sendo um estímulo em deslocamento; (ii) uma mesa de madeira com 72 cm de comprimento, 60 cm de largura e 1,5 cm de altura; (iii) uma central de controlo com um mostrador de apresentação dos resultados (relógio de erro direccional, indicador de atrasado/adiantado em milissegundos). Esta central serve para controlar temporalmente o rastro luminoso (seleccionável de 1,79 m/s até 6,70 m/s) e para controlar o *foreperiod*, isto é, período entre o sinal de alerta e o início de propagação (seleccionável entre 0,5s e os 3,0s com intervalos de 0,5s).



FIGURA 2 - O *Bassin Anticipation Timer*, foto retirada do site *Lafayette Instruments*

Após terem concordado em participar no estudo e previamente respondido ao questionário de identificação pessoal, os participantes foram conduzidos individualmente à sala de recolha de dados e informados pelo investigador do objectivo da tarefa. Esta consistiu em sincronizar a resposta (pressão com o polegar no interruptor) com a chegada do estímulo ao último díodo.

Os sujeitos foram contrabalançados em relação à mão de execução (mão preferida vs mão não preferida) e à direcção do estímulo (esquerda-

direita vs direita-esquerda) realizando 6 tentativas em cada condição com um intervalo entre as mesmas de 10 segundos, a uma velocidade constante de 3,57m/seg, posicionados a 30 centímetros lateralmente ao instrumento.

Durante as instruções, os participantes observaram o funcionamento do aparelho e, posteriormente, dispuseram de duas tentativas para se familiarizarem com a tarefa (Santos & Tani, 1995; Santos et al., 2003).

Iniciada a sessão de teste, os participantes passaram pelas seguintes fases: (i) segurar o interruptor com a mão direita ou esquerda; (ii) após o sinal de alerta (díodo amarelo), o participante teve um período de tempo (0,5 segundos) para se preparar para a apresentação do estímulo; (iii) após o intervalo preparatório, os díodos acenderam um após o outro, sucessivamente, numa velocidade constante (3,57 m/seg); (iv) o participante deveria apertar o interruptor simultaneamente ao acendimento do díodo critério (último); (v) os participantes após cada tentativa tiveram conhecimento dos resultados sobre a direcção, antes e depois e magnitude do erro (em termos numéricos), bem como, receberam um feedback qualitativo do seu desempenho.

Medidas

Na literatura sobre a antecipação-coincidência têm sido utilizadas medidas de precisão ou medidas do erro da resposta, as quais medem a diferença entre o desempenho desejado (coincidir a resposta motora com o ultimo díodo) e o desempenho alcançado. Mais especificamente, erro absoluto (EA), erro constante (EC) e erro variável (EV).

O erro absoluto é a medida de precisão de desempenho que representa o desvio, em valor quantitativo absoluto (magnitude) da resposta face ao objectivo da tarefa. O erro constante representa a medida da quantidade e direcção do erro, ou seja, indica o tipo de desvio da resposta (resposta antecipada ou atrasada em relação ao momento da coincidência). Finalmente, o erro variável representa a medida da variabilidade ou consistência da resposta que traduz os resultados em torno da resposta média (Godinho et al. 2000).

4.3. Procedimentos estatísticos

Foram calculados os erros absoluto (EA), constante (EC) e variável (EV) para cada participante, de acordo com as fórmulas que se encontram no anexo 4.

Procedeu-se a uma análise exploratória dos dados com o objectivo de averiguar a normalidade da distribuição correspondente a cada uma das variáveis em estudo, assim como a eventual localização dos *outliers*.

Na estatística descritiva foi calculada a média e o desvio padrão para todas as variáveis.

A estatística inferencial compreendeu uma ANOVA 2 (sexo) x 2 (mão de execução) x 2 (direcção do estímulo) com medidas repetidas nos dois últimos factores para cada uma das variáveis.

O nível de significância foi fixado em $p \leq 0,05$.

O registo de dados e todo o tratamento estatístico foi efectuado no programa informático SPSS (*Statistic Package for the Social Science*), versão 15.0.

4.4. Considerações sobre a metodologia aplicada

O teste de antecipação-coincidência, pareceu-nos adequado à população em causa, pois revelou-se de fácil compreensão e execução.

Contudo, julgamos importante ter em consideração alguns factores que em nosso entender podem interferir na expressão dos resultados, devendo por esta razão serem controlados o mais possível: i) o momento de aplicação do teste, pois pareceu-nos que após a aula de ginástica, alguns idosos apresentaram alguma excitação e, conseqüentemente, algumas dificuldades de concentração e ii) determinados indivíduos queixaram-se de cansaço manual devido à repetição da função de carregar no botão, particularmente no que respeita ao polegar da mão não preferida, pressupomos que este facto se deve à sua menor participação nas actividades em relação ao polegar da mão

contrária (prederida) iii) a ansiedade apresentada por alguns elementos da amostra, que foi facilmente ultrapassada através do diálogo e da motivação.



5. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

5. Apresentação dos Resultados

A precisão das respostas, numa tarefa de antecipação-coincidência, é avaliada pela diferença temporal entre a chegada do estímulo ou objecto a um determinado ponto e a resposta do sujeito a esse mesmo estímulo (erro absoluto); pela direcção, através do atraso ou antecipação da resposta (erro constante) e pela consistência, traduzida pelo aumento ou diminuição da variabilidade do desempenho (erro variável) (Ferraz, 1993; Godinho et al., 2000; Santos et al., 2003).

5.1 Erro Absoluto

Como já foi referido, o erro absoluto reflete a precisão com que o objectivo da tarefa é alcançado. No quadro 1 apresentar-se-ão os valores do EA (estatística descritiva e inferencial) em função do sexo, da mão de execução e da direcção do estímulo, assim como das respectivas interacções.

Quadro 1 – Efeito do sexo, da mão de execução, da direcção do estímulo e das respectivas interacções no EA dos tempos de antecipação-coincidência. Média, desvio padrão, valores de F e de p.

		Média ± d.p.	F	P
Sexo	♂	0,74±0,42	8,303	0,006
	♀	1,41±0,49		
Mão de Execução	D	0,88±0,36	0,355	0,554
	E	0,86±0,42		
Direcção do Estímulo	ED	0,84±0,43	0,926	0,340
	DE	0,89±0,41		
Sexo*Mão	♂ D	0,76±0,36	0,819	0,370
	♂ E	0,71±0,37		
	♀ D	0,99±0,33		
	♀ E	1,01±0,43		

Continuação do quadro 1

Sexo*Direcção	♂ED	0,73±0,38	0,699	0,407
	♂DE	0,74±0,36		
	♀ED	0,95±0,45		
	♀DE	1,05±0,41		

O factor **sexo** teve um efeito significativo [$F(1,54) = 8.303$; $p=.006$], o sexo masculino obteve melhores desempenhos ($0,74\pm 0,42$) quando comparado com o sexo feminino ($1,41\pm 0,49$).

Quanto ao factor **mão de execução**, não se observou um efeito significativo, [$F(1,54) = .355$; $p=.554$], porém, a mão esquerda obteve ligeiramente, um melhor desempenho ($0,86\pm 0,42$), quando comparado com a mão direita ($0,88\pm 0,36$).

No que diz respeito à **interacção dos factores sexo e mão de execução**, não se observou um efeito significativo, [$F(1,54) = .819$; $p=.370$], contudo, verificou-se uma maior assimetria manual no sexo masculino (mão direita= $0,76\pm 0,36$; mão esquerda= $0,71\pm 0,37$), relativamente ao sexo feminino (mão direita= $0,99\pm 0,33$; mão esquerda= $1,01\pm 0,43$). Constatamos assim, que a mão mais precisa, foi a esquerda do sexo masculino, enquanto que a menos precisa, foi a mão esquerda do sexo feminino, como podemos observar na figura 3:

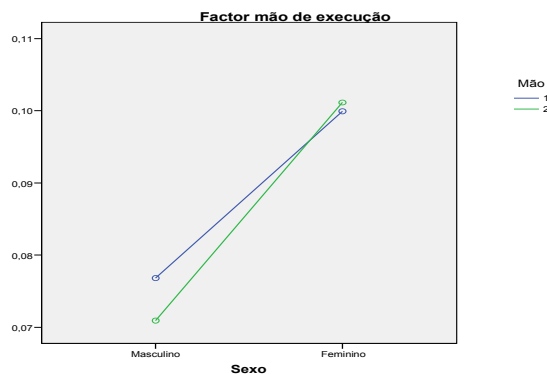


Figura 3 - Médias do Erro Absoluto (ms), para a interacção do sexo com a mão direita (1) e com a mão esquerda (2).

Quanto ao factor **direcção do estímulo**, não se observou um efeito significativo, [$F(1,54) = .926$; $p = .340$], porém, a direcção do estímulo ED obteve um melhor desempenho ($0,84 \pm 0,43$), quando comparado com direcção DE ($0,89 \pm 0,41$).

No que diz respeito à **interacção dos factores sexo e direcção do estímulo**, não se observou um efeito significativo, [$F(1,54) = .699$; $p = .407$], contudo, o sexo masculino obteve melhores desempenhos na direcção do estímulo ED ($0,73 \pm 0,38$), relativamente à direcção do estímulo DE ($0,74 \pm 0,36$). Quanto ao sexo feminino, obteve melhores desempenhos na direcção do estímulo ED ($0,95 \pm 0,45$), relativamente à direcção do estímulo DE ($1,05 \pm 0,41$).

Constatamos assim, que a direcção do estímulo mais precisa, foi a ED do sexo masculino, enquanto que a menos precisa, foi a direcção do estímulo DE do sexo feminino, como podemos observar na figura 4:

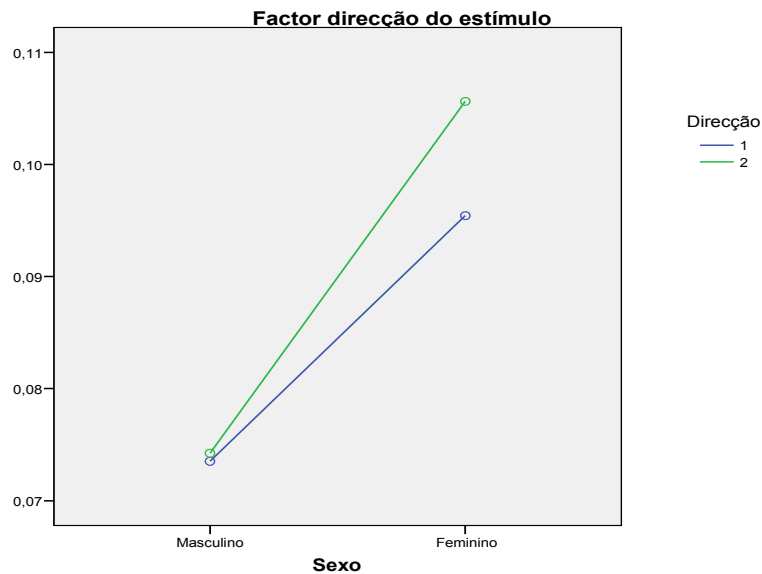


Figura 4 - Médias do Erro Absoluto (ms), para a interacção do sexo com a direcção do estímulo ED (1) e com a direcção do estímulo DE (2).

5.2 Erro Constante

O EC indica a direcção do erro, isto é, se os sujeitos respondem antecipada ou tardiamente. No quadro 2 apresentar-se-ão os valores do EC (estatística descritiva e inferencial) em função do sexo, da mão de execução e da direcção do estímulo, assim como das respectivas interacções.

Quadro 2 – Efeito do sexo, da mão de execução, da direcção do estímulo e das respectivas interacções no EC dos tempos de antecipação-coincidência. Média, desvio padrão, valores de F e de p.

		Média ± d.p.	F	P
Sexo	♂	-0,44±0,76	0,750	0,390
	♀	-0,26±1,01		
Mão de Execução	D	-0,40±0,83	1,731	0,194
	E	-0,30±0,82		
Direcção do Estímulo	ED	-0,33±0,84	0,147	0,703
	DE	-0,36±0,80		
Sexo*Mão	♂ D	-0,45±0,77	1,165	0,285
	♂ E	-0,43±0,66		
	♀ D	-0,35±0,90		
	♀ E	-0,16±0,94		
Sexo*Direcção	♂ ED	-0,45±0,72	0,249	0,619
	♂ DE	-0,44±0,72		
	♀ ED	-0,23±0,94		
	♀ DE	-0,29±0,88		

O factor **sexo** não teve um efeito significativo [$F(1,54) = .750$; $p = .390$], verifica-se no entanto, que todos os indivíduos anteciparam as suas respostas. Porém o sexo feminino (-0,26±1,01), antecipou menos as suas respostas relativamente ao sexo masculino (-0,44±0,76).

Quanto ao factor **mão de execução**, não se observou um efeito significativo, $[F (1,54) = 1.731; p=.194]$, porém, a mão esquerda antecipou menos as suas respostas $(-0,30\pm 0,82)$, quando comparada com a mão direita $(-0,40\pm 0,83)$.

No que diz respeito à **interacção dos factores sexo e mão de execução**, não se observou um efeito significativo, $[F (1,54) = 1.165; p=.285]$, contudo, verificou-se uma maior assimetria manual no sexo feminino (mão direita= $-0,35\pm 0,90$; mão esquerda= $-0,16\pm 0,94$), relativamente ao sexo masculino (mão direita= $-0,45\pm 0,77$; mão esquerda= $-0,43\pm 0,66$).

Constatamos assim, que a mão que menos antecipou as respostas, foi a esquerda do sexo feminino, enquanto que a mão que mais antecipou as respostas foi a direita do sexo masculino, como podemos observar na figura 5:

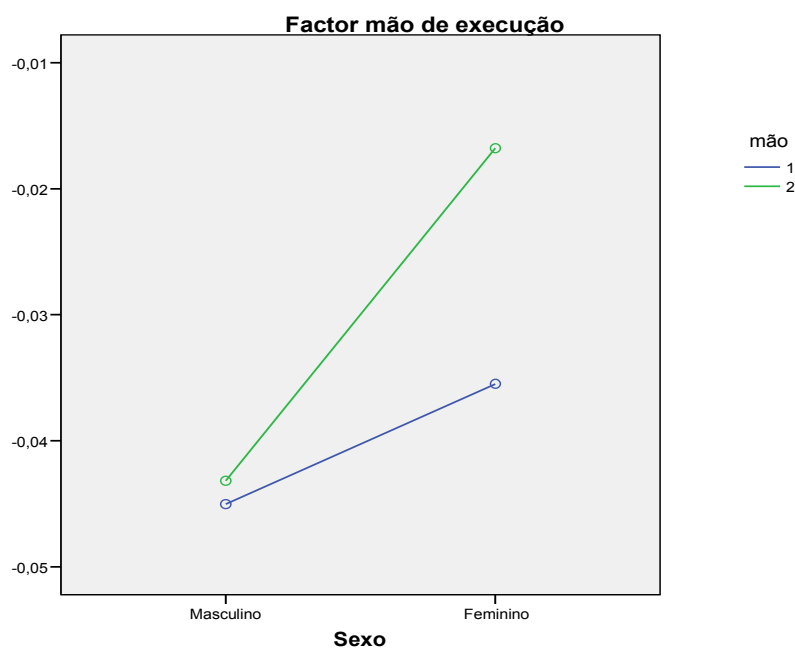


Figura 5 - Médias do Erro Constante (ms), para a interacção do sexo com a mão direita (1) e com a mão esquerda (2).

Quanto ao factor **direcção do estímulo**, não se observou um efeito significativo, [$F(1,54) = .147$; $p = .703$], porém, a direcção do estímulo ED antecipou menos as suas respostas ($-0,33 \pm 0,84$), quando comparada com direcção DE ($-0,36 \pm 0,80$).

No que diz respeito à **interacção dos factores sexo e direcção do estímulo**, não se observou um efeito significativo, [$F(1,54) = .249$; $p = .619$], porém, o sexo masculino antecipou menos as suas respostas na direcção do estímulo DE ($-0,44 \pm 0,72$), relativamente à direcção do estímulo ED ($-0,45 \pm 0,72$).

Quanto ao sexo feminino, antecipou menos as suas respostas na direcção do estímulo ED ($-0,23 \pm 0,94$), relativamente à direcção do estímulo DE ($-0,29 \pm 0,88$).

Constatamos assim, que a direcção do estímulo que menos antecipou as respostas, foi a ED do sexo feminino, enquanto que a direcção do estímulo que mais antecipou as respostas, foi a ED do sexo masculino, como podemos observar na figura 6:

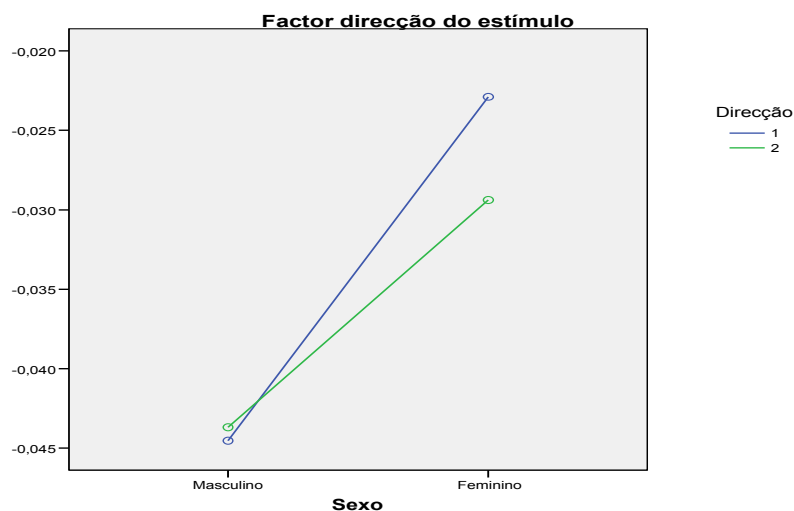


Figura 6 - Médias do Erro Constante (ms), para a interacção do sexo com a direcção do estímulo ED (1) e com a direcção do estímulo DE (2).

5.3 Erro Variável

O EV representa a consistência com que o objectivo é alcançado. No quadro 3 apresentar-se-ão os valores do EV (estatística descritiva e inferencial) em função do sexo, da mão de execução e da direcção do estímulo, assim como das respectivas interacções.

Quadro 3 – Efeito do sexo, da mão de execução, da direcção do estímulo e das respectivas interacções no EV dos tempos de antecipação-coincidência. Média, desvio padrão, valores de F e de p.

		Média ± d.p.	F	P
Sexo	♂	0,81±0,35	12,541	0,001
	♀	1,09±1,09		
Mão de Execução	D	0,96±0,39	0,369	0,546
	E	0,93±0,32		
Direcção do Estímulo	ED	0,90±0,37	3,886	0,055
	DE	0,99±0,34		
Sexo*Mão	♂ D	0,80±0,29	0,743	0,392
	♂ E	0,82±0,29		
	♀ D	1,12±0,42		
	♀ E	1,06±0,33		
Sexo*Direcção	♂ ED	0,76±0,33	0,245	0,622
	♂ DE	0,87±0,26		
	♀ ED	1,06±0,35		
	♀ DE	1,12±0,38		

O factor **sexo** teve um efeito significativo [$F(1,54) = 12.541$; $p=.001$], o sexo masculino ($0,81\pm 0,35$), foi mais consistente que o sexo feminino ($1,09\pm 1,09$).

Quanto ao factor **mão de execução**, não se observou um efeito significativo, $[F (1,54) = .369; p=.546]$, porém, a mão esquerda obteve uma maior consistência ($0,93\pm 0,32$), quando comparado com a mão direita ($0,96\pm 0,39$).

No que diz respeito à **interacção dos factores sexo e mão de execução**, não se observou um efeito significativo, $[F (1,54) = .743; p=.392]$, contudo, verificou-se uma maior assimetria manual no sexo feminino (mão direita= $1,12\pm 0,42$; mão esquerda= $1,06\pm 0,33$), relativamente ao sexo masculino (mão direita= $0,80\pm 0,29$; mão esquerda= $0,82\pm 0,29$).

Constatamos assim, que a mão mais consistente, foi a direita do sexo masculino, enquanto que a menos consistente, foi a direita do sexo feminino, como podemos observar na figura 7:

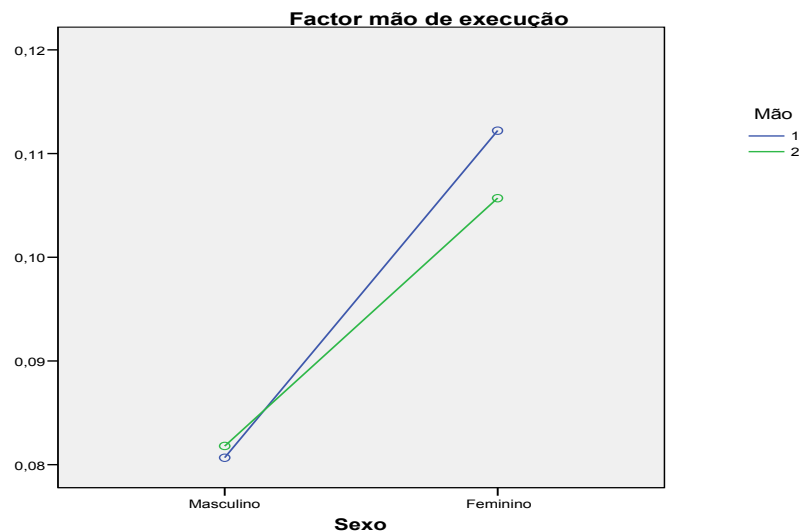


Figura 7 - Médias do Erro Variável (ms), para a interacção do sexo com a mão direita (1) e com a mão esquerda (2).

Quanto ao factor **direcção do estímulo**, não se observou um efeito significativo, $[F (1,54) = 3.886; p=.055]$, porém, a direcção do estímulo ED foi mais consistente ($0,90\pm 0,37$), quando comparada com direcção DE ($0,99\pm 0,34$).

No que diz respeito à **interacção dos factores sexo e direcção do estímulo**, não se observou um efeito significativo, $[F(1,54) = .245; p = .622]$, contudo, o sexo masculino foi mais consistente na direcção do estímulo ED ($0,76 \pm 0,33$), relativamente à direcção do estímulo DE ($0,87 \pm 0,26$).

Quanto ao sexo feminino, foi mais consistente na direcção do estímulo ED ($1,06 \pm 0,35$), relativamente à direcção do estímulo DE ($1,12 \pm 0,38$).

Constatamos assim, que a direcção do estímulo mais consistente, foi a ED do sexo masculino, enquanto que a menos consistente, foi a direcção do estímulo DE do sexo feminino, como podemos observar na figura 8:

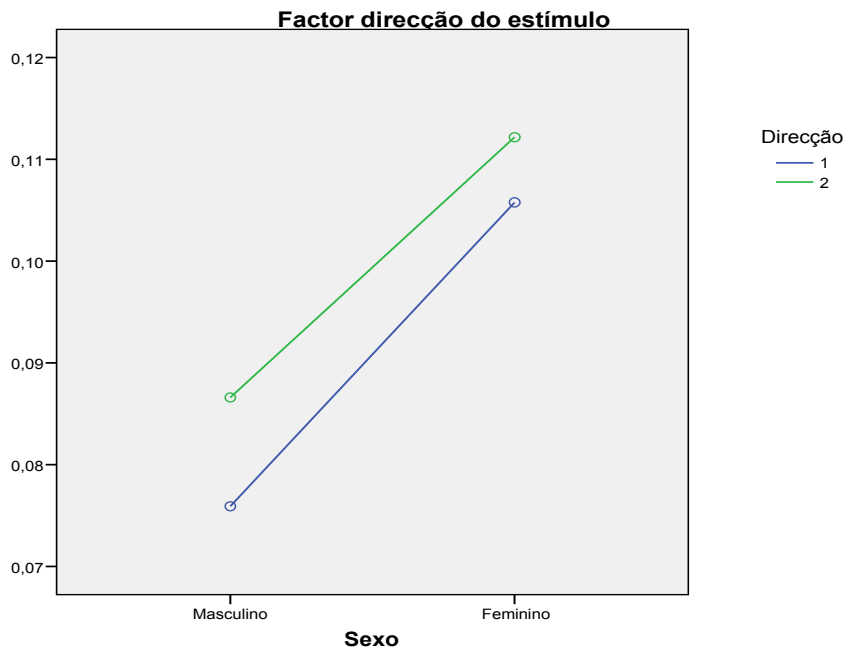


Figura 8 - Médias do Erro Variável (ms), para a interacção do sexo com a direcção do estímulo ED (1) e com a direcção do estímulo DE (2).

No quadro 4, é apresentada uma síntese dos resultados do nosso estudo:

Quadro 4 - Síntese dos principais resultados observados nos factores considerados, no que concerne ao Erro Absoluto (EA), Erro Constante (EC) e Erro Variável (EV).

	EA	EC	EV
SEXO	- Efeito significativo: sexo masculino com maior precisão.	- Sem efeito significativo, porém: sexo feminino antecipou menos as respostas.	- Efeito significativo: sexo masculino com maior consistência.
MÃO DE EXECUÇÃO	- Sem efeito significativo, porém: mão esquerda com maior precisão.	- Sem efeito significativo, porém: mão esquerda antecipou menos as respostas.	- Sem efeito significativo, porém: mão esquerda com maior consistência.
SEXO*MÃO	- Sem efeito significativo, porém: maior assimetria manual no sexo masculino. Mão mais precisa, esquerda do sexo masculino. Mão menos precisa, esquerda do sexo feminino.	- Sem efeito significativo, porém: maior assimetria manual no sexo feminino. Mão que menos antecipou as respostas, esquerda do sexo feminino. Mão que mais antecipou as respostas, direita do sexo masculino.	- Sem efeito significativo, porém: maior assimetria manual no sexo feminino. Mão mais consistente, direita do sexo masculino. Mão menos consistente, direita do sexo feminino.
DIRECÇÃO DO ESTÍMULO	- Sem efeito significativo, porém: direcção do estímulo ED com maior precisão.	- Sem efeito significativo, porém: direcção do estímulo ED antecipou menos as respostas.	- Sem efeito significativo, porém: direcção do estímulo ED com maior consistência.
SEXO*DIRECÇÃO	- Sem efeito significativo, porém: direcção do estímulo mais precisa, ED do sexo masculino. Direcção do estímulo menos precisa, DE do sexo feminino.	- Sem efeito significativo, porém: direcção do estímulo que menos antecipou as respostas, ED do sexo feminino. Direcção do estímulo que mais antecipou as respostas, ED do sexo masculino.	- Sem efeito significativo, porém: direcção do estímulo mais consistente, ED do sexo masculino. Direcção do estímulo menos consistente, DE do sexo feminino.

Assim sendo, podemos constatar que o único factor que obteve efeito significativo, foi o sexo nos erros absoluto e variável. Apesar de nos outros factores em estudo, não se verificar efeito significativo, os resultados demonstraram algumas tendências, por nós já referidas.



6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

6. Discussão dos Resultados

Factor Sexo

No que diz respeito ao **factor sexo**, os nossos resultados revelaram efeito significativo no erro absoluto com o sexo masculino a evidenciar maior precisão. Relativamente ao erro constante, embora não tenha havido efeito significativo, todos os indivíduos anteciparam as suas respostas, tendo o sexo feminino um menor erro constante. Quanto à consistência das respostas, houve igualmente efeito significativo, com o sexo masculino a evidenciar um menor erro variável.

Verificamos que existem na literatura estudos cujos resultados não revelaram diferenças com significado estatístico na comparação entre os sexos (e.g. Petrakis, 1985; Diggles-Buckles & Bassim, 1990; Teixeira et al., 1992; Williams et al., 2001; Carneiro, 2005; Coelho, 2006) muito embora os resultados apontem para uma superioridade dos homens em relação às mulheres, em termos de precisão e consistência. O que se veio a comprovar no nosso estudo, com significado estatístico.

No sentido de estudar a capacidade de antecipação-coincidência em função do sexo, Petrakis (1985) realizou uma pesquisa onde investigou aquela capacidade em 15 sujeitos do sexo masculino e 9 sujeitos do sexo feminino com idades compreendidas entre os 18 e os 22 anos de idade, praticantes de modalidades desportivas abertas (desportos colectivos). O instrumento utilizado foi *Bassin Anticipation Timer*. A autora depois de testar os sujeitos verificou a inexistência de diferenças entre os sexos no que respeita à performance motora na capacidade de antecipação-coincidência.

Diggles-Buckles e Bassin (1990) investigaram os efeitos do conhecimento dos resultados, do sexo e da prática repetitiva da mesma tarefa no *Bassin Anticipation Timer*, numa tarefa de antecipação-coincidência (apertar um botão de forma coincidente com a chegada do estímulo luminoso). Os autores testaram 30 sujeitos do sexo masculino e 30 sujeitos do sexo feminino, utilizando o aparelho supra citado. Os sujeitos foram divididos em três grupos:

um grupo onde não foram dados a conhecer os resultados após cada tentativa, um segundo grupo a quem foram dados a conhecer verbalmente os resultados exactos após cada tentativa e um grupo onde os resultados foram dados a conhecer através de uma representação espacial. Para estudar os efeitos da prática, os pesquisadores submeteram os sujeitos a duzentas tentativas, através das quais se estudaram os erros absoluto (EA), constante (EC) e variável (EV). Esta análise permitiu constatar que: i) o conhecimento dos resultados e a prática possibilitaram a redução dos EA e do EC; ii) a prática repetitiva daquela tarefa permitiu a redução do EV; e ainda que iii) não se verificaram diferenças significativas entre os sexos tanto no EA como no EC, mas no que concerne ao EV, as diferenças foram significativas e mantiveram-se ao longo das tentativas.

Também Teixeira et al. (1992), realizaram um estudo onde participaram 50 estudantes universitários de Educação Física, 50 rapazes e 50 raparigas, com média de idades de 22,5 anos e de 21,0 anos, respectivamente. O objectivo do estudo foi investigar o efeito da velocidade do estímulo em interacção com o sexo do executante numa tarefa motora de precisão temporal. Foi utilizado o *Bassin Anticipation Timer* numa tarefa motora simples (apertar um botão de forma coincidente com a chegada do estímulo luminoso). Os autores apresentaram seis velocidades de deslocamento do estímulo (2,2 m/s; 2,6 m/s; 3,1 m/s; 3,5 m/s; 4,0 m/s e 4,4 m/s), tendo observado melhores desempenhos na velocidade intermédia (3,5 m/s). Os resultados indicaram ainda que i) a velocidade mais baixa induziu à menor precisão da resposta; ii) o aumento da velocidade levou a uma tendência de atraso na resposta; iii) observou-se um melhor desempenho na velocidade intermédia dando origem a uma configuração em forma de U; iv) não foram obtidas diferenças significativas no desempenho entre os sexos.

Na pesquisa realizada por Williams et al. (2001), investigou-se a capacidade de antecipação-coincidência em função de diferentes movimentos de resposta, em sujeitos de ambos os sexos. Foi utilizado como instrumento o *Bassin Anticipation Timer* com uma velocidade constante de 1,79 m/s. Os

movimentos estudados foram: apertar um botão de forma coincidente com a chegada do estímulo luminoso (experiência 1), realizar um movimento com o braço coincidentemente com a chegada do estímulo (experiência 2) e chutar um alvo no momento da chegada do estímulo (experiência 3). Os autores verificaram a inexistência de diferenças significativas na performance entre os sexos em todos os movimentos considerados. Contudo, constataram menor precisão e consistência por parte das mulheres relativamente aos homens na segunda experiência. O mesmo não se verificou nos restantes movimentos.

De uma forma geral, são várias as possíveis causas apresentadas pelos autores para a semelhança encontrada no desempenho entre os sexos.

Assim, os autores cuja amostra era constituída por mulheres atletas (e.g. Petrakis, 1985; Teixeira et al., 1992) argumentam que na origem da semelhança do desempenho motor entre os sexos poderá estar a prática de desportos com exigências antecipatórias por parte das mulheres, isto é, o facto de as mulheres participantes no estudo se encontrarem envolvidas em práticas desportivas com exigências antecipatórias, poderá assumir-se como explicação para o nível de desempenho ser semelhante ao dos homens.

Uma outra explicação para a semelhança no desempenho entre os sexos, é apresentada por Wrisberg e Mead (1983) e sugere que a diferença na capacidade de antecipação-coincidência entre homens e mulheres perde significado quando a resposta motora não requer a activação de sinergias musculares importantes. Contudo, como pudemos verificar anteriormente, Williams et al. (2001) ao usarem respostas de movimentos mais amplos em tarefas de antecipação-coincidência, obtiveram resultados que não sustentam o argumento de que as diferenças entre os sexos se devem a factores motores. Logo, o argumento que coloca em vantagem os homens em relação às mulheres devido ao envolvimento de grandes grupos musculares não foi sustentado.

Por outro lado, encontramos na literatura, estudos com resultados similares ao nosso, onde se observaram diferenças estatisticamente

significativas entre os sexos, apresentando o sexo masculino superioridade de desempenho (e.g. Kuhlman & Beitel, 1992; Meeuwsen et al., 1995; Brady, 1996; Williams & Jasiewicz, 2001; Freitas, 2004; Rodrigues, Freitas, Vasconcelos & Barreiros, 2007).

Na pesquisa efectuada por Kuhlman e Beitel (1992) os investigadores analisaram a relação entre a experiência em habilidades abertas e a performance numa tarefa de antecipação-coincidência. Posteriormente procederam à análise da performance entre os sexos. A amostra foi constituída por 144 sujeitos de ambos os sexos (69 raparigas e 75 rapazes) e o aparelho utilizado foi o *Bassin Anticipation Timer*. Contudo, a faixa etária da amostra utilizada situou-se entre 6 aos 9 anos de idade. A análise dos resultados permitiu verificar que: i) os jovens com experiência em desportos de habilidades abertas obtiveram maior precisão na tarefa; e ainda que ii) os rapazes evidenciaram melhores performances do que as raparigas.

Meeuwsen et al. (1995) realizaram um estudo com o objectivo de confirmar investigações recentes na pesquisa dos efeitos da resposta motora numa tarefa de antecipação-coincidência em indivíduos praticantes de modalidades desportivas abertas de ambos os sexos. A amostra era constituída por 15 homens e 15 mulheres com preferência manual e visual direitas. O aparelho utilizado foi o *Bassin Anticipation Timer* e as velocidades de propagação do estímulo foram colocadas a 1,79 m/s, 3,57 m/s e 5,36 m/s. O nível de experiência em habilidades abertas foi determinado a partir do preenchimento de um questionário e todos os sujeitos foram submetidos a um teste visual no *Biopter Vision Test*. Os autores verificaram que: i) os homens evidenciaram menores EA e EV do que as mulheres; e que ii) todos os participantes demonstraram menor EA na velocidade intermédia de propagação do estímulo (3,57 m/s). Os autores concluíram que o tipo de tarefa e a velocidade do estímulo interferem no desempenho motor dos indivíduos de forma diferente. Além disto, justificam a superioridade da performance motora do sexo masculino em relação ao feminino, através das condicionantes sócio-

culturais, alegando que na base dessas diferenças se encontra a maior experiência dos homens em modalidades desportivas abertas.

Também Brady (1996) analisou as diferenças numa tarefa de antecipação-coincidência entre atletas de habilidades motoras abertas e atletas de habilidades motoras fechadas. O autor considerou ainda um grupo de não atletas (grupo controlo). Foi igualmente objectivo deste estudo, investigar a performance entre os sexos naquele tipo de tarefa. A amostra era constituída por 17 homens praticantes de habilidades abertas (Futebol, Basquetebol, Lacrosse, Soccer, Hóquei e Voleibol), 17 mulheres praticantes de habilidades fechadas (Atletismo) e 17 sujeitos não praticantes, com média de idades de 19,8 anos. Para avaliar a capacidade de antecipação-coincidência, foi utilizado o *Bassin Anticipation Timer* às velocidades de 2,6 m/s; 4,0 m/s; 5,3 m/s e 6,7 m/s. O autor concluiu, para a variável sexo, que em todas as velocidades do estímulo, os sujeitos do sexo masculino revelaram menores erros constantes e absolutos do que as mulheres. Relativamente ao tipo de habilidades, verificou-se que os atletas de habilidades abertas foram i) menos variáveis do que os não atletas; ii) mais precisos e menos variáveis nas velocidades mais rápidas e iii) foram os que apresentaram menor erro absoluto.

Como referimos na revisão da literatura várias são as possíveis interpretações sugeridas por diversos autores para explicar a superioridade do desempenho do sexo masculino em relação ao feminino: i) os efeitos das variáveis sócio-culturais (e.g. Meeuwssen et al., 1995); ii) o facto das mulheres terem um hábito mais conservador de resposta (e.g. Brady, 1996) e ainda iii) diferentes proporções de participação em desportos com exigências antecipatórias (e.g. Kuhlman & Beitel, 1992).

Estas explicações solicitam, contudo, mais investigação neste domínio, pois nenhuma delas por si só se revela satisfatória na interpretação da diferença entre sexos no que respeita à capacidade de antecipação-coincidência.

Factor Mão de Execução

O factor **mão de execução** não revelou efeito significativo no que concerne ao erro absoluto, erro constante e erro variável. Contudo, os resultados apontaram algumas tendências: i) quanto ao erro absoluto, a mão esquerda obteve maior precisão; ii) quanto ao erro constante, a mão esquerda antecipou menos as respostas; iii) quanto ao erro variável, a mão esquerda obteve uma maior consistência.

Por sua vez, **a interação do factor sexo com o factor mão de execução**, não revelou igualmente efeito significativo no que concerne ao erro absoluto, erro constante e erro variável. Porém, os resultados apontaram algumas tendências: i) quanto ao erro absoluto, observou-se uma maior assimetria manual no sexo masculino, a mão mais precisa foi a esquerda do sexo masculino, enquanto que a mão menos precisa foi a esquerda do sexo feminino; ii) quanto ao erro constante, observou-se uma maior assimetria manual no sexo feminino, a mão que menos antecipou as respostas foi a esquerda do sexo feminino, enquanto que a mão que mais antecipou as respostas foi a direita do sexo masculino; iii) quanto ao erro variável, observou-se uma maior assimetria manual no sexo feminino, a mão mais consistente foi a direita do sexo masculino, enquanto que a mão menos consistente foi a direita do sexo feminino.

Um estudo que corrobora em parte com estes resultados é o de Coelho (2006), que investigou a capacidade de antecipação coincidência em duas tarefas de complexidade distinta, em indivíduos destros, praticantes de actividade física. A amostra foi constituída por 61 indivíduos, com idades compreendidas entre os 19 e os 79 anos, assim o factor mão de execução nos sujeitos da amostra, foi significativo na tarefa simples e permitiu constatar que a mão esquerda (mão não preferida) foi mais precisa e menos variável do que a mão direita (mão preferida). Na tarefa complexa, apesar de não se verificar diferenças estatisticamente significativas em relação a esta variável, a mão

esquerda (mão não preferida) continuou a revelar uma tendência para ser mais precisa e consistente.

Por sua vez, Freitas (2004) estudou a relação entre a preferência manual e a capacidade de antecipação coincidência, em jovens estudantes destrímanos e sinistrómanos, de ambos os sexos, com idades compreendidas entre os 12 e os 18 anos. Esta autora usou o mesmo instrumento utilizado no nosso estudo, *Bassin Anticipation Timer*, nas várias direcções do estímulo luminoso (esquerda para a direita: ED; direita para a esquerda DE e central), tanto nos destrímanos como em sinistrómanos. A preferência manual não revelou uma associação significativa com a capacidade de antecipação-coincidência. No entanto, verificou-se uma tendência nos sinistrómanos de maior precisão com a sua mão preferida, contrariamente aos destrímanos que apresentaram desempenhos superiores com a mão não preferida.

Também em conformidade com o nosso estudo, Carneiro (2005) investigou 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 deste estudo foi constituída por 86 indivíduos idosos agrupada em três classes etárias (60-69 anos, 70-79 anos e 80-89 anos de idade) Os instrumentos utilizados na pesquisa foram o *Multi-Choice Reaction Time Apparatus* modelo 63014 para avaliar o tempo de reacção simples e o *Bassin Anticipation Timer* a uma velocidade constante (2,68 m/s), para avaliar a capacidade de antecipação coincidência. Esta última tarefa consistia em apertar um interruptor simultaneamente ao acendimento do díodo critério (último), durante vinte tentativas para cada mãos, começando com a mão direita e depois com a mão esquerda, com um intervalo inter-tentativas de dez segundos. A autora verificou, em conformidade com os nossos resultados, que apesar de não haver diferenças estatisticamente significativas, a mão não preferida obteve EA, EC e EV inferiores à mão preferida, sugerindo diferenças de performance nesta tarefa, entre as mãos.

Verificamos, no entanto, que outros estudos obtiveram resultados em que a mão preferida demonstrou superioridade de desempenho em relação à

mão não preferida (e.g. Weller & Latimer-Sayer, 1985; Mitrushina et al., 1995; Francis & Spirduso, 2000; Vasconcelos, 2004).

Mitrushina et al. (1995), como mencionámos na revisão da literatura, ao pesquisar numa amostra de 64 indivíduos destrímanos, de idades compreendidas entre os 60 e os 64 anos, o declínio da função assimétrica relacionado com a idade, encontraram lentidão nos movimentos da mão esquerda, ou seja, aumento da superioridade da mão direita, nos indivíduos mais velhos e na tarefa de maior exigência (*Pin Test*).

Vasconcelos (2004), concordando com a opinião dos autores acima referidos, mencionou que a lateralidade manual é caracteristicamente assimétrica mas que a maioria dos indivíduos demonstra congruência entre a preferência manual direita para melhor desempenho numa série de tarefas motoras.

Por sua vez, várias pesquisas têm sugerido que tanto a preferência manual (Porac, 1993) quanto a assimetria de desempenho motor (Peters & Ivanoff, 1999), são modificáveis por experiências motoras sistemáticas. Por outras palavras, há evidências de que o ambiente desempenha um papel relevante no estabelecimento da preferência manual (Provins, 1997). Por este motivo e como já referimos, a lateralidade humana que tem sido considerada como um factor de origem predominantemente biológica, diferenciando os dois hemisférios cerebrais e determinando qual deles será o hemisfério dominante em relação a certas funções, ainda não está claramente definida. Diferentes fontes (e.g. Peters, 1976) têm mostrado que a quantidade de prática específica com cada membro possui um papel importante na determinação de diferenças laterais de desempenho.

O estudo de Kilshaw e Annet (1983) avaliou a preferência e a habilidade manual em relação ao sexo e à idade. A amostra foi constituída por destrímanos, sinistrómanos e ambidestros, de idades compreendidas entre os 3,5 anos e superior a 50 anos. Estas autoras, verificaram que as crianças mais novas eram mais variáveis e demonstraram maiores diferenças, em favor da mão direita, que as mais velhas, mas os tempos de ambas as mãos foram

similares ao longo dos grupos etários, ou seja, não constatarem evidências de uma sistemática alteração com a idade na distribuição da assimetria na preferência e habilidade manual. Observaram igualmente que na tarefa deslocamento e pinos (peg moving) os tempos diminuía com a idade até à adolescência e mantiveram-se estáveis nas três décadas seguintes, para depois aumentar ligeiramente do grupo de idade acima dos 50 anos. Além disso, os sinistrómanos foram mais rápidos que os destrímanos e os ambidestros foram intermédios com a mão não preferida. As principais conclusões deste estudo são que as diferenças entre a mão preferida de destrímanos e sinistrómanos, nesta tarefa, foram pouco claras, mas continuam a favorecer os últimos em muitas comparações. Outras conclusões foram que as correlações entre as mãos não variam, sistematicamente, com a idade ou o sexo. Os resultados de Chua et al. (1995) estão de acordo com o estudo de Kilshaw e Annet (1983), no qual os autores constataram que mesmo que os adultos idosos sejam lentos, tanto no início como durante a execução do movimento, com as duas mãos, o padrão assimétrico (vantagem da mão esquerda para início do movimento e vantagem da mão direita para execução do movimento) é o mesmo nos adultos jovens.

Já a pesquisa de Francis e Spirduso (2000) teve como objectivo determinar se a expressão da assimetria manual é diferente entre jovens e idosos, através da aplicação de cinco tarefas motoras, em jovens (com idade compreendidas entre os 62 e os 72 anos), distribuídos por quatro grupos (dois grupos de jovens: 20 do sexo masculino e 20 do sexo feminino e dois grupos de idosos: 21 do sexo feminino e 20 do sexo masculino). Foram consideradas igualmente as diferenças entre os sexos. Os resultados do estudo não demonstraram evidências de uma sistemática alteração com a idade, na distribuição da assimetria na preferência e habilidade manual. Não se verificaram igualmente diferenças significativas em relação ao sexo. Os autores verificaram que as crianças mais novas eram mais variáveis e evidenciavam maiores diferenças, em favor da mão direita, que as mais velhas, mas os tempos de ambas as mãos foram similares ao longo dos grupos etários.

Observaram ainda que na tarefa de deslocamento de pinos (peg moving) os tempos diminuam com a idade até à adolescência e mantiveram-se estáveis nas três décadas seguintes, para depois diminuir suavemente no grupo de idade acima dos 50 anos. Além disto, os sinistrómanos foram mais rápidos que os destrímanos e os ambidestros foram intermédios com a mão não preferida. Os autores concluíram que nenhum grupo etário demonstrou uma grande diferença, entre as mãos, em todas as tarefas. Contudo, quando foi tido em consideração as diferenças manuais e a precisão, a análise entre os sujeitos revelou que apenas foram observadas diferenças significativas nas tarefas mais complexas e de maior rapidez. As principais conclusões deste estudo são que as diferenças para a mão preferida, nesta tarefa, foram pouco claras, mas continuam a favorecer os sinistrómanos em muitas comparações e que as correlações entre as mãos não variam, sistematicamente, com a idade ou o sexo.

Por sua vez, Meudell e Greenhalgh (1987) observaram, numa amostra de indivíduos jovens e idosos todos destrímanos, diferenças estatisticamente significativas entre as mãos em tarefas em que a velocidade foi o critério mais importante. Ambos os grupos demonstraram pior desempenho com a mão não preferida quando a velocidade foi tida em consideração, contudo, as diferenças entre as mãos foram mínimas em tarefas em que a precisão foi estudada.

As explicações apresentadas por estes autores para estes resultados baseiam-se nas relações entre os hemisférios e o comportamento motor lateral. Assim, sugerem que tanto o controlo da motricidade fina quanto o da performance visuo-espacial são provavelmente administrados pelo hemisfério cerebral direito.

Também Mitrushina et al. (1995) numa amostra de 64 indivíduos destrímanos, de idades compreendidas entre os 60 e os 64 anos, verificaram o declínio da função assimétrica e a sua relação com a idade. Observaram ainda uma lentidão nos movimentos da mão esquerda, ou seja, aumento da superioridade da mão direita, nos indivíduos mais velhos e na tarefa de maior exigência (*Pin Test*). Os autores utilizaram tarefas de diferentes complexidades como a *Finger Tapping Test*, a *Grooved Pegboard Test* e o *Pin Test*. Estes

resultados são discutidos à luz de uma hipótese, que sugere um declínio, com a idade, do funcionamento da região interhemisférica, e de outra hipótese, que propõe existir uma grande vulnerabilidade do hemisfério direito nos indivíduos idosos.

Como podemos constatar pelos estudos anteriores a especificidade da tarefa motora e a idade são variáveis que influenciam a performance manual e podem descrever a discrepância observada no comportamento motor deste órgão efector, durante a execução de tarefas com a mão preferida e com a mão não preferida.

Segundo Francis e Spirduso (2000) a assimetria manual declina com a idade, não sendo claro se o grau de declínio é simétrico em ambas as mãos. Também segundo estes autores o grau de como a expressão de assimetria manual é diferente nos adultos idosos é pouco claro.

Factor Direcção do Estímulo

O factor **direcção do estímulo** não revelou qualquer efeito significativo no que concerne ao erro absoluto, erro constante e erro variável. Contudo, os resultados apontaram algumas tendências: i) quanto ao erro absoluto, observou-se uma maior precisão na direcção do estímulo ED; ii) quanto ao erro constante, observou-se que a direcção do estímulo ED antecipou menos as respostas; iii) quanto ao erro variável, observou-se uma maior consistência na direcção do estímulo ED.

Por sua vez, **a interacção do factor sexo com o factor direcção do estímulo**, não revelou igualmente efeito significativo no que concerne ao erro absoluto, erro constante e erro variável. Porém, os resultados apontaram algumas tendências: i) quanto ao erro absoluto, observou-se que a direcção do estímulo mais precisa foi a ED do sexo masculino, enquanto que a direcção do estímulo menos precisa foi a DE do sexo feminino; ii) quanto ao erro constante, observou-se que a direcção do estímulo que menos antecipou as respostas foi

a ED do sexo feminino, enquanto que a direcção do estímulo que mais antecipou as respostas foi a ED do sexo masculino; iii) quanto ao erro variável, observou-se que a direcção do estímulo mais consistente foi a ED do sexo masculino, enquanto que a direcção do estímulo menos consistente foi a DE do sexo feminino.

Corroborando os nossos resultados, podemos referir que segundo a literatura (e.g. Eviatar, 1995; Nachson & Hatta, 2001; Taylor et al., 2002; Mattingley et al., 2004), um estímulo que se apresenta pelo lado esquerdo possui, uma identificação perceptiva nas suas componentes bio-informacionais mais fácil do que o estímulo que se apresenta pelo lado direito.

De acordo com Nicholls e Roberts (2002), esta polarização perceptiva para o lado esquerdo pode ser resultado: i) de uma exploração polarizada da esquerda para a direita; ii) de uma activação pré-motora do hemisfério direito, ou iii) de uma polarização atencional hemi-espacial esquerda. Os autores atrás citados investigaram a assimetria perceptiva de leitores ingleses e hebraicos numa tarefa de bissecção de uma linha. Foi-lhes pedido que seguissem um marcador enquanto este se movia da esquerda para a direita ou da direita para a esquerda, parando-o quando este alcançasse o ponto médio da linha. Ambos os grupos foram mais precisos a parar o marcador no ponto médio da linha na situação em que este se movia da esquerda para a direita. Os resultados deste estudo suportam a hipótese da polarização atencional no lado esquerdo.

Os efeitos dos hábitos de leitura na percepção de estímulos lateralizados têm sido investigados (e.g. Eviatar, 1995; Nachson & Hatta, 2001; Fagard & Dahmen, 2003, Zivotofsky, 2004), chegando-se à conclusão que existe uma tendência para orientar a atenção para o lado no qual, normalmente, a leitura se inicia. Esta observação decorre do facto que, na maioria das línguas europeias, a direcção da leitura e da escrita apresenta-se da esquerda para a direita. Assim, os leitores daquelas línguas farão a varredura em ambos os processos da esquerda para a direita.

Pode então ser intuído que o sentido da leitura de uma pessoa terá um impacto quer em tarefas linguísticas quer óculo-motoras (Zivotofsky, 2004).

Nachshon (1983) investigou os efeitos da lateralidade e dos hábitos de leitura na preferência direccional em sujeitos Israelitas destrímanos e sinistrómanos, cuja língua nativa era o hebraico. Os sujeitos identificaram e reproduziram disposições horizontais de estímulos visuais, que foram apresentadas ou simultaneamente (experiência I), ou sequencialmente (experiência II). Na experiência I, os sujeitos de ambos os grupos mostraram preferências direccionais similares, da esquerda para a direita. Na experiência II os destrímanos mostraram preferências da direita para a esquerda, enquanto que os sinistrómanos mostraram padrões inconsistentes de resposta. As diferenças entre os sexos revelaram-se somente entre os sinistrómanos. Os resultados foram interpretados como mostrando uma predominância de efeitos do hábito de leitura na experiência I, e de efeitos da lateralidade na experiência II. O autor concluiu que, dependendo das circunstâncias experimentais, as preferências direccionais podem ser uma função de hábitos de leitura, ou da lateralidade, ou de ambos.

Verificamos, no entanto, que outros estudos obtiveram resultados contraditórios aos nossos (e.g. Payne, 1988; Coker, 2003; Mitrushina et al., 1995; Francis & Spirduso, 2000; Freitas, 2004; Rodrigues et al., 2007).

Payne (1988) examinou a influência da direcção do estímulo na performance de uma tarefa de pressão sobre um botão, comparando a performance quando o estímulo se aproximava no plano sagital, pelo lado esquerdo e pelo lado direito. Os resultados demonstraram que quando o estímulo se aproximava no plano sagital, os erros eram significativamente menores do que quando se aproximava pelo lado direito ou pelo lado esquerdo.

Por sua vez, Freitas (2004), num estudo que contemplou uma amostra constituída por 47 individuos do sexo masculino (20 sinistrómanos e 27 destrímanos) e 74 do sexo feminino (37 sinistrómanos e 37 destrímanos), com idades compreendidas entre os 12 e os 18 anos, verificou que os indivíduos sinistrómanos apresentaram melhores desempenhos quando o estímulo se deslocou na direcção do sujeito (central). Ainda em relação aos sinistrómanos, a autora obteve melhores desempenhos na direcção DE, relativamente à

direcção ED. Os destrímanos apresentaram um comportamento idêntico, tanto com a mão preferida como com a mão não preferida. Assim, independentemente da preferência manual e do sexo dos sujeitos, os melhores desempenhos verificaram-se quando o estímulo se deslocou na direcção central, seguidamente, os melhores desempenhos foram evidenciados quando o estímulo se deslocou na direcção DE.

No estudo de Rodrigues et al. (2007) os investigadores averiguaram a preferência manual numa tarefa de antecipação-coincidência, tendo em consideração os efeitos do estímulo. A amostra foi constituída por 31 destrímanos e 35 sinistrómanos de ambos os sexos, com idades compreendidas entre os 15 e os 18 anos. Tal como no nosso estudo o aparelho utilizado foi o *Bassin Anticipation Timer*, a uma velocidade constante de 4,0 m/s, utilizando-se três orientações do estímulo: da esquerda para a direita, da direita para a esquerda e no plano sagital. O estudo revelou que todos os indivíduos obtiveram melhores desempenhos no plano sagital e piores desempenhos na direcção ED, o que contraria os resultados do nosso estudo.

Além deste resultado os autores observaram igualmente que o factor preferência manual não apresentou efeitos significativos, que os indivíduos do sexo masculino apresentaram desempenhos superiores aos do sexo feminino, tanto na precisão como na variabilidade (o que corrobora com o nosso estudo) e por fim que o sexo masculino antecipou as suas respostas, enquanto que o sexo feminino as atrasou (como já vimos, no nosso estudo todos os indivíduos anteciparam as suas respostas).



7. CONCLUSÕES

7. Conclusões

Este capítulo é reservado às conclusões verificadas de acordo com os resultados obtidos e com as hipóteses inicialmente formuladas:

H1: O sexo masculino apresenta melhor performance na capacidade de antecipação coincidência do que o sexo feminino.

Os nossos resultados confirmam a hipótese formulada. A variável sexo demonstrou estar significativamente associada à capacidade de antecipação-coincidência. O sexo masculino apresentou melhores desempenhos relativamente ao sexo feminino, nomeadamente no erro absoluto (maior precisão) e no erro constante (maior consistência). Quanto ao erro variável, apesar do efeito não ser significativo, o sexo feminino antecipou menos as suas respostas.

H2: Ambos os grupos evidenciam melhores desempenhos com a mão direita relativamente à mão esquerda.

Os nossos resultados não confirmam a hipótese formulada. Contudo, apesar do efeito não ser significativo, o sexo masculino evidenciou maior precisão com a mão esquerda, enquanto que o sexo feminino evidenciou maior precisão com a mão direita. A mão esquerda antecipou menos as respostas. Quanto à variabilidade, o sexo masculino obteve desempenhos similares com ambas as mãos, enquanto que o sexo feminino foi mais consistente com a mão esquerda.

H3: A assimetria manual é menor no sexo masculino do que no sexo feminino.

Os nossos resultados não confirmam a hipótese formulada. Contudo, apesar do efeito não ser significativo, o sexo masculino evidenciou uma maior

assimetria manual relativamente à precisão. Quanto à variabilidade o sexo feminino evidenciou uma maior assimetria manual.

H4: A performance de execução é mais elevada na direcção do estímulo esquerda-direita do que na direcção direita-esquerda.

Os nossos resultados não confirmam a hipótese formulada. Contudo, apesar do efeito não ser significativo, houve mais precisão, menor antecipação das respostas e menor variabilidade na direcção do estímulo esquerda-direita.



8. SUGESTÕES

8. Sugestões

Neste capítulo indicamos algumas sugestões para futuros trabalhos no âmbito desta temática.

- No sentido de aprofundar os resultados desta pesquisa, seria interessante conceber um programa de treino com estes idosos e efectuar novamente o estudo, considerando as mesmas variáveis, verificando o desenvolvimento desta capacidade.
- Realizar um estudo dentro da mesma temática, porém comparar idosos praticantes de actividade física, com idosos sedentários.
- Realizar um estudo dentro da mesma temática, porém comparar idosos com adultos e com crianças.
- Realizar um estudo dentro da mesma temática, mas comparando idosos de diferente preferência manual (sinistrómanos e destrímanos) e de diferentes níveis de consistência dessa preferência (fortemente lateralizados e fracamente lateralizados).



9. BIBLIOGRAFIA

9. Bibliografia

Alves, J., Araújo, D. (1996). Processamento da Informação e tomada de decisão no desporto. In J. F. Cruz, (Ed.) Manual de Psicologia do Desporto (pp. 361-388). Sistemas Humanos Organizacionais, Lda.

Appell, H.; Mota, J. (1991): Desporto e Envelhecimento. In Revista Horizonte, 7 (44).

Bashore, T.; Ridderinkhof, R.; Molen, M. (1997). The decline of cognitive processing speed in old age. *Current directions in psychological science*, 6 (6), 163-169.

Balogopal, P.; Rooyackers, O.E.; Adey, D.B.; Ades, P.A., Nair, K.S. (1997). Effects of aging in vivo synthesis of skeletal muscle myosin heavy- chain and sarcoplasmic protein in humans. *American Journal of Physiology – Endocrinology and Metabolism*, 273 (436-4), 790-800.

Barreiros, J. (1999): Envelhecimento e lentidão psicomotora. In P. P. Correia; M. Espanha; J. Barreiros (Eds.), *Envelhecer melhor com a actividade física*. Actas do simpósio 99 (pp.63-71). Edições FMH. Faculdade de Motricidade Humana. Departamento de Ciências da Motricidade. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa. Portugal.

Barreiros, J. (2006). Envelhecimento, degeneração, desuso e lentidão psicomotora. In J. Barreiros; M. Espanha; P.P. Correia (Eds.) *Actividade Física e envelhecimento*. Lisboa: Edições FMH.

Beers, M.H.; Jones, T.V. (2004). *The Merck manual of Health & Aging*. Whitehouse Station, NJ. Merck Research Laboratories.

Bishop, D. (1989). Does hand proficiency determine hand preference? *British Journal of Psychology*, 80, 191-199.

Birren, J. (1996). *Encyclopedia of gerontology. Age, aging and the aged*, volume 1 (A-K) e volume 2 (L-Z) Index. Edition Academic Press. New York.

Brady, F. (1996). Anticipation of coincidence, gender, and sports classification. *Perceptual and Motor Skills*, 86, 227-239.

Bryden, P. (1998). The origins of manual asymmetries: what is revealed by pushing the limits of task difficulty.

Caldas, A.C. (2000). *A Herança de Franz Joseph Gall: O cérebro ao serviço do comportamento humano*. Lisboa: MacGraw-Hill.

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 apresentada às provas de mestrado no ramo das Ciências do Desporto. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade do Porto.

Carral, J.; Pérez, V. ; Fernández. F. (2002): *Avaliación da condición física na terceira idade: aspectos conceptuais e desenvolvemento da batería ACFA*. Servicio de publicacións – Universidade de Vigo.

Carvalho, A. (1988). Capacidades motoras V – As capacidades coordenativas. *Treino Desportivo*, 9: 23-27.

Carvalho, J. (2001): Aspectos metodológicos no trabalho com idosos. In J. Mota, J. Carvalho (Eds.). *Actas do Seminário sobre a qualidade de vida no idoso* (pp. 95-103). FCDEF. Universidade do Porto.

Carvalho, J.; Mota, J. (2002): Cadernos desportivos – Actividade Física na terceira idade, pp. 23. Oeiras.

Chua, R.; Pollock, B.; Elliott, D.; Swanson, L. (1995). The influence of age on manual asymmetries in movement preparation and execution. *Developmental Neuropsychology*, 11, 129-137.

Coelho, P. (2006). Assimetria Manual na Antecipação-Coincidência: Efeitos da idade e da complexidade da tarefa. Dissertação apresentada às provas de mestrado no ramo das Ciências do Desporto. Faculdade de Desporto, Universidade do Porto.

Coker, C. (2003). Influence of the direction of an approaching stimulus on coincident timing. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 74 (suppl. 1), A-29.

Cook, A.; Woollacott, M. (1995). Motor control: theory and practical applications. Williams's e Wilkins, USA.

Correia, P.; Silva, P.(1999): Alterações da função neuromuscular no idoso. In P. P. Correia; M. Espanha; J. Barreiros (Eds.), *Envelhecer melhor com a actividade física. Actas do simpósio 99* (pp.51-61). Edições FMH. Faculdade de Motricidade Humana. Departamento de Ciências da Motricidade. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa. Portugal.

Daley, M.J.; Spinks, W.L. (2000). Exercise, Mobility and Aging. *Sports Med*, 29 (1), 1-12.

Daubrey, M.; Culham, E. (1999). Lower extremity muscle and balance performance in adults aged 65 years and older. *Physical Therapy*, 79 (12): 1177-1185.

Deschenes, M.R. (2004). Effects of aging on muscle fibre type and size. Review article. *Sports Medicine*, 34 (12), 809-24.

Diggles-Buckles, V.; Bassin, S. (1990). Knowledge of results, practice and sex: anticipation of coincidence revisited. *Perceptual and Motor Skills*, 70 (1), 131-141.

Duarte, L.T. (2001). Envelhecimento: Processo Biopsicossocial. *Tiempo, El Portal de la Psicogerontologia*, nº8.

Evans, W.J. e Campbell, D. (1997). Nutrition, exercise and healthy aging. *Journal of the American Dietetic Association*, 97 (6), 632-638.

Eviatar, Z. (1995). Reading direction and attention: Effects on lateralized ignoring. *Brain Cogn*, 29(2), 137-150.

Fagard, J., & Dahmen, R. (2003). The effects of reading-writing direction on the asymmetry of space perception and directional tendencies: A comparison between french and tunisian children. *Laterality*, 8(1), 39-52.

Fernandes, D. (2004). A mão, a preferência manual e a proficiência manual. Dissertação apresentada às provas de mestrado no ramo das Ciências do Desporto – FCDEF-UP, Porto.

Ferraz, O. (1993). Desenvolvimento de “timing” antecipatório em crianças. *Revista Paulista de Educação Física*, 7(1), 13-44.

Ferreira, E. (1998). Envelhecimento, alterações neurológicas e exercícios físicos. In A.F. Junior; A.G.Marques; R. Krigel (Eds.), *II Seminário sobre actividades físicas para a terceira idade* (pp. 73-76). ANAIS. Unati. Rio de Janeiro.

Fiaterone, M.; Marks, E.; Ryan, N.; Meredith, C.; Lipsitz, L.; Evans, W. (1990). High intensity strength training in nonagenarians. Effects on skeletal muscle. *JAMA*, 263, 3029-3034.

Fleck, S. J. e Kraemer, W. J. (1999). *Fundamentos do treinamento de força muscular* (2 th ed.). Porto Alegre: Artes Médicas.

Fleury, M.; Bard, C. (1985). Age, stimulus velocity and task complexity as determiners of coincident timing behaviour. *Journal of Human Movement Studies*, 11, 305-317.

Fontaine, R. (2000). *Psicologia do Envelhecimento*. Lisboa: Climepsi.

Francis, L.; Spirduso, W. (2000). Age Differences in Expression of Manual Asymmetry. *Experimental Aging Research*, 26 (2), 169-180.

Freitas, C. (2004). *Antecipação-coincidência e preferência manual: Estudo em jovens de ambos os sexos dos 12 aos 18 anos*. Monografia realizada no âmbito da disciplina de seminário do 5º ano da Licenciatura em Desporto e Educação Física. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade do Porto.

Freudenheim, A. (1994). Um teste à formação de esquema: efeito da variabilidade e da quantidade da prática na produção de movimentos novos em adultos. *Revista Paulista de Educação Física*, 8(1), 3-16.

Freudenheim, A.; Tani, G. (1993). Formação de esquema motor em crianças numa tarefa que envolve timing coincidente. *Revista Paulista de Educação Física*, 7(1), 30-44.

Freudenheim, A.; Tani G. (1995). Efeitos da estrutura de prática variada na aprendizagem de uma tarefa de "timing" coincidente em crianças. *Revista Paulista de Educação Física*, 9(2), 30-44.

Frontera, W. ; Meredith, C. ; O'Reilly, K. ; Knuttgen, H ; Evans, W. (1988). Strength condition in older men: skeletal muscle hypertrophy and improve function. *Journal of Applied Physiologie*, 64 (2), 451-456.

Gallahue, D.; Ozmun, J. (2003): *Compreendendo o desenvolvimento motor, bebês, crianças, adolescentes e adultos* (2ª ed.). Brasil.

Geis, P. P. (2003): *3ª edad – actividad física y salud – teoría y práctica*. 6ª edición. Editorial Paidotribo.

Godinho, M.; Mendes, R.; Melo, F.; Barreiros, J. (2000). *Controlo Motor e Aprendizagem: Trabalhos Práticos*. Lisboa. FMH Edições.

Grieve, J. (2000). *Neuropsicología para Terapeutas Ocupacionales: Evaluación de la percepcion y cognición* (2ª ed.). Madrid: Panamericana.

Guan, J.; Wade, M. (2000). The effect of aging on adaptive eye-hand coordination. Copyright 2000 by The Gerontological Society of America. *Journal of Gerontology: psychological sciences*, 55B (3): 151-162.

Herbert, R. (2002). Functional decline in old age. *Cmaj* 157 (8): 1037-45.

Hicks, R.; Kinsbourne, M. (1978). Lateralized concomitants of human handedness. *J Mot Behav*, 10(2), 83-94.

Hollman, W.; Struder, H.(2004). The biological basis of physical performance and trainability of the different motor demands in the elderly. *European review of aging and physical activity*, 35-48.

Hirtz, P. (1986). Rendimento desportivo e capacidades coordenativas. *Horizonte, Revista de Educação Física e Desporto*, 3 (13): 25-30. Livros Horizonte. Portugal.

Hultsch, D.; MacDonald, S.; Dixon R. (2002). Variability in Reaction Time Performance of Younger and Older Adults. *Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 57, 101-P115.

INE (2002). Gerações mais idosas. Séries de estudos nº83. Instituto Nacional de Estatística – Gabinete de estudos e conjuntura, Lisboa.

Kuhlman, J.; Beitel, P. (1992). Coincidence anticipation: possible critical variables. *Journal of Sport Behavior*, 15(2), 91-105.

Lafayette Instruments [Em linha]. California State Polytechnic University, Pomona. [Consult. 31 Novembro 2007]. Disponível em <http://www.lafayetteinstrument.com/evalreactiontiming.htm>

Latash, M. (1998). *Neurophysiological basis of movement*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. USA.

Llano, M.; Manz, M.; Oliveira, S. (2002). *Guia prático da actividade física na terceira idade*. A. Manz Produções, Cacém.

Lopes, D. (1996). Aptidão Física e auto-estima. Um estudo em adultos idosos dos 2 sexos do concelho de Matosinhos envolvidos num programa de actividades físicas regulares. Dissertação apresentada às provas de mestrado no ramo das Ciências do Desporto – FCDEF-UP, Porto.

Mandell, R.; Nelson, D.; Cermak, S. (1984). Defferential laterality of hand function in right-handed boys. *Am J occup ther*, 38(2), 114-120.

Marques, A. (1996). A prática de actividade física nos idosos: As Questões Pedagógicas, *Revista Horizonte*, 13 (74), 11-17.

Mattingley, J. B., Berberovic, N., Corben, L., Slavin, M. J., Nicholls, M. E., & Bradshaw, J. L. (2004). The greyscales task: A perceptual measure of attentional bias following unilateral hemispheric damage. *Neuropsychologia*, 42(3), 387-394.

McArdle, W.; Katch, F.; Katch V. (1994). *Exercise, aging and cardiovascular health essentials of exercise physiology*. Lea & Fabriger .

McCollum, E.V.; Lecture, A. (2004). *The American Journal of Clinical Nutrition* 1-5, 2004.

Meeuwsen, H.J.; Goode, S. L.; Goggin, N. L. (1995). Coincidence-anticipation timing. [Em linha]: *Women in sport and physical activity journal* [Consult. 20 Abril 2008]. Disponível em <https://secure.sportquest.com/su.cfm>

Meeuwsen, H.J.; Goode, S. L.; Goggin, N. L. (1997). Effects of aging on coincidence anticipation time in females. *Journal-of-aging-and-physical-activity-Champaign,-Ill.* 5 (4), 285-297.

Meudell, P.; Greenhalgh, M. (1987). Age related differences in left and right hand skill and in visuo-spatial performance: Their possible relationships to the hypothesis that the right hemisphere ages more rapidly than the left. *Cortex*, 23(3), 431-445.

Minayo, S.; Júnior, A. (2002). Entre a liberdade e a dependência: reflexões sobre o fenómeno social do envelhecimento. In M.C. S. Minayo; C.E. Júnior, *Antropologia, Saúde e Envelhecimento* (pp.11-23). Rio de Janeiro: Editora Fiocruz.

Missitzi, J.N; Geladas, N.; Klissouras, V. (2004). Heritability in neuromuscular coordination: implications for motor control strategies. *Medicine & science in sports & exercise*, 36 (2), 233-240.

Mitrushina, M.; Fogel, T.; D'Elia, L.; Uchiyama, C.; Satz, P. (1995). Performance on motor tasks as an indication of increased behavioral asymmetry with advancing age. *Neuropsychology*, 33(3), 359-364.

Moreno, A. (1999). O idoso e as idades. In P. P. Correia, M. Espanha & J. Barreiros (Eds.), *Envelhecer melhor com a actividade física: actas do simpósio* (pp. 13-21). Lisboa: FMH edições.

Moreno, A. (2006). O Idoso e as Idades. *Actividade Física e Envelhecimento*. Barreiros, J.; Espanha, M.; Correia, P. Faculdade de Motricidade Humana.

Mota, J.; Carvalho J. (1999). Programas de actividade física no concelho do Porto. In: J. Mota; J. Carvalho (Eds.), *Actas do Seminário – A qualidade de vida no idoso: o papel da actividade física* (pp. 20-24). Porto:FCDEF-UP.

Nachshon, I. (1983). Asymmetry in lateral directionality. *Int J Neurosci*, 19(1-4), 191-203.

Nachson, I.; Hatta, T. (2001). Directional tendencies of hebrew, japanese, and english readers. *Percept Mot Skills*, 93(1), 178-180.

Norman, K. (1995). *Exercise programming for older adults*. Human Kinetics Publisher. EUA.

Neto, F. (1999). As pessoas Idosas são Pessoas: Aspectos Psico-Sociais do Envelhecimento. *Psicologia Educação e Cultura*, III (2), 297-322.

Nicholls, M. E.; Roberts, G. R. (2002). Can free-viewing perceptual asymmetries be explained by scanning, pre-motor or attentional biases? *Cortex*, 38(2), 113-136.

Ochs, L.; Newberry, J.; Lenhardt, M. (1985) Neuronal and vestibular aging associated with falls. In J.E. Birren & K. Schaie (Eds), *Handbook of the psychology of aging* (pp.378-399). New York: Van Nostrand Reinhold.

Paixão, G.; Souza, D.; Henrique, A.; Soares, R.; Muzzi, M.; Limoeiro, M.; Dias, M.; Ianelli, R.; Resende, C. (1998). Ontogenia: do nascimento à velhice. *Revista de Psicofisiologia*, 2 (1).

Payne, V.G. (1988). Effects of direction of stimulus approach, eye dominance, and gender on coincidence anticipation timing performance. *Journal of Human Movement Studies*, 15, 17-25.

Peters, M. (1998). Handedness and its relation to other indices of cerebral lateralization. In R. Davidson; K. Hugdahl (Eds.), *Brain asymmetry*. Massachusetts: MIT Press, 184-214.

Peters, M.; Ivanoff, J. (1999) Performance Asymmetries in Computer Mouse Control of Right-Handers, and Left-Handers with Left and Right-Handed Mouse Experience. *J Mot Behav*, 31(1), 86-94.

Petrakis, E. (1985). Sex differences and specificity of anticipation of coincidence. *Perceptual and Motor Skills*, 61, 1135-1138.

Pimentel, J. (1988): Patogenia do envelhecimento cerebral. In *Revista da Associação Portuguesa de Psicologia*, 6(2), 207-216. Edições Afrontamento.

Poulton, E. (1957). Perceptual anticipation in tracking with two-pointer and one-pointer displays. *British Journal of Psychology*, 43(Part 3), 222-229.

Porac, C. (1993). Are age trends in adult hand preference best explained by developmental shifts or generational differences?. *Can J Exp Psychol*, 47 (4), 697-713.

Porac, C. (1996). Attempts to Switch the Writing Hand: Relationships to Age and Side of Hand Preference. *Laterality*, 1 (1), 35-44.

Powers, S.K.; Howley, E.T. (1997). *Exercise Physiology: theory and application to fitness and performance*. Dubuque: Brown & Benchmark Ed.

Provins, K.A. (1997). The specificity of motor skill and manual asymmetry: A review of the evidence and its implications. *J. Mot Behav*, 29(2), 183-192.

Puggard, L.; Pedersen, H.; Sandager, E.; Klitgaard, H. (1994). Physical condition in elderly people. *Journal of Medicine and Science in Sports*, 4, 47-56.

Ramilo, M.; Matos, M. (1987). Estudo longitudinal dos efeitos da mobilização na alteração da amplitude articular do idoso. *Ludens*, 11 (3), 12-16.

Ripoll, H. (1994). Cognition and decision making in sport. In Serpa, A.; Alves, J.; Pataco, V. (Eds.), *International perspectives on sport and exercise psychology* (pp. 69-78). Morgantown.

Robert, L. (1995). O envelhecimento. Factos e Teorias. Bobadela: divisão Editorial.

Rodrigues, P.; Freitas, C.; Vasconcelos, O.; Barreiros, J. (2007). Preferência manual numa tarefa de antecipação-coincidência: efeitos da direcção do estímulo. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 7(1), 109-115.

Roubenoff, R. (2000). Sarcopenia and its implications for the elderly. *European Journal of Clinical Nutrition*, 54 (3), 40-47.

Santos, J. (2002). Consumo máximo de Oxigénio – Uma breve revisão. In *Investigação aplicada em atletismo. Um contributo da FCDEF-UP para o desenvolvimento do meio-fundo e fundo.*

Santos, P. (2004). Sebenta da disciplina de patologia e doenças nos idosos. Mestrado em actividade física para a terceira idade. Documento não publicado. FCDEF-UP.

Santos, S.; Corrêa, U.; Freudenheim, A. (2003). Variabilidade de performance numa tarefa de “timing” antecipatório em indivíduos de diferentes faixas etárias. *Revista Paulista de Educação Física*, 17(2), 154-162.

Santos, S.; Tani, G. (1995). Tempo de reacção e aprendizagem de uma tarefa de timing antecipatório em idosos. *Revista Paulista de Ed. Física*, 9(1), 51-62.

Sardinha, L.; Baptista, F. (1999). Programas de actividade física no concelho de Oeiras. In Mota, J.; Carvalho, J. (Eds.), *A Qualidade de Vida no Idoso – Actas do Seminário* (pp.54-64). Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física . Universidade do Porto.

Schmidt, R.A. (1988). Motor Control and Learning. A behavioural emphasis (2^a ed.). University of California, Los Angeles. Human Kinetics Books. Champaign, Illinois.

Schmidt, R.A. (1991). Motor Learning & Performance. From principles to practice (16-43). University of California. Human Kinetics Books. Champaign, Illinois.

Shephard, R. (1998). Aging and exercise [Em linha]: Encyclopedia of Sports Medicine and Science. T. D. Fahey, actual. 7 de Março 1998 [Consult. 5 Janeiro 2008]. Disponível em <http://www.sportsci.org>

Shephard, R. (2002). The role of physical activity in successful aging. In K., Chan; W. Chodzko-zajko; W. Frontera; A. Parker (Eds.), Active aging (pp. 2-31). International federation of sports medicine (FIMS).

Sicilia, A.; Marín, M.; Hernández, F.; Pérez, L. (1999). Modelos de comportamiento motor y el papel de la información. In A. Sicilia; M. Marín; F. Hernández; L. Pérez (Eds.), Control y aprendizaje motor (pp. 37-70). Editorial Sintesis.

Smith, E.; Gilligan, C. (1984). Exercise, Sport and Physical Activity for de Elderly: Principles and Problems of Programming. The 1984 Olympic Scientific Congress Proceedings. Vol 5 – Sport and Aging. Editor: Barry D. McPherson. Human Kinetics Publishers. Inc. Champaign. Illinois

Soares J.; Carvalho, J. (2001) : Integridade e funcionalidade muscular no idoso. In: J. Mota; J. Carvalho (Eds.), Actas do Seminário – A qualidade de vida no idoso: o papel da actividade física (pp. 70-73). FCDEF-UP.

Spiriduso W. (1994). Physical activity and aging: retrospections and visions for the future. *Journal of Aging and Physical Activity*, 2, 233-242. Human Kinetics Publishers.

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

Sprinthall, N., A. ; Sprinthall, R. C. (1993). *Psicologia educacional, uma abordagem desenvolvimentalista* (5ª ed.). McGraw – Hill.

Sun, T.; Walsh, C. (2006). Molecular approaches to brain asymmetry and handedness. *Nature Reviews Neuroscience*, 7, 655-662.

Taylor, K. I., Zach, P., & Brugger, P. (2002). Why is magical ideation related to leftward deviation on an implicit line bisection task? *Cortex*, 38(2), 247-252.

Teixeira, L.; Santos, V.; Andreysuk, R. (1992). Tarefas que envolvem timing antecipatório: seriam as velocidades mais baixas as mais fáceis para sincronizar? *Revista Paulista de Educação Física*, 6(2), 21-28.

Van Strien, J. W. (2002). The Dutch Handedness Questionnaire [Em linha]: FSW, Department of Psychology, Erasmus University Róterdam. [Consult. 5 Outubro 2007]. Disponível em <http://ep.eur.nl/retrieve/1742/PSY011.pdf>.

Vasconcelos, O. (1993). Assimetria funcional e preferência lateral. Estudo da variação intra-individual e inter-individual da força de preensão, destreza e precisão de movimentos em relação com alguns indicadores bio-sociais. 1, Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física – Universidade do Porto.

Vasconcelos, O. (2004). Preferência Lateral e Assimetria Motora Funcional: Uma Perspectiva de Desenvolvimento. In J. Barreiros, M. Godinho; F. Melo; C. Neto (Eds). Desenvolvimento e aprendizagem. Perspectivas cruzadas, 67-93. Lisboa: Edições FMH.

Vasconcelos, O. (2008) Apontamentos de Aprendizagem e Controlo Motor, do Curso de Mestrado para a Terceira Idade, da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Welford, A. (1980). Relationships between reaction time and fatigue, stress age and sex. In A. Welford (Ed.), Reaction times (pp. 321-353). Sydney. Academic press.

Weller, M.; Latimer-Sayer; D. (1985). Increasing right hand dominance with age on a motor skill task. *Psyco Med*, 15 (4), 867-872.

Williams, L.; Jasiewicz, J. (2001). Knowledge of results, movement type, and sex in coincidence timing. *Perceptual and Motor Skills*, 92, 1057-1068.

Williams, L.; Jasiewicz, J.; Simmons, R. (2001). Coincidence timing of finger, arm, and whole body movements. *Perceptual and Motor Skills*, 92, 535-547.

Wrisberg, C.; Mead, B. (1983). Developing coincident timing skill in children-. A comparison of training methods. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 54(1), 67-74.

Wilmore, J.H.; Costill, D.L. (2001). Envelhecimento e o atleta mais velho. In J.H. Wilmore; D.L. Costill. *Fisiologia do Esporte e do Exercício* (pp.544-62). Manole editora.

Wilmore, J.H.; Costill, D.L.(2001). Envelhecimento e o atleta mais velho. In J.H. Wilmore; D.L. Costill. *Fisiologia do Esporte e do Exercício* (pp. 544-62). Manole editora.

Zivotofsky, A. Z. (2004). Choosing sides: Lateralization in line trisection and quadrisection as a function of reading direction and handedness. *Brain Res Cogn Brain Res*, 20(2), 206-211.



10. ANEXOS



ANEXO 1

Ex.mo Sr. Dr. Pedrosa

Sou orientadora das alunas de licenciatura Paula Cristina Oliveira Matos e Vânia Pinto Azevedo da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Estas alunas encontram-se a realizar o seu trabalho de final de curso, cujo tema é “Tempo de Antecipação-Coincidência em idosos praticantes e não praticantes de actividades físicas”.

Neste sentido, venho por este meio solicitar a V.^a Ex.^a se digne autorizar a realização dos referidos testes no grupo de idosos praticantes de actividades físicas, inscritos no programa criado pela Câmara Municipal da Maia.

O contacto telefónico da aluna Paula Matos é 919507868 e Vânia Azevedo é 912193025 e o meu é 91 968 21 41.

Certa de que este assunto merecerá de V.^a Ex.^a a melhor consideração e apresentando os meus melhores cumprimentos, peço deferimento.

Porto, 2 de Outubro de 2007

(Maria Olga Vasconcelos,
Professora Associada da FADEUP)



ANEXO 2



Este trabalho é efectuado no âmbito da Licenciatura em Desporto da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

O objectivo do estudo consiste na avaliação da capacidade de antecipação-coincidênci.

A sua participação é voluntária, certifique-se que responde a todas as questões, tentando ser o mais exacto possível nas suas respostas.

A confidencialidade dos resultados obtidos será respeitada.

Obrigada pela sua colaboração.

Faculdade de Desporto da Universidade do Porto

FICHA DE AVALIAÇÃO INDIVIDUAL

Data: ____/____/____

Instituição:

Nome: _____

Idade: ____ anos

Sexo:

Feminino | Masculino |

Exercício Físico:

Praticante | Não Praticante |

Qual _____ (is)?

Tempo anterior de prática: _____

Frequência semanal: ____ /semana

Tempo/sessão: _____

<p>Teste de Antecipação-Coincidência Bassin Anticipation Timer (Lafayette) Avalia: Capacidade de antecipação-coincidência</p>

6MPH	ED		DE	
	MP	MNP	MP	MNP
1				
2				
3				
4				
5				
6				



ANEXO 3

Questionário de Avaliação de Preferência Manual

Em baixo está especificada uma lista de actividades, nas quais poderá usar a mão direita ou a mão esquerda. Indique a mão que normalmente usa ou usaria em cada uma dessas actividades. Se não tiver a certeza em alguma das respostas, tente visualizar a actividade em questão. Se não tiver uma preferência clara, indique que usa qualquer uma das mãos.

Coloque uma cruz no quadrado que lhe parecer mais exacto.

Actividades	Esquerda	Direita	Qualquer delas
Qual das mãos usa para cortar com uma tesoura?			
Qual das mãos usa para desenhar?			
Qual das mãos usa para desenroscar a rolha de uma garrafa?			
Qual das mãos usa para dar as cartas de um baralho?			
Qual das mãos usa quando lava os dentes para segurar a escova?			
Qual das mãos usa para segurar um saca rolhas?			
Qual das mãos usa para lançar uma bola?			
Qual das mãos usa para martelar?			
Qual das mãos usa para segurar a linha quando a enfia numa agulha?			
Qual das mãos usa para pegar numa raquete de ténis?			
Qual das mãos usa para abrir a tampa de uma caixa?			
Qual das mãos usa para abrir uma porta com uma chave?			
Qual das mãos usa para cortar uma corda com uma faca?			
Qual das mãos usa para pegar numa colher?			
Qual das mãos usa para safar com uma borracha?			
Qual das mãos usa para acender um fósforo?			



ANEXO 4

FORMÚLAS PARA CÁLCULO DOS ERROS ABSOLUTO, CONSTANTE E VARIÁVEL.

$$\text{Erro Absoluto} = \text{ABS}((a1-0) + \text{ABS}(a2-0)) / 12$$

$$\text{Erro Constante} = ((a1-0) + (a2-0) + \dots + (a12-0)) / 12$$

$$\text{Erro Variável} = \text{SQRT}(((a1 - ec) ** 2 + (a2 - ec) ** 2) + (a12 - ec) ** 2) / 12$$

