

U. PORTO



FACULDADE DE DESPORTO
UNIVERSIDADE DO PORTO

Antecipação-coincidência em idosos

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

Vânia Alexandra Pinto de Azevedo

Porto, 2008

Antecipação-coincidência em idosos

Efeitos da idade, 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

Vânia Alexandra Pinto de Azevedo

Porto, 2008

Azevedo, V. (2008). Antecipação-coincidência em idosos. Efeitos da idade, 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; IDADE; ASSIMETRIA MANUAL; DIRECÇÃO DO ESTIMULO.

AGRADECIMENTOS

A concretização deste trabalho só foi possível com a diversificada colaboração, apoio e persistente incentivo de um grupo de pessoas. Deste modo, gostaria de expressar os mais sinceros e profundos agradecimentos:

À Professora Doutora Olga Vasconcelos e à Co-orientadora Paula Rodrigues, pelo acompanhamento, disponibilidade, orientação e incentivo que, desde o início, foram determinantes para a realização deste 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 simpatia, disponibilidade e facilidades concedidas na recolha dos dados dos idosos da Câmara Municipal da Maia.

Aos meus pais e ao Zé, pela confiança depositada em mim e nas minhas capacidades e pelo apoio incondicional que demonstraram.

À minha irmã pelo constante incentivo nos momentos mais difíceis desta longa caminhada e sobretudo por ser a guia deste e de todos os percursos da minha vida.

À minha família que está sempre presente nos bons e nos maus momentos.

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

À Paulinha, um agradecimento muito especial pela amizade e companheirismo sempre presente, por esclarecer as minhas infinitas dúvidas e pelas inúmeras palavras de apoio.

A todos os meus amigos, especialmente à Salomé, Marta, Lilia e Raquel, que estiveram presentes e me deram apoio, força e boa disposição para ultrapassar alguns momentos mais difíceis.

Às minhas companheiras e amigas de equipa, do Centro Desportivo Nortecoope e da Fundação Nortecoope, fica o meu apreço pela amizade que me deu forças para levar a cabo este ano lectivo tão trabalhoso.

A todos o meu mais profundo obrigado por me terem confirmado que sozinhos não somos nada e que os amigos e a família é que nos dão significado.

ÍNDICE GERAL

Agradecimentos	III
Índice Geral	V
Índice de Figuras	VII
Índice de Quadros	IX
Índice de Anexos	XI
Resumo	XIII
Abstract	XV
Lista de Abreviaturas	XVII
1. Introdução	1
1.1. Propósito e finalidade do estudo	3
1.2. Estrutura do estudo	5
2. Revisão da literatura	7
2.1. Conceito de envelhecimento	9
2.2. Efeitos do envelhecimento	13
2.2.1. Alterações do sistema nervoso	13
2.2.2. Alterações do sistema músculo-esquelético	15
2.2.3. Alterações do sistema cardiovascular	23
2.2.4. Alterações sensoriais e perceptivas	25
2.3. Alterações no processamento da informação no idoso	27
2.3.1. Antecipação-coincidência	31
2.3.2. Antecipação-coincidência e a idade	33
2.3.3. Antecipação-coincidência e a direcção do estímulo	35
2.4. Assimetria manual	37
3. Objectivos e hipóteses	41
3.1 Objectivo geral	43
3.2 Objectivos específicos	43
3.3 Hipóteses	43
4. Material e métodos	45
4.1 População e caracterização da amostra	47
4.2 Metodologia	49

4.2.1 Avaliação do tempo de antecipação-coincidência.....	49
4.3 Procedimentos estatísticos.....	51
4.4 Considerações sobre a metodologia aplicada.....	52
5. Apresentação dos resultados.....	53
5.1 Erro absoluto.....	55
5.2 Erro constante.....	59
5.3 Erro Variável.....	63
6. Discussão dos resultados.....	69
7. Conclusões.....	83
8. Sugestões.....	87
9. Bibliografia.....	91
10. Anexos.....	XIX

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 O Bassin Anticipation Timer	50
Figura 2 Médias do Erro Absoluto (ms) para a mão direita (1) e para a mão esquerda (2).....	57
Figura 3 Médias do Erro Absoluto (ms) para a direcção ED e DE.....	58
Figura 4 Médias do Erro Absoluto (ms) para a mão direita (1) e para a mão esquerda (2).....	59
Figura 5 Médias do Erro Constante (ms) para a mão direita (1) e para a mão esquerda (2).....	61
Figura 6 Médias do Erro Constante (ms) para a direcção ED e DE.....	62
Figura 7 Médias do Erro Constante (ms) para a mão direita (1) e para a mão esquerda (2).....	63
Figura 8 Médias do Erro Variável (ms) para a mão direita (1) e para a mão esquerda (2).....	65
Figura 9 Médias do Erro Variável (ms) para a direcção ED e DE.....	66
Figura 10 Médias do Erro Variável (ms) para a mão direita (1) e para a mão esquerda (2).....	67

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 Caracterização da amostra em função da idade. Número de indivíduos e frequências relativas	48
Quadro 2 Efeito do escalão, 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	56
Quadro 3 Efeito do escalão, 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.....	60
Quadro 4 Efeito do escalão, 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.....	64
Quadro 5 Síntese dos principais resultados observados nos factores considerados, no que concerne ao erro absoluto (EA), erro constante (EC) e erro variável (EV).....	68

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Pedido de autorização para a Câmara da Maia	XXI
Anexo 2 Questionário de identificação pessoal	XXII
Anexo 3 Questionário de avaliação de preferência manual.....	XXV
Anexo 4 Fórmulas dos erros absoluto, constante e variável.....	XXVI

RESUMO

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

A amostra é constituída por 85 idosos do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 60 e os 89 anos ($70,74 \pm 6,81$ anos), 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. Os idosos foram agrupados em três classes etárias: dos 60 aos 69 anos de idade (grupo 1), dos 70 aos 79 anos de idade (grupo 2) e dos 80 aos 89 anos de idade (grupo 3). Utilizou-se o *Bassin Anticipation Timer* a uma velocidade constante de 3,57m/seg. A tarefa consistiu em sincronizar a resposta (pressão com o polegar no interruptor) com a chegada do estímulo ao último LED. 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). A análise estatística compreendeu uma ANOVA 3 (escalão) 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 para a rejeição da hipótese nula foi fixado em $p \leq 0,05$.

Os principais resultados e conclusões obtidos neste estudo mostram que: (i) apesar de não existirem diferenças estatisticamente significativas entre o desempenho na capacidade de antecipação-coincidência dos diferentes escalões, verificou-se que os indivíduos do escalão 80-89 foram mais precisos e menos variáveis, enquanto que, os indivíduos do escalão 60-69 tenderam a antecipar menos as respostas; (ii) apesar de não existirem diferenças estatisticamente significativas entre a performance com a mão direita e com a mão esquerda, verificou-se uma tendência para a mão direita ser mais precisa e a mão esquerda antecipar menos as suas respostas e ser mais consistente; (iii) não existiram diferenças estatisticamente significativas entre a assimetria manual dos diferentes escalões, contudo, verificou-se uma tendência para os indivíduos dos escalões 60-69 e 70-79 possuírem uma menor assimetria manual, em termos de precisão e consistência, relativamente aos indivíduos do escalão 80-89. (iv) não existiram diferenças estatisticamente significativas entre a performance na direcção esquerda-direita e na direcção direita-esquerda, porém, verificou-se que na direcção esquerda-direita os indivíduos apresentaram desempenhos mais precisos, menos variáveis e não anteciparam tanto as suas respostas.

Palavras-chave: Antecipação-coincidência; envelhecimento; idade; assimetria manual; direcção do estímulo.

ABSTRACT

The present study, having no exploring mark, pretends to investigate “anticipation-coincidence” in a simple task, bearing in mind the effect of the age, the hand with which we execute, and the stimulus direction in elderly people who practise physical exercise.

The sample is composed by eighty-five women between sixty and eighty-nine years ($70,74 \pm 6,81$ years old) attending the Day Care Centre “O Amanhã da Criança”, “Centro Social Paroquial Santo António de Corim”, “Auditório da Cooperativa Coopermaia” and “Complexo Municipal de Ginástica”, belonging to Maia City Hall. These people were formed into three age groups: group 1- between 60 and 69 years old, group 2- between 70 and 79 years old and group 3- between 80 and 89 years old. We employed the *Bassin Anticipation Timer* at 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 LED. The individuals were counterbalanced in relation to the 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). The statistic analysis comprehended the ANOVA 3 (age grade) x 2 (execution hand) x 2 (stimulus direction) with repeated measures in the last two factors to each of the variables. The significance level for the rejection of the null hypothesis was fixed in $p \leq 0.05$.

The main results and conclusions got in this study show that: (i) although there are no statistically significant differences between the performance in the “anticipation-coincidence” skill in the different age groups, we concluded that the individuals between 80-89 years were more exact and constant on the other hand. The individuals between 60-69 years tended to anticipate the less the answers; (ii) although there are no statistically significant differences between the right hand and the left hand performance, we concluded that there is a tendency to the right hand being more exact and a tendency to the left hand anticipating less the answers and being more constant; (iii) there are no statistically significant differences between manual asymmetry of the different age groups. However we concluded that the individuals between 60-69 years and 70-79 years had a tendency to have a less manual asymmetry, in terms of precision and consistency, than the individuals between 80-89 years; (iv) there are no statistically significant differences between the performance in left-right direction and the right-left direction. Nevertheless we concluded that in the left-right direction the individuals showed more exact and constant performances and they didn't anticipate so much their answers.

KEY WORDS: Anticipation-coincidence; elderly people; age; manual asymmetry; stimulus direction.

LISTA DE ABREVIATURAS

ACSM	American College of Sports Medicine
Cit.	Citado
OMS	Organização Mundial de Saúde
SNC	Sistema Nervoso Central
VO₂Máx.	VO ₂ Máximo
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>
MD	Mão direita
ME	Mão esquerda
DE	Direcção direita-esquerda
ED	Direcção esquerda-direita



1. INTRODUÇÃO

1. Introdução

1.1. Propósito e finalidade do estudo

O envelhecimento é um fenómeno mundial que se vem acentuando nos últimos anos, tanto nos países desenvolvidos como naqueles em desenvolvimento. Este, é o reflexo do decréscimo progressivo das taxas de natalidade e do aumento gradual da esperança média de vida. Neste sentido, este escalão etário é a imagem de uma categoria social, que não pode ser ignorada (Carvalho, 2001).

A etapa final da vida está associada a um vasto conjunto de alterações, que se verificam ao nível biológico, psicológico e social (Spirduro, 1995). A nível da acção motora, ocorrem modificações marcantes na postura corporal, bem como, uma diminuição da capacidade de combinação dos movimentos, que se tornam torpes, pesados lentos e contidos (Meinel e Schnabel, 1984).

As alterações também são patentes a nível do sistema nervoso central (SNC). Este é o principal regulador do organismo humano (Hollmann & Struder, 2004), e está sujeito a degenerações significativas, nomeadamente: redução da circulação cerebral e do metabolismo energético, a nível morfológico, através da degeneração das células cerebrais e das alterações nas funções dos vários sistemas neurotransmissores do cérebro (Hollmann & Struder, 2004; Gallahue & Ozmun, 2003; Oliveira & Oliveira, 2003; Barreiros, 1999; Ferreira, 1998; Pimentel, 1988). Estas apresentam repercussões no controlo das actividades motoras (Okuma et al., 1997).

O sistema nervoso integra informação sensorial para preparar e ou corrigir *outputs* do sistema motor (Ochs et al., 1985). Porém, no processo de envelhecimento, o sistema nervoso geralmente não é capaz de “reagir” à informação sensorial tão depressa quanto o necessário para produzir uma resposta. Segundo Welford (1980) o atraso das respostas motoras tem a sua origem nos mecanismos centrais e cognitivos, mais do que mecanismos periféricos ou reflexos. Com o processo degenerativo, podemos assistir a uma

diminuição pronunciada do controlo fino dos movimentos, especialmente em tarefas motoras que requerem a manipulação de objectos (Williams, 1989).

Assim sendo, as tarefas da vida diária do idoso, nomeadamente, o vestir-se, realizar a sua higiene pessoal, realizar e completar tarefas domésticas diárias, ficam comprometidas, assistindo-se a uma perda da independência e capacidade funcional (Salthouse, 1985).

O sucesso da performance motora passa por uma tomada de decisão, que envolve a selecção da melhor resposta e o momento adequado da sua execução, ou seja, eficiência dos processos centrais (Santos & Tani, 1995). Portanto, não é suficiente executar um movimento tecnicamente correcto, é necessário que a velocidade seja adequada em relação à chegada de algum estímulo externo (Freudenheim, 1994). Desta forma, a execução de uma resposta de movimento coincidente com a chegada de estímulos a um determinado ponto de intercepção é designada por antecipação – coincidência (Sicilia et al., 1999). Esta capacidade é fundamental nas acções desportivas (pois implica a intercepção de trajectórias, como no caso de uma bola que é interceptada com a mão ou uma raquete), mas é igualmente indispensável na vida diária das pessoas, nomeadamente o idoso, no qual os processos de envelhecimento actuam de uma forma mais premente. 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 consubstanciam 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).

Portanto, para a execução de qualquer acção motora e das tarefas do dia-a-dia, o sucesso inclui uma integração completa de todas as competências manuais, sendo estas indispensáveis para a autonomia do idoso (Spirduso, 1995). Assim, é fulcral perceber a funcionalidade manual nos idosos e toda a multidimensionalidade que a envolve. São vários os autores que referem que a

assimetria manual declina com a idade, no entanto, não é claro se o grau de declínio é simétrico em ambas as mãos (Francis & Spirduso, 2000).

No processo de envelhecimento é importante perceber a etiologia associada aos processos degenerativos que lhe estão associados, bem como, é necessário conhecer e desenvolver estratégias que atenuem os efeitos da senescência, no sentido de garantir a vivência do final do ciclo de vida, autónoma e qualitativamente positiva. O exercício físico assume-se como um dos potenciais atenuantes do envelhecimento, já que muitos dos efeitos deletérios associados a este podem ser atribuídos em grande escala ao sedentarismo (Mota & Carvalho, 2002).

Tendo em consideração o que foi exposto e uma vez que a literatura existente é deveras escassa, consideramos importante verificar a relação existente entre a capacidade de antecipação-coincidência no idoso, em função da idade, da mão de execução e da orientação do estímulo.

1.2. Estrutura do estudo

O presente estudo está dividido em nove capítulos, o primeiro dos quais subordinado à apresentação dos propósitos do estudo e suas finalidades, bem como à descrição sumária da estrutura do trabalho.

O segundo capítulo refere-se à revisão da literatura. Neste expomos alguns conceitos de envelhecimento, na perspectiva de vários autores e uma abordagem dos efeitos do envelhecimento ao nível dos vários sistemas fisiológicos e cognitivos do idoso. A capacidade de antecipação-coincidência é referida em diversos estudos relacionados com as variáveis independentes idade, mão de execução e direcção do estímulo. De seguida, apresentamos sobre a perspectiva de vários autores o conceito e estudos efectuados sobre assimetria manual.

No terceiro capítulo apresentamos os objectivos e as hipóteses que encaminham a nossa pesquisa.

No quarto capítulo caracterizamos a população e a amostra sobre a qual o nosso objecto de estudo incide. De seguida descrevemos resumidamente a situação geográfica e temporal do estudo. No que respeita à metodologia, recorreremos a um questionário de identificação pessoal que nos permite analisar a preferência manual. Posteriormente foi aplicado um teste para avaliar a capacidade de antecipação-coincidência. Por fim, apresentamos os procedimentos a ter em conta na administração dos questionários e dos testes, bem como os procedimentos estatísticos utilizados na análise dos resultados e algumas considerações sobre a metodologia utilizada.

O capítulo cinco descreve e analisa os resultados encontrados, o que possibilita a compreensão e interpretação do objecto de estudo, bem como a verificação da pertinência das hipóteses formuladas. Deste modo, procuraremos articular a informação empírica recolhida, quer com o nosso enquadramento teórico, quer com os resultados encontrados por outros investigadores que se debruçaram sobre a mesma temática, de forma a compreender e fundamentar as nossas conclusões, que se encontram no sexto capítulo.

No sétimo capítulo propomos sugestões para futuros trabalhos no âmbito desta problemática.

No oitavo capítulo expomos a bibliografia que serviu de suporte à nossa pesquisa e no nono capítulo apresentamos os anexos.



2. REVISÃO DA LITERATURA

2. Revisão literatura

2.1. Conceito de envelhecimento

O processo de envelhecimento faz parte do ciclo da nossa vida, sendo inerente a todos os seres vivos. Todos os dias e em todos os lugares do planeta existe alguém que está a envelhecer, desta forma, é inevitável para todo o ser humano adquirir a consciência de que não é imortal e que se a vida tomar o seu curso natural também vai envelhecer. A interiorização deste facto torna-se pessoalmente relevante nas implicações do quotidiano de todas as pessoas (Spirduso, 1995).

Para Franchi e Júnior (2005) o envelhecimento é como um fenómeno fisiológico e social, isto é, é um processo bio-social de regressão, que é observável em todos os seres vivos. Esta regressão traduz-se na perda de capacidade ao longo da vida e numa diminuição da capacidade de desempenhar determinadas funções, devido a factores genéticos, ao estilo de vida ou às alterações psico-emocionais.

Também Spirduso (1995) considera que o processo de envelhecimento se expressa pela perda de capacidade de adaptação e pela diminuição da funcionalidade, estando associado a alterações físicas e fisiológicas, sendo intrínseco, progressivo e irreversível.

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS) (2002), o envelhecimento constitui o fenómeno de uma população e de uma pessoa. Como fenómeno de população, expressa o êxito da humanidade, dado que representa o resultado dos descobrimentos humanos e dos avanços de higiene, nutrição, tecnologia médica e conquistas sociais entre outros. Como fenómeno individual o envelhecimento constitui uma matéria de estudo bio-psico-social, isto é, a ciência do envelhecimento é multidisciplinar e reflecte-se em três áreas: biológica, psicológica e social. Assim, este conceito é como um processo multidimensional, que comporta mecanismos de reparação e de destruição desencadeados ou interrompidos em momentos e ritmos diferentes para cada ser humano (Berger & Poirier, 1995).

Associado ao conceito de envelhecimento, importa definir, também, o de idoso, que é todo aquele indivíduo que tem mais de 60 anos. É importante salientar que o envelhecimento, ao longo dos anos, tem vindo a aumentar consideravelmente uma vez que se verifica um aumento da esperança média de vida, uma diminuição da taxa de natalidade e um maior controlo de doenças infecto-contagiosas e degenerativas. De acordo com algumas análises demográficas realizadas pela Divisão de População da Organização das Nações Unidas acerca da tendência de envelhecimento da população mundial, as previsões indicam, para o ano de 2050, uma população com sessenta anos ou mais, próxima dos dois biliões de pessoas (ONU, 1999, citado por Mendes, 2002).

De acordo com Debert (1994, citado por Mendes, 2002) a velhice não é uma categoria natural, mas antes uma categoria socialmente construída no sentido em que as representações da mesma, a idade a partir do qual os indivíduos são considerados “velhos” e a forma como são tratados, possuem significados particulares e diferentes conforme o contexto histórico, social e cultural.

Lima (1983, citado por Mendes, 2002) corrobora a ideia de que existe uma variabilidade cultural e histórica nas concepções que cada sociedade constrói sobre a velhice e o envelhecimento passa a ser assim um processo biológico que foi culturalmente construído. Assim, a definição de qualquer tipo de questão sobre velho ou velhice depende a quem e como ela é feita, não existindo uma resposta única, porque o próprio fenómeno de envelhecimento tem muitos significados contextualizados por factores individuais, de grupo e socioculturais. Desta forma, os indivíduos envelhecem de forma muito diferenciada, dependendo de como organizaram as suas vidas, das circunstâncias sociais, históricas e culturais em que estiveram e estão inseridos, da ocorrência de doenças durante o envelhecimento e da interacção entre os factores genéticos e ambientais (Rent & Oliveira, 2002).

Neste sentido, a velhice deve ser entendida como um conceito abstracto, muito embora assuma características comuns originadas pelas condições físicas e pelos próprios limites impostos pela sociedade. Envelhecer é uma

propriedade particular, com vivências e expectativas específicas que não reduzem a responsabilidade da participação activa no processo social, pois, mesmo velho, o indivíduo continua membro da comunidade (Salgado, 1988; Gallahue & Ozmun, 2003).

O fenómeno de envelhecimento deve pois ser entendido como um processo fisiológico que não ocorre necessariamente em paralelo com a idade cronológica e apresenta uma considerável variação individual (Matsudo & Matsudo, 1993).

Na literatura consta que, com a Revolução Industrial e os avanços tecnológicos que dela resultaram, a força de produção ganhou muita importância e o indivíduo passou a ser julgado pela sua capacidade de produzir (Mendes, 2002). Foi a partir desta visão que a velhice passou a ser tratada como uma etapa da vida caracterizada pela decadência física, ausência de papéis sociais e processo de dependência (Debert, 1999, citado por Mendes, 2002).

Alguns autores atribuem este conceito às pessoas mais velhas mas não associam ainda com uma idade cronológica específica. Silva, Silva Filho, Fajardo, Fernandes e Marchiori (2005) referem que a velhice não é sinónimo de doença, mas sim maturidade. Acrescentam igualmente que ser idoso não significa ser decadente pois, muitas doenças que acompanham a velhice podem ser retardadas para que o ser humano possa ser saudável durante mais tempo.

Para Debert (1997, citado por Mendes, 2002) a terceira idade refere-se a uma nova etapa que se interpõe entre a idade adulta e a velhice, criada essencialmente para reincorporar os mais velhos na sociedade. Segundo a mesma leitura a terceira idade pode ser encarada como um agente de combate à velhice através de programas que visam transformar o envelhecimento numa experiência mais gratificante. Neste sentido, as práticas relacionadas com a terceira idade indicam uma nova sensibilidade em relação à vida adulta e à experiência de envelhecimento. A alteração desta visão significa que a sociedade *olha* para os idosos como pessoas completas e não, unicamente, como objectos do nosso cuidado misericordioso e altivo mas sim como um

recurso ignorado e em expansão, capazes de usar as suas capacidades de forma produtiva (Austin, Camp, Flux, McClelland & Sieppert, 2005).

Por outro lado, o idoso carrega como parte inerente à sua condição, estereótipos e classificações pouco reveladoras da sua real condição e a sociedade tende a encará-lo como uma estrutura rígida de personalidade, e a codificá-lo como "rabugento, ultrapassado, chato, caquético, etc.". Segundo Barreto (1999), a falta de crédito em relação ao velho faz parte da nossa cultura, onde tudo de bom é para o jovem e o de menos bom é para o velho. Esta desvalorização tem a ver com padrões culturais que assentam sobretudo no hedonismo e individualismo, já que se vive cada vez mais para satisfazer impulsos de imediato. Nesta perspectiva hedonista, em que se vive para o prazer acima de tudo, a velhice não é mais do que um tempo trágico marcado pela sucessão de perdas que ocorrem no corpo, onde as formas já não têm o encanto de antes, em que as forças diminuem e a saúde está constantemente ameaçada.

Paralelamente às perdas físicas, surge a perda de contactos sociais provocada pela reforma. A saída dos filhos de casa dos pais associada à morte de um dos cônjuges, acentua ainda mais o isolamento a que ficam votados os idosos. Mota (1989) partilha desta opinião, referindo que o envelhecimento social é o caminho percorrido em relação à morte social, que se traduz na completa ausência de contactos interpessoais e na impossibilidade ou incapacidade de estabelecer relações significativas com outros seres humanos. Também se aproxima cada vez mais o fim fatídico e anunciado ao qual nenhum ser vivo consegue escapar – a morte.

Contudo, é preciso consciencializarmo-nos que o futuro do mundo depende de todos os grupos humanos, onde os jovens aprendem, os adultos produzem e somam às realizações dos que hoje são idosos. Assim, o envelhecimento útil e feliz não pode ser apenas uma miragem. A sociedade tem como responsabilidade de redefinir, sócio e culturalmente o significado da velhice possibilitando a restauração de dignidade para este grupo etário. Cada idoso tem o compromisso de lutar, pois se a sociedade inventou a velhice, devem os idosos reinventar a sociedade (Salgado, 1988).

2.2. Efeitos do envelhecimento

2.2.1. Alterações no sistema nervoso

O Sistema Nervoso (SN) também está incluído no processo de envelhecimento, sendo que as suas consequências são menos visíveis aos olhos de um observador comum. No entanto, a compreensão dos mecanismos de envelhecimento das estruturas nervosas, é talvez uma das condições mais importantes para uma boa interpretação das modificações comportamentais que surgem com a idade.

Com o processo de envelhecimento assiste-se a um conjunto de alterações no sistema nervoso humano, com repercussões no sistema nervoso central (SNC) e no sistema nervoso periférico (SNP) (Correia & Silva, 1999). O SNC é composto pelo encéfalo e pela espinal-medula, enquanto que o SNP é constituído por células nervosas, que se denominam de neurónios. O neurónio é uma célula com características muito semelhantes a todas as outras células do organismo, mas não está sujeito a divisões (mitose). Trata-se também de uma célula altamente especializada, que tem como principais funções ser excitável e condutora (Powers & Howley, 1997).

Quando o indivíduo atinge a oitava década de vida tem uma perda estimada em 10% do total da massa encefálica (Ferreira, 1998). Contudo, Pimentel (1988), Gallahue e Ozmun (2003) revelam 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. A presença de placas senis, pode 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. Sendo assim, o cérebro torna-se uma das estruturas mais velhas do nosso

organismo uma vez que após a maturação, as células nervosas deixam de se dividir permanecendo perpetuamente num estado pós-mitótico (Pimentel, 1988).

Outra das alterações que ocorre a nível do SN, diz respeito aos neurónios que morrem com o avançar da idade e os que sobrevivem, sofrem alterações a nível do axónio, das dendrites e do corpo celular. O cérebro torna-se mais leve devido a perdas neurais na ordem dos 2% por decénio a partir dos 50 anos. Este fenómeno é provocado pela redução da substância branca, apesar das perdas não serem homogéneas em todas as áreas cerebrais. As alterações mais evidentes ocorrem nas ramificações dindríticas, tornando-as mais finas e perdendo o contacto interneural. Também é possível que estas alterações estejam na base da interrupção do trabalho neural tornando-se, assim, responsáveis pela diminuição da velocidade de condução nervosa. A diminuição da neuroplasticidade, torna a pessoa menos activa e menos eficaz, não estando tão apta para novas aprendizagens (Spirduso, 1995; Barreiros, 1999).

Neste sentido, o envelhecimento do SN vai influenciar o desempenho do idoso a nível funcional, social e psicológico uma vez que, se verificam sinais de degeneração e morte celular essencialmente a nível neural.

No entanto, apesar dos efeitos deletérios do envelhecimento no funcionamento do SNC serem numerosos, alguns são modificáveis pela prática de exercício físico (MacRae, 1988). A prática pode afectar positivamente a integridade do SNC, tanto ao nível dos neurotransmissores, como ao nível da circulação sanguínea cerebral (MacRae, 1988). A melhoria do fluxo sanguíneo, a nível cerebral incrementa a quantidade de oxigénio que alcança as células nervosas, promovendo novas conexões neurais e melhorando a velocidade de condução nervosa (Gallahue & Ozmun, 2003).

Estudos efectuados recentemente têm revelado um aumento da performance cognitiva através da prática de exercício físico, particularmente de exercício aeróbio, em indivíduos idosos (Moul, Goldman, & Warren, 1995; Struder, Hollman, Platen, Weicker, Kirchhof & Weber, 1999), com melhorias

evidentes na sua qualidade de vida (Wood, Reyes-Alvarez, Maraj, Metoyer & Welsch, 1999).

O estudo realizado por Struder et al. (1999) é bem revelador dos efeitos positivos do exercício físico na performance cognitiva dos idosos. Assim, os autores estudaram um grupo de idosos treinados (ao longo de vinte anos) e um grupo de idosos sem prática desportiva inicial (com vinte semanas de treino). O grupo dos treinados era composto por 8 idosos com médias de idades de $68,9 \pm 4,2$ anos, atletas de corrida de longa distância (65 ± 20 quilómetros por semana). O segundo grupo era composto por 11 idosos, com uma idade média de $69,1 \pm 2,6$ anos, praticantes de um programa de treino aeróbio (marcha) com uma duração de 30 a 60 minutos, três vezes por semana. Os autores verificaram que o programa desenvolvido com os sujeitos idosos com menos tempo de prática desportiva, proporcionou-lhes um aumento significativo nas funções motora e cognitiva. Constatou-se igualmente que os sujeitos treinados, em tarefas de aprendizagem de conteúdos ou de resposta a determinados questionários, demonstraram a activação de uma menor área cerebral, quando comparados com os sujeitos com menos tempo de prática desportiva.

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 do dia-a-dia. O processo de envelhecimento apresenta importantes alterações no sistema neuromuscular associado a um declínio significativo da performance (Barreiros, 2006).

Associado ao envelhecimento biológico surgiu o conceito de sarcopenia, no sentido de perceber e assim, descrever as alterações consideradas normais (ACSM, 2000; Beers & Jones, 2004), que ocorrem no músculo-esquelético associadas à idade.

Segundo ACSM (2000), o primeiro factor que leva à sarcopenia é o desuso do sistema-esquelético. A sarcopenia, caracteriza-se por uma fraqueza e atrofia do músculo-esquelético, levando à perda funcional e à perda da mobilidade. Desta forma, muitos adultos idosos perdem a sua independência na realização das actividades diárias (Roubenoff, 2001).

Pesquisadores comprovam que são inúmeras as modificações funcionais e biológicas, entre as idades de 30 a 70 anos, atribuídas ao envelhecimento. Por outro lado, os ritmos de declínio nas várias funções também divergem, sendo influenciados por muitos factores (Frontera, 2000; Wilmore & Costill, 2001; Tarpenning, 2004). Assim, as modificações ocorrentes no sistema neuromuscular, nomeadamente no equilíbrio e na velocidade da marcha (Barreiros, 2006), comprometem a realização das tarefas básicas diárias do idoso.

Com o aumento da idade, ocorrem mudanças nas fibras dos músculos e no número de fibras (hipoplasia), sendo estas, prováveis razões para a diminuição da massa muscular. Para Correia e Silva (1999), a redução da massa muscular, deve-se à perda de fibras musculares e diminuição do volume das fibras mantidas. Alguns estudos relatam que, as fibras Tipo I são resistentes à atrofia, pelo menos, até à idade de 60, 70 anos, enquanto que as fibras do Tipo II declinam com a idade. Outras pesquisas, indicam que a perda das fibras musculares ocorre numa idade crítica, cerca dos 50 anos, quando a atrofia muscular se torna mais evidente (ACSM, 2000).

A referência mais consistente da alteração na morfologia muscular associada com a idade é a diminuição na secção transversal das fibras tipo II (Correia & Silva, 1999). É também um dado adquirido que os grupos musculares dos membros inferiores perdem a força mais rapidamente que os grupos dos membros superiores (Correia & Silva, 1999; Izquierdo, Ibanez & Gorostiaga, 1999).

No entanto, mais importante do que a perda da força máxima, é a perda da potência muscular, visto que a força rápida é a modalidade mais utilizada pelos idosos nas actividades do dia-a-dia, como subir escadas e levantar objectos (Correia & Silva, 1999; Martin, 2000).

Paralelamente às alterações morfológicas anteriormente mencionadas, ocorre uma mudança pronunciada na composição corporal com a idade, isto é, a perda de massa magra é “substituída” por um aumento proporcional de tecido conectivo e gordura (Forsberg, 1991; Correia & Silva, 1999). Este facto pode contribuir para a diminuição da força e função muscular.

Neste sentido, é necessário promover estratégias para preservar a massa muscular e a força com a idade, pois pode ser uma forma importante de aumentar a interdependência funcional e diminuir a prevalência de muitas doenças crónicas associadas a esta população (Tarnopolsky & Parise, 2002).

Estudos efectuados por Fiatarone, Marks, Ryan, Meredith, Lipsitz & Evans (1990) revelaram que 8 semanas de treino de força dinâmica (três vezes por semana) em idosos com média de idade de 90 anos, foram suficientes para um aumento de 174% na força dos extensores do joelho. Os autores constaram que até mesmo indivíduos com idades superiores a 90 anos podem obter ganhos de força significativos.

Puggard, Pedersen, Sandager e Klitgaard (1994), registaram um incremento da força entre os 7% e os 27% numa amostra de 59 adultos saudáveis com 67 anos de idade média. As alterações morfológicas e funcionais que ocorrem com a idade podem ser devido a vários factores combinados com o próprio fenómeno de envelhecimento, como a presença de doenças, o estilo de vida sedentário, entre outros. Contudo, 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. No entanto, o incremento da força muscular parece não estar dependente da idade, pois como acabamos de verificar pelos estudos apresentados, o músculo envelhecido apresenta elevada treinabilidade quer em termos funcionais quer em termos morfológicos.

Coordenação Motora

Para que uma multiplicidade de acções motoras da vida diária sejam executadas de uma forma correcta e conveniente, além das capacidades

motoras condicionais (flexibilidade, velocidade, força e resistência), é necessário considerarmos as capacidades motoras coordenativas.

Por coordenação, entende-se a capacidade de organizar e activar pequenos e grandes grupos musculares com a adequada quantidade de energia numa sequência apropriada (Spirduso, 1995). Para tal, é necessário a coordenação da acção de influência recíproca entre o sistema nervoso e o sistema muscular, durante a realização de um determinado movimento (Appell & Mota, 1991).

Um bom desenvolvimento desta capacidade é um pressuposto imprescindível para o sucesso na aprendizagem motora. Influencia o ritmo e o modo de aquisição das técnicas desportivas, bem como a sua posterior estabilização e utilização em variadas situações, levando a uma maior plasticidade e variabilidade dos processos de condução motora e a uma maior experiência motora (Hirtz, 1986).

Esta capacidade manifesta-se de quatro formas (Platonov & Bulatova, 1993):

- Precisão espaço-temporal dos movimentos – capacidade de regulação dos diferentes parâmetros relacionados com o movimento, com base na informação sensorial proveniente dos grupos articulares e musculares, intervenientes na acção motora, em função da informação recolhida pelos analisadores visuais.
- Orientação espacial - capacidade do sujeito se orientar no espaço em função da situação/actividade e do tipo de resposta motora pretendida, que depende dos sistemas visuais e somático-sensorial.
- Equilíbrio – regulado pela relação e processamento da informação relativa ao sistema visual, vestibular e somático-sensorial.
- Ritmo – capacidade de variar e reproduzir os parâmetros força/velocidade e espaço/temporais dos movimentos, estando dependente do sistema somático-sensorial e dos receptores proprioceptivos, visual e auditivo.

Spirduso (1995) refere que um indivíduo é coordenado ou tem bastante coordenação, quando possui a habilidade de coordenar a visão, as mãos e os pés, num determinado movimento, para atingir um objectivo. A autora, refere-

se ainda à coordenação bimanual, definindo-a como integração dos mecanismos de controlo motor das duas mãos, em tarefas que apelam à utilização do trabalho conjunto de ambas. Quando uma tarefa apela à utilização integrada da visão e das mãos para manipular determinados objectos, é denominada de coordenação óculo-manual. Esta é importante para a realização de tarefas básicas diárias como rodar um simples botão, abotoar o botão de uma camisa, escrever ou conduzir (Carvalho & Mota, 2002).

O SNC é o principal factor condicionante, verifica-se assim que a qualidade e a quantidade dos estímulos é muito importante para o desenvolvimento da coordenação. Estes estímulos têm maior influência no organismo no período dos 7 aos 11 anos (Moreira, 2000), podendo a coordenação ser melhorada até aos 20 a 25 anos de idade. Mantém-se por alguns anos a um determinado nível, sendo a partir dos 40 a 50 anos de idade que se denota uma efectiva redução desta capacidade, que tem por base a deterioração da representação motora e as alterações evidenciadas no sistema muscular (Appell & Mota, 1991).

A insuficiência de coordenação refere-se à instabilidade motora geral que engloba os defeitos qualitativos da condução do movimento atribuído à interacção imperfeita das estruturas funcionais subjacentes (sensoriais, nervosas, musculares). Ocorre conseqüentemente uma moderada alteração qualitativa dos movimentos e diminuição leve a mediana do rendimento motor (Kiphard, 1976; citado por Maia & Lopes, 2002).

O processo de envelhecimento poderá ser retardado através de um treino sistemático, uma vez que não se esquece ou desaprende movimentos realizados na infância e juventude (Appell & Mota, 1991). O exercício físico surge, uma vez mais, como um dos principais factores que podem melhorar a qualidade de vida e reduzir consideravelmente o número de idosos que perdem a sua autonomia. Spirduso (1995) refere que o exercício físico influencia positivamente o aumento da coordenação em qualquer faixa etária do adulto idoso. Por sua vez, para Norman (1995) refere que a prática de exercício físico aumentará a confiança nos movimentos e proporcionará oportunidades para

aumentar a auto-estima, além das actividades diárias serem progressivamente mais fáceis de realizar.

Equilíbrio

O equilíbrio traduz-se na capacidade de manter a posição do corpo dentro da sua base de sustentação, quer esta esteja estacionária ou em movimento (Spirduso, 1995; Lopes, 1996; Llano, Manz & Oliveira, 2002). Não é uma característica isolada, mas constitui a base que garante a capacidade de uma grande variedade de actividades que se desenvolvem ao longo de um dia-a-dia normal, tais como sentar numa cadeira, tomar banho, atravessar uma rua movimentada ou limpar uma janela alta, em que requerem diferentes e complexas mudanças no tónus muscular e no sistema de controlo postural (Spirduso, 1995).

O problema do equilíbrio pode ser entendido como um tipo específico de deterioração postural: fraqueza muscular e amplitude articular limitada. A estas, adicionam-se um tempo de reacção prolongado, um controlo motor deficitário e uma integração sensorial diminuída. Esta perda no equilíbrio no idoso é consequência de mudanças cumulativas nos órgãos sensoriais, mecanismos centrais e na integridade do sistema músculo-articular e de maior importância para acções locomotoras e outras actividades na posição de pé (Barreiros, 1999).

O equilíbrio e a coordenação são dois factores importantes para manter a aptidão funcional, e ambos detêm um papel importante na prevenção de quedas, podendo-se deteriorar se não forem exercitados (Norman, 1995). Demura, Minami, Nagasawa, Tada, Matsuzawa, Sato e Susumu (2003) alertam para o risco de quedas, até mesmo em sujeitos idosos saudáveis, aumentar a partir dos 65 anos, tendo a sua maior expressão a partir dos 75 anos.

Petiz (2002) realizou um estudo com indivíduos idosos entre os 67 e os 99 anos, cujo propósito foi identificar o nível de associação entre o equilíbrio, ocorrência de quedas e a prática regular de actividade física em idosos. O equilíbrio demonstrou estar significativamente associado ($p=0,001$) à idade,

pertencendo os valores inferiores de equilíbrio aos sujeitos da classe etária mais idosa. Constatou-se que há um declínio dos valores do equilíbrio em função da idade, isto é, quanto mais velhos os indivíduos, pior o seu equilíbrio.

O estudo realizado por Tsang e Hui-Chan (2004) é bem revelador da importância da prática de exercício na melhoria do equilíbrio. Os autores estudaram a influência da prática de Tai Chi em sujeitos idosos e verificaram que em quatro semanas de prática intensiva de Tai Chi (seis vezes/semana) se observaram melhorias no controlo do equilíbrio dos idosos.

Deste modo, em termos de medidas preventivas, além do treino da força, resistência e flexibilidade, também os exercícios de equilíbrio devem fazer parte dos programas de actividade física, quer como parte integrante do treino de força, quer de forma independente, tendo sempre em atenção a segurança do sujeito idoso (Carvalho & Mota, 2002).

Flexibilidade

A flexibilidade é uma capacidade motora que se deve conservar devido à sua importância para a aptidão funcional, para manter um estilo de vida independente e continuar a participar em actividades que os próprios idosos valorizam. Viver um estilo de vida independente tem particular importância, e é um pré-requisito para desfrutar uma qualidade de vida positiva (Norman, 1995).

A flexibilidade desenvolve-se até à idade adulta (20-25 anos) e diminui com a idade, sendo observada uma redução mais evidente a partir dos 55-60 anos (Carvalho & Mota, 2002).

É comum entre a população idosa uma expressão deficitária da amplitude das articulações, que se torna limitativa nas tarefas do dia-a-dia (Marques, 1996). A perda de flexibilidade reduz a quantidade e a natureza do movimento realizado em torno de uma articulação e a possibilidade de lesão da articulação ou dos músculos que a atravessam (Spirduso, 1995). 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 (Ramilo & Matos, 1987).

Contudo, 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 (McArdle, Katch & Katch 1994). 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).

Pesquisas realizadas por diversos autores (e.g. Raab, Agre, McAdam & Smith, 1988; Mills, 1994;) têm indicado que a participação regular em programas de exercício físico reverte a perda da flexibilidade provocada pelo desuso e pelo próprio processo de envelhecimento. Assim, no sentido de verificar esta relação, Rocha (2003) realizou um estudo onde procurou avaliar o comportamento da flexibilidade articular de diversos movimentos em função da idade, do sexo e da prática de actividade física em idosos institucionalizados. A avaliação da amplitude articular incidiu em seis articulações: gleno-umeral, cotovelo, rádio-cárpica, coxo-femural, joelho e tibio-társica. A autora constatou que os sujeitos praticantes de actividade física obtiveram valores superiores das amplitudes articulares em todos os movimentos avaliados.

Conclui-se desta forma, que a mobilidade articular é pois uma capacidade a treinar. Sem solicitações regulares as articulações serão afectadas nos seus movimentos normais, perdendo a amplitude necessária para a realização das actividades do dia-a-dia (Marques, 1996). A implementação regular de exercícios de estiramento justifica-se pelos efeitos promovidos na funcionalidade, autonomia e saúde dos idosos (Carvalho & Mota, 2002).

2.2.3. Alterações no sistema cardiovascular

O sedentarismo é hoje em dia considerado um importante factor de risco para o desenvolvimento de doenças crónico degenerativas, em particular as cardiovasculares sendo, directa ou indirectamente, responsável por uma grande percentagem de morbilidade e mortalidade nos países desenvolvidos (Booth, Chakavarthy, Gordon & Spangenburg, 2002).

A capacidade aeróbia de um indivíduo caracteriza-se pela 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, diminuindo 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 primeiros 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 segundos 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. Assim, as diminuições encontradas no VO_2 máx., relacionadas com o envelhecimento, 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; iiiii) diminuição da capacidade dos músculos em utilizar oxigénio.

Segundo Carvalho e Mota (2002), o endurecimento de artérias e válvulas dificultam a corrente sanguínea fazendo com que aumente a pressão arterial e que o risco de doenças cardiovasculares seja aumentado.

Contudo, é de salientar que existem benefícios cardiovasculares associados à prática regular e sistemática de exercício físico (ACSM, 1998).

O estudo realizado por Botelho (2002) é revelador dos efeitos da prática de exercício físico na população idosa. O autor estudou os efeitos de um programa de dezoito meses de exercício físico na aptidão física de 60 indivíduos adultos idosos de ambos os sexos. Foi utilizada a bateria de testes *Sénior Fitness Test* para avaliar os parâmetros da aptidão física: resistência cardiovascular, força, flexibilidade, velocidade, agilidade, equilíbrio dinâmico e composição corporal. Este verificou que após o programa de treino, tanto os homens como as mulheres evidenciaram melhorias significativas na resistência cardiovascular e na força.

Teixeira (2002) avaliou a aptidão física de 212 sujeitos de ambos os sexos com idades compreendidas entre os 58 e os 84 anos de idade, utilizando a bateria *Functional Fitness Test*. Os resultados demonstraram que os níveis de aptidão física melhoraram com a prática de exercício físico regular e que as capacidades motoras resistência cardiovascular e força foram também as que atingiram melhorias significativas com o tempo de prática.

O sistema pulmonar sofre com a idade uma série de alterações funcionais: redução da elasticidade dos pulmões, redução da cavidade torácica e conseqüentemente do volume pulmonar, diminuição da força e da massa muscular, o que faz com que a acção dos músculos facilitadores da respiração seja mínima (Barreiros, 1999).

Todavia, 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

O indivíduo ao longo da vida está ligado ao mundo que o rodeia através dos órgãos dos sentidos como a visão, a audição, o paladar, o tacto e o olfacto. Com o passar da idade, ocorre conseqüentemente um declínio nestes órgãos, separando progressivamente o indivíduo do seu meio.

Os sentidos reconhecem a informação proveniente do mundo que nos rodeia bem como, aquela que advém do interior do nosso organismo, sendo no encéfalo onde ocorre a descodificação dessa informação. Esta operação designa-se por percepção, podendo ser definida como o sentido que se dá às sensações, ou a capacidade para processar, interpretar e dar significado à informação que vem do meio exterior ou interior. No entanto, a percepção para além de resultar das sensações que o encéfalo recebe, resulta também das expectativas e das experiências passadas que têm uma influência activa (Grieve, 2000).

Segundo Toole e Abourezk (1989), o envelhecimento afecta a detecção dos estímulos auditivos e visuais. A partir dos 40 anos de idade a acuidade visual e a focagem de objectos a uma distância próxima mostra uma quebra intensa (Barreiros, 1999). Em relação aos receptores visuais ocorre a perda do campo visual, a perda da capacidade de focagem, a perda da acuidade visual, a perda da distinção de cores, etc. (Godinho, Mendes, Melo & Barreiros, 1999).

A perda da acuidade auditiva manifesta-se não só ao nível das frequências mais elevadas (Godinho et al., 1999), mas também na distinção de um sinal efectivo quando há ruído (Shephard, 1997). Contudo, estas perdas são mais evidentes a partir dos 60 anos de idade e em virtude das mesmas, o idoso revela dificuldade na detecção da origem do som, o que por sua vez promove um aumento do tempo de reacção auditivo (Shephard, 1997).

Outro órgão dos sentidos afectado pelo envelhecimento é o paladar. O número de papilas gustativas diminui, por consequência, para encontrar o mesmo sabor, o idoso necessita de uma quantidade superior de doce e de sal. Verifica-se ainda que a sensibilidade dos receptores que respondem a alterações do frio e do calor também diminui com a idade (Geis, 2003).

O tacto é outro órgão dos sentidos afectado pelo processo de envelhecimento, apresentando uma menor sensibilidade ao toque, isto é, a capacidade de detectar pequenos movimentos ao nível das articulações é inferior devido à menor eficiência dos proprioceptores (Godinho et al., 1999). Verifica-se uma diminuição do número de receptores tácteis, que associada à degeneração das fibras nervosas promove uma deterioração progressiva na sensibilidade do tacto (Shephard, 1997).

Os receptores proprioceptivos são classificados em função da sua localização anatómica. Enquanto que os cinestésicos se localizam no aparelho locomotor (músculos, tendões, articulações) e na pele, os labirínticos, situam-se no ouvido interno (Sicilia, Marín, Hernández & Pérez, 1999). O sistema de informação proprioceptiva também se encontra alterado, sendo o idoso menos capaz de discriminar movimentos dos membros (activos e passivos), o que se poderá repercutir numa série de problemas a nível funcional (Shephard, 1997; Barreiros, 1999). Por outro lado, o desempenho dos idosos na realização de movimentos que exijam força é menos exacto, uma vez que a função dos proprioceptores musculares se encontra diminuída (Shephard, 1997).

Outra das alterações decorre a nível da destreza manual e da sensibilidade proprioceptiva manual. A mão é a extensão do intelecto, ou seja, é uma importante ferramenta criativa e o meio de comunicação não verbal. A qualidade da performance nas actividades da vida diária é determinada, em grande parte, pela função manual e pela destreza manual, uma vez que a mão é a parte mais activa e mais importante do membro superior (Carmeli, Patish & Coleman, 2003).

Oswald, Snowdon, Rysavy, Keenan e Kane (1989), realizaram um estudo com 128 mulheres, com idades compreendidas entre os 75 e os 94 anos de idade, tendo como objectivo identificar a relação existente entre a destreza e a independência funcional dos idosos. Os autores concluíram que a destreza manual é uma medida objectiva da habilidade individual para avaliar as actividades da vida diária, necessárias para uma vida independente. Foram encontradas correlações significativas entre a destreza manual e outras variáveis indispensáveis para a independência funcional. Assim, uma fraca

destreza manual associada a uma idade avançada está correlacionada com a dependência funcional.

O exercício físico parece contrariar estes efeitos deletérios associados ao envelhecimento. Sendo assim, para verificar a existência de melhorias na destreza manual e na sensibilidade proprioceptiva manual, Silva (2003) realizou uma pesquisa onde aplicou um programa de actividade física regular a um grupo de 24 idosos, com idades compreendidas entre os 70 e os 90 anos de idade. O autor verificou que, do primeiro para o segundo momento, tanto em relação à destreza manual como à sensibilidade proprioceptiva manual, se registaram melhorias estatisticamente significativas.

Pinto (2003) estudou, igualmente, as possíveis associações entre os valores aptidão física, da destreza manual e da sensibilidade proprioceptiva manual em 57 idosos praticantes e não praticantes de exercício físico, com idades compreendidas entre os 65 e os 99 anos de idade. A autora constatou um declínio da destreza manual com a idade, sendo que os praticantes evidenciaram melhores resultados do que os não praticantes. O mesmo não se verificou em relação à sensibilidade proprioceptiva manual. Contudo, a autora concluiu que programas de actividade física regulares poderão melhorar a aptidão física e o desempenho da destreza manual e da sensibilidade proprioceptiva manual.

Podemos então concluir, que através da prática de exercício físico podemos atenuar as limitações motoras, sensoriais e perceptivas que resultam do processo de envelhecimento, que podem comprometer a segurança e a integridade física do idoso.

2.3. Alterações no processamento da informação no idoso

O ser humano, diariamente, interage com o meio envolvente e está constantemente exposto a situações que o obrigam a responder com rapidez aos estímulos. Este facto é, na maioria dos casos, um factor preponderante e decisivo no que respeita à obtenção do sucesso ou fracasso da prestação

motora (Alves & Costa, 1990; Cid, 2002). Para que o indivíduo possa optar e responder adequadamente, é necessário que se desenrolem delicados processos mentais. Godinho (1985) descreve a mente humana como uma caixa negra na qual entra a informação que por sua vez é tratada de diversas formas até se manifestar num comportamento.

Segundo vários autores (e.g. Schmidt, 1988; Schmidt, 1991; Sprinthall, 1993; Ripoll, 1994; Alves & Araújo, 1996; Godinho et al., 1999; Correia & Silva, 1999), a informação flui desde o aparecimento do estímulo até à 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 SNC respectiva. No SNC, o estímulo é detectado pelos mecanismos perceptivos, as suas características são analisadas e comparadas com as informações contidas na memória, sendo finalmente identificado. Após este ser 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. De seguida vem a fase da programação motora, na qual a resposta é seleccionada e o respectivo código passa aos mecanismos efectores que o irão interpretar a fim de programarem a resposta. Depois da resposta ser programada, é enviada pelos nervos eferentes ao sistema muscular, que foi programado a responder. Esta é a fase de execução da resposta. Assim podemos concluir que, a uma estimulação sensorial periférica, corresponde um processo de tratamento ao nível do SNC, que irá desencadear o movimento.

Na perspectiva de 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 envelhecimento existe a deterioração das capacidades cognitivas, assim como a diminuição da velocidade no desempenho das tarefas diárias dos idosos.

No que se refere a estas alterações cognitivas associadas ao processo de envelhecimento, salientamos 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 a principal responsável pelas alterações observadas na memória e na atenção dos idosos (Kail & Salthouse, 1994). Assim, a menor velocidade na transmissão de impulsos nervosos e no processamento de 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 (Llano et al., 2002; Barreiros, 2006). Segundo vários autores (e.g. Santos e Tani, 1994, 1995; Sicilia et al., 1999), o tempo de reacção é definido como o intervalo de tempo que decorre desde o aparecimento de um estímulo até ao início da resposta motora apropriada. O intervalo de tempo entre o início e o término da resposta (que corresponde à execução do movimento) designa-se por tempo de movimento.

Neste sentido, a falência da velocidade de condução nervosa, as perturbações nos mecanismos centrais e nos órgãos dos sentidos e as estratégias de performance são consideradas como as principais responsáveis pelas alterações no tempo de reacção (Welford, 1980).

Santos (1993, citado por Santos, 2005) relaciona a causa do aumento do tempo da resposta motora com a eficiência dos elementos do sistema de processamento da informação. Spirduso (1995) partilha da mesma opinião, referindo que a principal razão é a redução da capacidade de processar informação, de a codificar, comparar e seleccionar a melhor resposta.

O idoso demora mais tempo a tomar decisões no processamento de informação, por insuficiência de todos os sistemas envolvidos. Assim, a fase de programação é mais lenta e a pré-programação dos movimentos apresenta dificuldades.

Segundo Meeuwsen et al. (1997), quando os idosos são confrontados com tarefas em que a precisão e a velocidade estão em causa, eles privilegiam a primeira em detrimento da segunda, verificando-se uma diminuição da velocidade e um aumento do número de ajustes, principalmente no fim do movimento. O idoso tem por objectivo contactar correctamente com o alvo e reduzir a hipótese de erro. Os autores concluíram que os idosos são menos eficazes no controlo do movimento.

Segundo Spirduso (1995), a prática de exercício físico proporciona melhorias no processamento da informação de sujeitos idosos, com melhorias evidentes essencialmente na sua performance cognitiva (e.g. Moul et al., 1995; Struder et al., 1999). Este parece ser também um factor importante no aumento da memória visuo-motora (Azevedo, 2005) e na atenção visual (Roth, Goode, Clay & Ball, 2003) daquela população.

Azevedo (2005) realizou uma pesquisa, no sentido de averiguar os efeitos do exercício físico na memória visuo-motora e na velocidade de reacção manual, onde se propôs comparar a memória visuo-motora e a velocidade de reacção manual num grupo de 46 idosos de ambos os sexos, com idades compreendidas entre os 65 e os 93 anos. Foram organizados dois grupos: um grupo praticante de exercício físico ao longo de cinco anos e um grupo não praticante de exercício físico nos últimos cinco anos. A autora concluiu que o grupo dos praticantes apresentou não só uma memória visuo-motora melhor do que o grupo dos não praticantes, como também apresentou melhores valores de tempo de execução no teste da memória visuo-motora. Quanto ao teste de velocidade de reacção, verificou-se que também neste teste foram os sujeitos praticantes os que apresentaram melhor performance, embora os valores encontrados não evidenciem valor estatístico.

O exercício físico também proporciona modificações a nível da atenção visual nos idosos. Roth et al. (2003), realizaram um estudo, onde examinaram a possível associação entre a actividade física e o exercício físico com a atenção visual em idosos pertencentes à comunidade onde se encontravam inseridos. Verificou-se que os praticantes de exercício físico regular obtiveram *scores* significativos quando comparados com o grupo praticante de actividade

física, depois de terem sido controladas as variáveis idade, sexo e acuidade visual. Os autores concluíram ainda que a preservação da atenção visual ao longo da vida pode estar significativamente mais correlacionada com a prática regular de exercício físico, do que com a actividade física ocupacional e de lazer.

2.3.1. Antecipação-Coincidência

Nas várias actividades diárias a que estamos sujeitos é essencial a coordenação temporal entre a condição de estímulo ambiental e a acção individual. Nestas situações, e independentemente da habilidade motora em causa, 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).

Belisle (1963, citado por Stadulis, 1985) definiu antecipação – coincidência como a execução de uma resposta de movimento coincidente com a chegada de estímulos a um determinado ponto de intercepção. O juízo de predição sobre um comportamento futuro, assim como a sincronização com o movimento corporal pretendido a coincidir com um momento temporal, diz respeito a uma situação óptima de resposta (Dorfman, 1977; Sicília et al., 1999).

Contudo, para as respostas coincidentes é necessário lidar cognitivamente a relação espaço - temporal (Ferraz, 1993). Assim, esta capacidade pode também ser definida por *timing* antecipatório (Santos & Tani, 1992; Ferraz, 1993; Santos, Corrêa & Freudenheim, 2003) ou *timing* coincidente (Freudenheim e Tani, 199). *Timing* antecipatório significa (Santos e Tani, 1995; Santos, 2005), antecipar o momento de ocorrência de um acontecimento (aspecto temporal) e a sua localização (aspecto espacial), além de antever processos naturais ou de processamento de informações, tais como tempo de reacção (TR) e tempo de movimento (TM). A predição ou

antecipação de ocorrências, refere-se a uma organização temporal de movimentos ou timing (Dorfman, 1977).

Schmidt (1988) citando Poulton (1957), que publicou um dos primeiros trabalhos sobre esta capacidade, apresenta uma estrutura teórica definindo três classes de antecipação distintas: a antecipação efectora, a antecipação receptora e a antecipação perceptiva. Na antecipação efectora, o indivíduo prevê a chegada do estímulo ao qual é dada resposta, fazendo uma avaliação da duração do evento externo. Na antecipação receptora, o sujeito deve prever o tempo de duração do seu próprio movimento para que a sua resposta coincida com o acontecimento exterior. Na antecipação perceptiva, 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).

Segundo Schmidt (1988), as situações de respostas que exigem antecipar envolvem antecipação do tempo de chegada de um estímulo (o sujeito realiza a sua resposta coincidindo-a com o evento) e a coordenação do movimento de vários segmentos corporais no tempo e direcção apropriados para resultar num movimento eficiente.

Neste sentido, segundo alguns autores (e.g. Schmidt, 1988; Schmidt, 1991; Sicilia et al., 1999) os estudos sobre antecipação motora têm de ser agrupados em duas grandes categorias: a antecipação temporal e a antecipação espacial. Na categoria de antecipação temporal 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 prever 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, 1992).

É importante ressaltar ainda que habilidades motoras são executadas com precisão, direcção e consistência, tornando-se por isso fundamental em investigações desta natureza avaliar estes aspectos (Santos et al., 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.

2.3.2. Antecipação – coincidência e a idade

Para Ferraz (1993), sincronizar uma resposta motora com um evento sensorial constitui-se um problema frequentemente encontrado pelo ser humano, qualquer que seja a sua idade.

A melhoria da velocidade de resposta ao longo da adolescência e o posterior declínio com o envelhecimento tem sido amplamente demonstrado. Há indícios de igual tendência no que concerne à precisão em tarefas de antecipação-coincidência, no entanto, o estudo desta capacidade em idosos tem recebido atenção limitada (Haywood, 1980; 1989).

Um estudo efectuado por Ramella (1984) considerou os efeitos da idade na performance da antecipação-coincidência usando o Bassin Anticipation

timer em 18 crianças com média de idade de 8,7 anos, do terceiro ano do ensino básico. Os resultados revelaram que as crianças do terceiro ano obtiveram menos erros e foram consistentes na redução do tempo de erro do que as do primeiro ano. O autor sugere que estas diferenças ocorrem devido à maturação dos processos de controlo necessários para planear o movimento.

Ferraz (1993) ao investigar a influência da idade no desempenho da antecipação-coincidência numa amostra de 28 crianças cada (o grupo de 8 anos e o grupo de 12 anos) observou que este obteve melhor desempenho motor que o primeiro. O autor realizou três estudos, no primeiro e no segundo foi utilizado um instrumento que possibilitou a execução de uma tarefa complexa e no terceiro foi utilizada uma tarefa simples usando como instrumento o *Bassin Anticipation Timer*. Os resultados obtidos nos três estudos revelaram uma superioridade do grupo de 12 anos relativamente ao grupo de 8 anos. Segundo o autor o grupo de 12 anos foi mais eficiente na identificação do estímulo e na especificação do plano motor, permitindo aos sujeitos deste grupo a possibilidade de variar as suas estratégias na organização temporal da resposta.

Ao contrário dos estudos anteriores, que retrataram uma melhoria da velocidade de resposta ao longo da adolescência e da idade adulta, nos indivíduos com idades superiores a 20 anos observa-se um declínio lento e progressivo da velocidade de reacção até aos 50 anos e mais rapidamente após esta idade (Grouios, 1991).

Com o aumento da idade são também detectados indícios de degradação de performance motora, no que concerne à precisão e variabilidade em tarefas de antecipação-coincidência (Meeuwsen, Goode & Goggin, 1997) e um claro aumento de todas as medidas de desempenho (Santos et al., 2003), principalmente, nos indivíduos a partir dos 70 anos de idade. Ou seja, observa-se uma perda da precisão, da consistência e atraso nas respostas (aumento da magnitude dos erros), com o envelhecimento contrariamente ao observado em crianças (Freudenheim & Tani, 1993) e adultos jovens (Freudenheim, 1994).

No estudo realizado por Carneiro (2005), esta verificou que o desempenho de ambas as mãos diminui através dos grupos de idade e que o grupo dos mais jovens apresentou desempenhos significativamente superiores em ambas as mãos, relativamente ao grupo dos mais velhos. Sendo que estes últimos apresentaram para ambas as mãos, erros absolutos, constantes e variáveis significativamente superiores aos evidenciados pelos grupos mais jovens.

Por sua vez, Coelho (2006), concluiu que o grupo de idosos evidenciou desempenhos motores e maior variabilidade do que o grupo dos jovens, em ambas as mãos e tarefas. A autora constatou igualmente que os jovens foram mais precisos na tarefa complexa e menos variável na tarefa simples e anteciparam as suas respostas em ambas as tarefas.

Spirduo (1995) refere que a inactividade, a deterioração de alguns mecanismos centrais, a redução generalizada de actividade do SNC e o declínio da eficiência dos mecanismos do sistema de processamento de informação, também são potenciais motivos para a lentidão, progressivamente observada na resposta motora dos idosos.

Apesar de se verificar uma degradação da capacidade de antecipação-coincidência ao longo do processo de envelhecimento, parece haver uma melhoria da performance daquela capacidade após uma prática repetitiva assim como, uma melhoria da capacidade de aprendizagem (Diggles-Buckes e Bassin, 1990; Haywood, 1989).

Alguns autores (e.g. Haywood, 1989) acrescentam ainda que parece haver alguma evidência dos idosos através dessa prática, experimentam melhorias ao nível da coordenação óculo-manual, como também, desenvolvem estratégias de coordenação de forma a melhorar a sua performance motora.

2.3.3. Antecipação – coincidência e direcção do estímulo

Em muitas habilidades que requerem antecipação-coincidência, os estímulos podem aproximar-se do executante provindo de várias direcções. 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. O autor concluiu 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, 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. Mattingley, 2004; Taylor et al., 2002; Nachshon, 1983) 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 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 citados anteriormente 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 (Zivotofsky, 2004; Fagard & Dahmen, 2003; Nachson e Hatta, 2001; Eviatar, 1995), concluindo 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 se apresenta 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

No comportamento motor humano a lateralidade manual, em tarefas motoras variadas, manifesta-se tanto na preferência de uso das mãos como na relação entre os desempenhos, com a mão direita e com a mão esquerda. Em ambas as condições, a lateralidade manual é caracteristicamente assimétrica, com a grande maioria dos indivíduos possuindo congruência entre 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. Contudo, resultados prévios de pesquisa, têm sugerido que tanto a preferência manual (Porac, 1993) como a assimetria

de desempenho motor (Peters & Ivanoff, 1999), são modificáveis por experiências motoras sistemáticas.

Provins (1997) define assimetria como o uso diferencial ou preferencial de uma mão em situações em que apenas uma delas pode ser usada. Assim, a "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).

Portanto, a mão que é 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, sendo paralelamente a que segura, que agarra e sustenta, tornando-se preferida neste tipo de tarefas (Vasconcelos, 2004).

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).

Em virtude de procurar estabelecer a correlação entre as medidas de preferência e as medidas de performance (testes motores), foram realizados vários estudos (e.g. Vasconcelos, 1991; Bishop, 1989), partindo do princípio que o conceito de preferência manual sugere um elemento de escolha. A mão preferida é, a mão escolhida quando apenas uma destas pode ser utilizada para uma dada actividade, sendo geralmente, essa mão que a desempenha com mais eficácia. No entanto, a mão preferida pode não ser a mais proficiente no desempenho da tarefa uma vez que, por exemplo a força e a destreza, podem ser influenciadas por factores ambientais, tornando-se independentes da preferência (Porac & Coren, 1981).

Segundo Francis e Spirduso (2000), a assimetria manual diminui com a idade, não sendo bem 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, permite um melhor diagnóstico e tratamento de indivíduos que apresentem incapacidade no funcionamento deste órgão effector. 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 (Williams, 1989). Neste sentido, a idade está relacionada com alterações na coordenação e performance motora, o que causa problemas aos adultos idosos. No dia-a-dia do idoso existem tarefas que este começa a apresentar dificuldade no seu desempenho, tal como escrever, bater à máquina, abrir e fechar portas, etc. Além do que foi mencionado, a coordenação olho-mão que é uma complexa função do sistema nervoso central encontra-se também alterada (Beers & Jones, 2004), sendo mais um obstáculo à qualidade do desempenho motor do idoso.

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. Contrariamente, Mitrushina, Fogel, D'Elia, Uchiyama e Satz, (1995), ao pesquisarem 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, mas 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 (Mandei, 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

3.1. Objectivo Geral

O presente estudo tem como objectivo geral verificar o efeito da idade 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 seguintes hipóteses:

H₁: O escalão mais jovem tem um melhor desempenho do que o escalão com idade mais elevada.

H₂: A performance com a mão direita é melhor do que a performance com a mão esquerda.

H₃: A assimetria manual é menor no escalão mais jovem comparativamente ao escalão mais velho.

H₄: Há um desempenho superior na direcção 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 tem 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 vigília, 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) praticante regular de actividade física; iii) pertencer ao sexo feminino.

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. A amostra final ficou constituída por 85 indivíduos do sexo feminino, entre os 60 e os 89 anos ($70,74 \pm 6,81$ anos). Todos os indivíduos preencheram o questionário de preferência manual de Van Strien (2002) (Anexo 3), sendo todos destrímanos.

Com o objectivo de analisar a variação do desempenho em diferentes etapas do envelhecimento, os idosos foram agrupados em três classes etárias, segundo indicação de Spirduso (1995): dos 60 aos 69 anos de idade ($65,26 \pm 3,12$ anos) (grupo 1); dos 70 aos 79 anos de idade ($74,23 \pm 3,12$ anos) (grupo 2); e dos 80 aos 89 anos de idade ($82,36 \pm 2,15$ anos) (grupo 3). A estas classes correspondem respectivamente 43, 31 e 11 idosos.

O Quadro 1 representa de uma forma mais esquemática a caracterização da amostra em função da idade, estando representados o número de indivíduos e frequências relativas.

Quadro 1 – Caracterização da amostra em função da idade. Número de indivíduos e frequências relativas.

	<i>Grupo 1</i> (60-69 anos)		<i>Grupo 2</i> (70-79 anos)		<i>Grupo 3</i> (80-89 anos)		<i>Total</i>	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Sexo feminino	43	50,6	31	36,5	11	12,9	85	100

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).

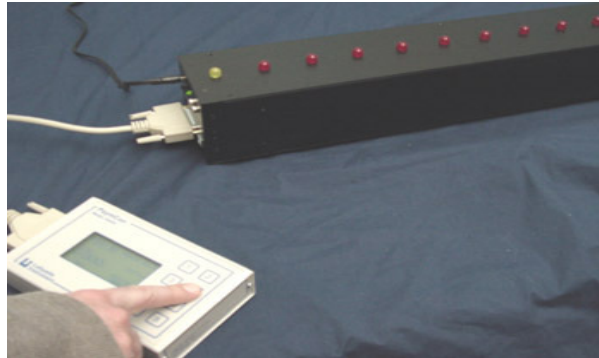


Figura 1 - O Bassin Anticipation Timer , foto retirada do site Lafayette Instruments

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 e Tani, 1992; 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 apresentadas no Anexo 3.

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 3 (escalão) x 2 (mão de execução) x 2 (direcção do estímulo) factores, 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 (preferida) 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 reflecte a precisão com que o objectivo da tarefa é alcançado. A seguir apresentar-se-ão os valores do EA (estatística descritiva e inferencial) em função da idade, da mão de execução e da direcção do estímulo, assim como das respectivas interacções.

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

		Média ± dp	F	p
Escalão	60-69	0,88 ± 0,39	2.337	.103
	70-79	0,98 ± 0,47		
	80-89	0,80 ± 0,27		
Mão de execução	MD	0,90 ± 0,30	1.036	.312
	ME	0,94 ± 0,36		
Direcção do estímulo	ED	0,89 ± 0,37	.245	.622
	DE	0,94 ± 0,35		
Escalão*Mão	60/60*MD	0,96 ± 0,43	.227	.798
	60/69*ME	1,01 ± 0,51		
	70/79*MD	0,87 ± 0,36		
	70/79*ME	0,88 ± 0,43		
	80/89*MD	0,77 ± 0,34		
	80/89*ME	0,83 ± 0,20		
Escalão*Direcção	60/69*ED	0,94 ± 0,46	.627	.537
	60/69*DE	1,03 ± 0,47		
	70/79*ED	0,85 ± 0,42		
	70/79*DE	0,90 ± 0,36		
	80/89*ED	0,83 ± 0,28		
	80/89*DE	0,77 ± 0,26		
Mão*Direcção	MD*ED	0,83 ± 0,42	.966	.329
	MD*DE	0,90 ± 0,37		
	ME*ED	0,92 ± 0,43		
	ME*DE	0,90 ± 0,47		

O factor **idade** não teve um efeito significativo [$F(2,82) = 2.337$; $p = .103$], contudo, os indivíduos do escalão 80-89 obtiveram melhores desempenhos ($0,80 \pm 0,27$), quando comparados com os indivíduos dos escalões 60-69 ($0,88 \pm 0,39$) e 70-79 ($0,98 \pm 0,47$).

Quanto ao factor **mão de execução**, também não teve um efeito significativo [$F(1,82) = 1.036$; $p = .312$]. Contudo, verificamos uma tendência para o desempenho com a mão direita ser mais preciso ($0,90 \pm 0,30$), comparativamente ao desempenho com a mão esquerda ($0,94 \pm 0,36$).

A interacção entre o **factor escalão** e **mão de execução**, não teve um efeito significativo [$F(2,82) = .227$; $p = .798$]. Porém, verificámos a tendência para os indivíduos dos três escalões serem mais precisos com a mão direita ($0,96 \pm 0,43$; $0,87 \pm 0,36$; $0,77 \pm 0,26$) do que com a mão esquerda ($1,01 \pm 0,51$; $0,88 \pm 0,43$; $0,83 \pm 0,20$). A assimetria manual foi maior nos indivíduos do escalão 80-89 (mão direita = $0,77 \pm 0,34$; mão esquerda = $0,83 \pm 0,20$) e menor nos indivíduos do escalão 70-79 (mão direita = $0,87 \pm 0,36$; mão esquerda = $0,88 \pm 0,43$), como podemos observar na Fig. 2.

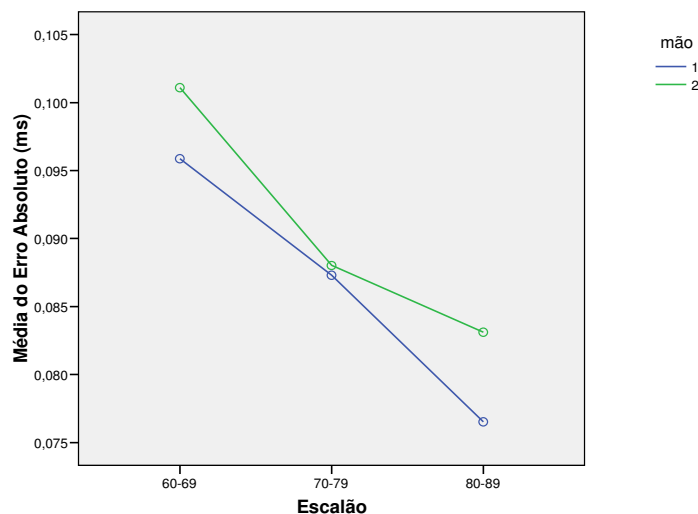


Figura 2: Médias do Erro Absoluto (ms) para a mão direita (1) e para a mão esquerda (2).

Quanto ao factor **direcção do estímulo**, não obtivemos igualmente diferenças estatisticamente significativas entre as duas direcções consideradas [F (1,82) =.245; p=.622]. Contudo, verificámos uma tendência para desempenhos mais precisos na direcção ED ($0,89 \pm 0,37$) do que na direcção DE ($0,94 \pm 0,35$).

A interacção entre os factores **escalão** e **direcção do estímulo**, não teve um efeito significativo, [F (2,82) =.627; p=.537]. No entanto, verificámos que os indivíduos dos escalões 60-69 e 70-79 apresentaram desempenhos mais precisos na direcção ED ($0,94 \pm 0,46$; $0,85 \pm 0,42$), enquanto que, os indivíduos do escalão 80-89 apresentaram desempenhos mais precisos na direcção DE ($0,77 \pm 0,26$). Na Fig. 3, podemos observar os desempenhos dos escalões relativamente à direcção do estímulo.

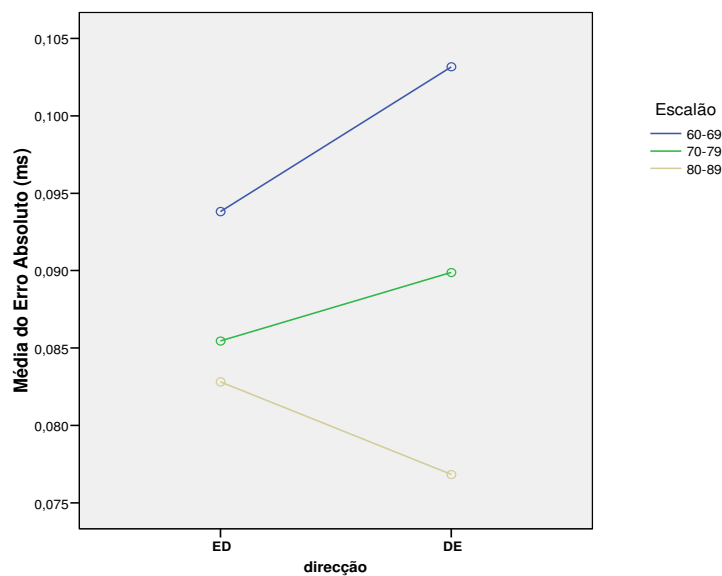


Figura 3: Médias do Erro Absoluto (ms) para a direcção ED e DE.

A interacção entre os factores **direcção do estímulo** e **mão de execução**, não teve um efeito significativo, [F (1,82) =.966; p=.329]. No entanto, na direcção ED a mão direita foi mais precisa ($0,83 \pm 0,42$), enquanto que, na direcção DE, as duas mãos apresentaram a mesma precisão ($0,90 \pm 0,47$). Na Fig. 4, podemos observar o desempenho das duas mãos relativamente à direcção do estímulo.

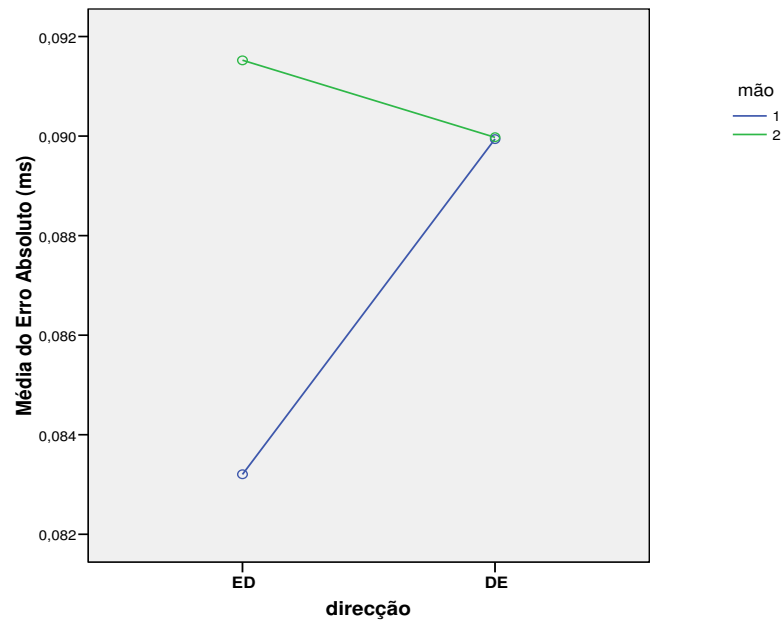


Figura 4: Médias do Erro Absoluto (ms) para a mão direita (1) e para a mão esquerda (2).

5.2. Erro Constante

O EC indica a direcção do erro, isto é, se os sujeitos respondem antecipada ou tardiamente.

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

		Média ± dp	F	p
Escalão	60-69	-0,11 ± 0,92	.727	.487
	70-79	-0,17 ± 0,75		
	80-89	-0,40 ± 0,72		
Mão de execução	MD	-0,20 ± 0,75	.015	.904
	ME	-0,13 ± 0,76		
Direcção do estímulo	ED	-0,16 ± 0,78	.092	.763
	DE	-0,17 ± 0,74		
Escalão*Mão	60/69*MD	-0,19 ± 0,93	1.350	.265
	60/69*ME	-0,04 ± 0,93		
	70/79*MD	-0,17 ± 0,77		
	70/79*ME	-0,16 ± 0,74		
	80/89*MD	-0,33 ± 0,66		
	80*89*ME	-0,47 ± 0,79		
Escalão*Direcção	60/69*ED	-0,08 ± 0,89	.758	.472
	60/69*DE	-0,14 ± 0,96		
	70/79*ED	-0,22 ± 0,79		
	70/79*DE	-0,12 ± 0,73		
	80/89*ED	-0,35 ± 0,84		
	80*89*DE	-0,45 ± 0,63		
Mão*Direcção	MD*ED	-0,22 ± 0,81	.010	.921
	MD*DE	-0,24 ± 0,86		
	ME*ED	-0,21 ± 0,87		
	ME*DE	-0,24 ± 0,82		

O factor **idade** não teve um efeito estatisticamente significativo [$F(2,82) = .727$; $p = .487$]. Será, no entanto, interessante notar que os indivíduos do escalão 60-69 não anteciparam tanto as suas respostas ($-0,11 \pm 0,92$), comparativamente aos indivíduos dos escalões 70-79 ($-0,17 \pm 0,75$) e 80-89 ($-0,40 \pm 0,72$).

Quanto ao factor **mão de execução**, apesar de não ter tido um efeito significativo [$F(1,82) = .015$; $p = .904$], verificámos que a mão direita antecipou mais as respostas ($-0,20 \pm 0,75$) do que a mão esquerda ($-0,13 \pm 0,76$).

A interacção entre os factores **escalão** e **mão de execução** não teve um efeito significativo, [$F(1,82) = 1.350$; $p = .265$], no entanto, verificámos que os indivíduos dos escalões 60-69 e 70-79 tenderam a antecipar mais as suas respostas com a mão direita ($-0,19 \pm 0,93$; $-0,17 \pm 0,77$), enquanto que, os indivíduos do escalão 80-89 anteciparam mais com a mão esquerda ($-0,47 \pm 0,79$). A assimetria manual foi maior nos indivíduos do escalão 60-69 (mão direita = $-0,19 \pm 0,93$; mão esquerda = $-0,04 \pm 0,93$), enquanto que nos indivíduos do escalão 70-79 foi menor (mão direita = $-0,17 \pm 0,77$; mão esquerda = $-0,16 \pm 0,74$), como podemos observar na Fig.5.

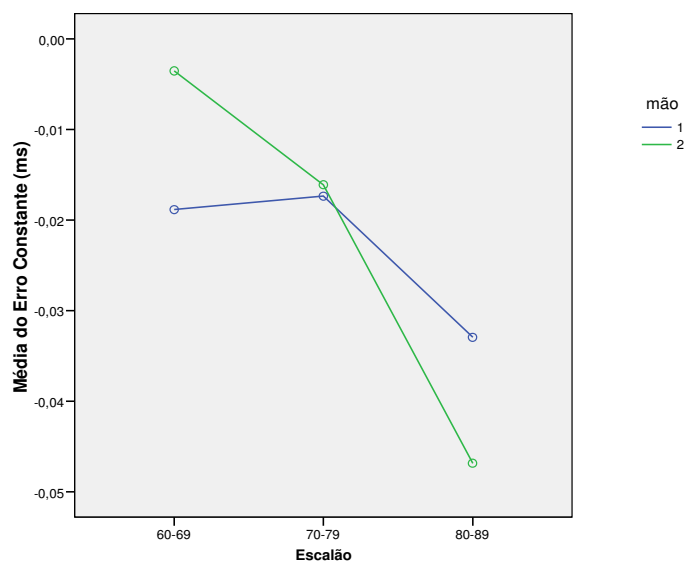


Figura 5: Médias do Erro Constante (ms) para a mão direita (1) e para a mão esquerda (2).

Quanto ao factor **direcção do estímulo**, não observámos igualmente diferenças estatisticamente significativas entre as duas direcções consideradas [F (1,82) =.092; p=.763]. Porém, apesar de em ambas as direcções, os indivíduos terem antecipado as respostas, na direcção DE este aspecto foi mais evidenciado ($-0,17 \pm 0,74$).

A interacção entre os factores **direcção do estímulo** e **escalão**, não demonstrou valores estatisticamente significativos, [F (2,82) =.758; p=.763], no entanto, em ambas as direcções os indivíduos do escalão 80-89 tenderam a antecipar mais as suas respostas (ED= $-0,35 \pm 0,84$; DE= $-0,45 \pm 0,63$). Por outro lado, na direcção ED os indivíduos do escalão 60-69 foram os que menos anteciparam as respostas ($-0,08 \pm 0,89$), enquanto que, na direcção DE foram os indivíduos do escalão 70-79 ($-0,12 \pm 0,73$). Na Fig. 6 podemos observar os desempenhos dos três escalões relativamente à direcção do estímulo.

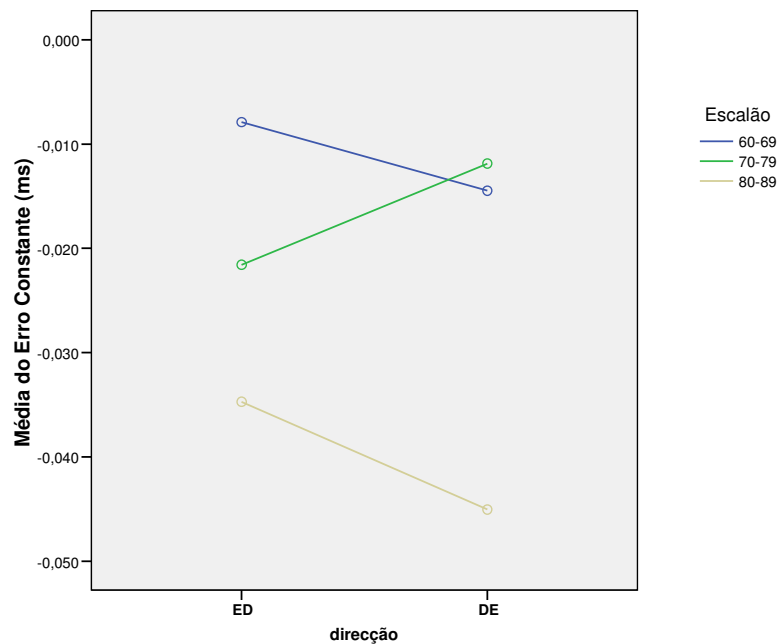


Figura 6: Médias do Erro Constante (ms) para a direcção ED e DE.

A interacção entre os factores **direcção do estímulo** e **mão de execução** não demonstrou um efeito estatisticamente significativo, [F (1,82) =.010; p=.921], contudo, ambas as mãos anteciparam mais as suas respostas na direcção DE ($-0,24 \pm 0,82$). Na direcção ED a mão esquerda

comparativamente à mão direita, não antecipou tanto as respostas ($-0,21 \pm 0,87$). Na Fig. 7, podemos observar o desempenho das duas mãos relativamente à direcção do estímulo.

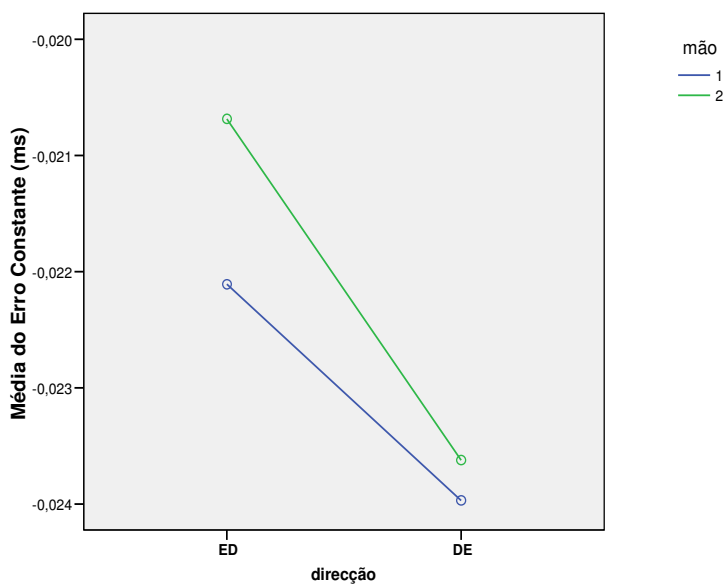


Figura 7: Médias do Erro Constante (ms) para a mão direita (1) e para a mão esquerda (2).

5.3. Erro Variável

O EV representa a consistência com que o objectivo é alcançado.

Quadro 4 –Efeito do escalão, da mão de execução, da direcção do estímulo e das respectivas interações no EV dos tempos de antecipação-coincidência. Média, desvio padrão, valores de F e de p.

		Média ± dp	F	p
Escalão	60-69	1,06 ± 0,43	1.450	.241
	70-79	0,97 ± 0,41		
	80-89	0,93 ± 0,34		
Mão de execução	MD	1,01 ± 0,35	.224	.637
	ME	1,00 ± 0,32		
Direcção do estímulo	ED	1,00 ± 0,31	.062	.803
	DE	1,01 ± 0,38		
Escalão*Mão	60/69*MD	1,06 ± 0,45	.828	.441
	60/69*ME	1,06 ± 0,41		
	70/79*MD	0,99 ± 0,37		
	70/79*ME	0,95 ± 0,44		
	80/89*MD	0,87 ± 0,34		
	80/89*ME	0,98 ± 0,43		
Escalão*Direcção	60/69*ED	1,02 ± 0,41	1.810	.170
	60/69*DE	1,10 ± 0,44		
	70/79*ED	1,01 ± 0,35		
	70/79*DE	0,93 ± 0,47		
	80/89*ED	0,94 ± 0,34		
	80/89*DE	0,91 ± 0,33		
Mão*Direcção	MD*ED	0,98 ± 0,39	.013	.910
	MD*DE	0,97 ± 0,44		
	ME*ED	1,00 ± 0,37		
	ME*DE	0,99 ± 0,46		

O factor **idade** não teve um efeito significativo [$F(2,82) = 1.450$; $p = .241$], contudo, é interessante notar que os indivíduos do escalão 80-89 demonstraram menor variabilidade ($0,93 \pm 0,34$) do que os escalões 60-69 ($1,06 \pm 0,43$) e 70-79 ($0,97 \pm 0,41$).

Quanto ao factor **mão de execução**, não teve um efeito significativo [$F(1,82) = .224$; $p = .637$], contudo, a mão esquerda revelou desempenhos menos variáveis ($1,00 \pm 0,32$), comparativamente à mão direita ($1,01 \pm 0,35$).

A interacção entre os factores **escalão** e **mão de execução**, não obteve igualmente resultados estatisticamente significativos, [$F(1,82) = .828$; $p = .441$]. No entanto, Os indivíduos do escalão 60-69 apresentaram o mesmo grau de variabilidade em ambas as mãos ($1,06 \pm 0,41$), enquanto que, os indivíduos do escalão 70-79 apresentaram desempenhos mais variáveis com a mão direita ($0,99 \pm 0,37$). Por sua vez, os indivíduos do escalão 80-89 obtiveram desempenhos mais variáveis com a mão esquerda ($0,98 \pm 0,43$). A assimetria manual foi maior nos indivíduos do escalão 80-89 (mão direita= $0,87 \pm 0,34$; mão esquerda= $0,98 \pm 0,43$), relativamente aos indivíduos dos escalões 60-69 e 70-79 como podemos observar na Fig. 8:

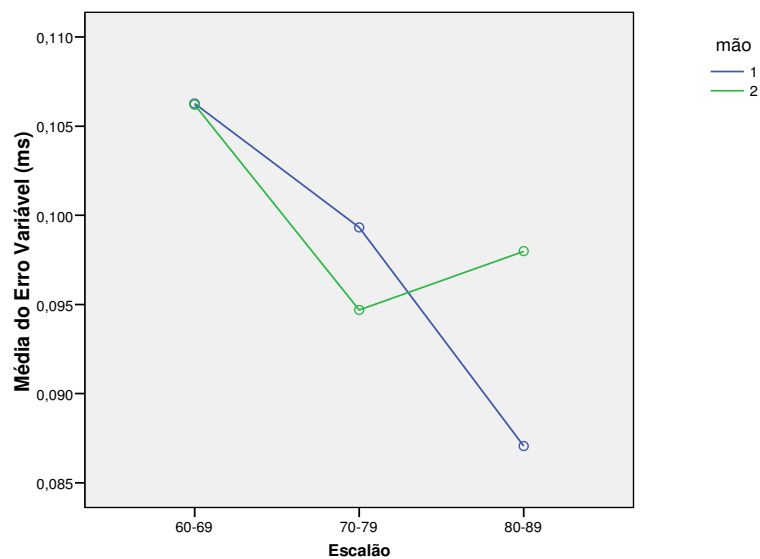


Figura 8: Médias do Erro Variável (ms) para a mão direita (1) e para a mão esquerda (2).

Quanto ao factor **direcção do estímulo**, não teve igualmente um efeito significativo [$F(1,82) = .062$; $p = .803$], contudo, na direcção ED o desempenho dos indivíduos foi mais consistente ($1,00 \pm 0,31$) do que na direcção DE ($1,01 \pm 0,38$).

A interacção entre os factores **direcção do estímulo** e **escalão**, não teve resultados estatisticamente significativos, [$F(2,82) = 1.810$; $p = .170$]. Porém, os indivíduos do escalão 80-89 foram menos variáveis em ambas as direcções (ED= $0,94 \pm 0,34$; DE= $0,91 \pm 0,33$), sendo que os indivíduos do escalão 60-69, em ambas as direcções, foram os mais variáveis (ED= $1,02 \pm 0,41$; DE= $1,10 \pm 0,44$). Na Fig. 9, podemos observar os desempenhos dos três escalões relativamente à direcção do estímulo.

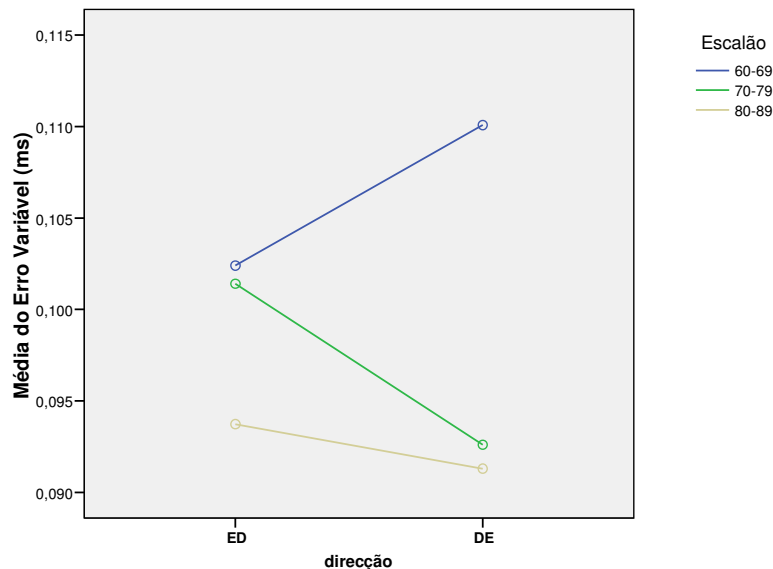


Figura 9: Médias do Erro Variável (ms) para a direcção ED e DE.

A interacção entre os factores **direcção do estímulo** e **mão de execução**, não demonstrou resultados significativos, [$F(1,82) = .013$; $p = .910$]. No entanto, ambas as mãos foram mais variáveis na direcção ED (mão direita= $0,98 \pm 0,39$; mão esquerda= $1,00 \pm 0,37$) do que na direcção DE (mão direita= $0,97 \pm 0,44$; mão esquerda= $0,99 \pm 0,46$). No entanto, a mão direita foi menos variável do que a mão esquerda em ambas as direcções (ED= $0,98 \pm 0,39$;

DE= $0,97 \pm 0,44$). Na Fig. 10, podemos observar o desempenho das duas mãos relativamente à direcção do estímulo.

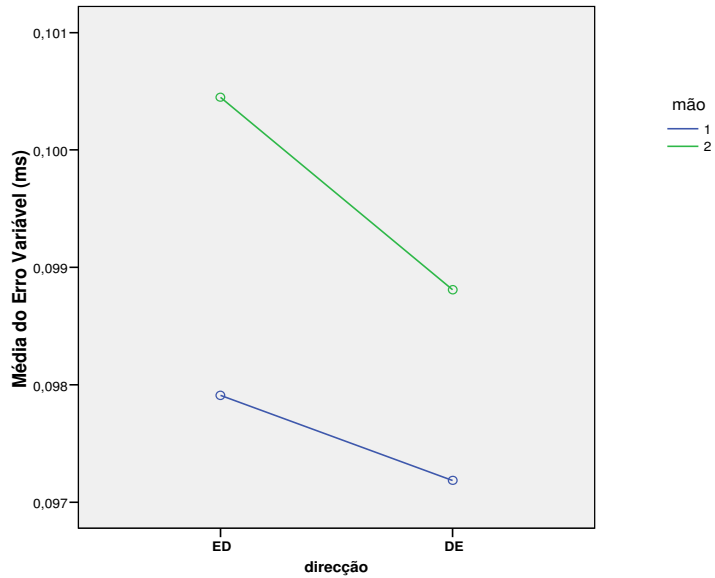


Figura 10: Médias do Erro Variável (ms) para a mão direita (1) e para a mão esquerda (2).

De uma forma geral, os resultados deste estudo demonstraram que, apesar de nenhum factor ter demonstrado efeito significativo, algumas tendências foram observadas.

No quadro 5 é apresentada uma síntese dos resultados do nosso estudo.

Quadro 5 – 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
ESCALÕES	<ul style="list-style-type: none"> . 70-79 anos: Maior EA . 80-89 anos: Menor EA 	<ul style="list-style-type: none"> . 60-69 anos: Menor EC . 80-89 anos: Maior EC 	<ul style="list-style-type: none"> . 60-69 anos: Maior EV . 80-89 anos: Menor EV
MÃO DE EXECUÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> . Desempenho com a mão direita mais preciso do que com a mão esquerda. . Os três escalões foram mais precisos com a mão direita. . Menor assimetria manual no escalão 70-79. . Maior assimetria manual no escalão 80-89. 	<ul style="list-style-type: none"> . A mão direita antecipou mais as respostas do que a mão esquerda. . Os indivíduos dos escalões 60-69 e 70-79 tenderam a antecipar mais as suas respostas com a mão direita. . Os indivíduos do escalão 80-89 anteciparam mais com a mão esquerda. . Maior assimetria manual no escalão 60-69. . Menor assimetria manual no escalão 70-79. 	<ul style="list-style-type: none"> . A mão esquerda foi menos variável do que a mão direita. . Os indivíduos do escalão 60-69 apresentaram o mesmo grau de variabilidade em ambas as mãos. . Os indivíduos do escalão 70-79 apresentaram desempenhos mais variáveis com a mão direita. . Os indivíduos do escalão 80-89 obtiveram desempenhos mais variáveis com a mão esquerda. . Maior assimetria manual no escalão 80-89. . Menor assimetria manual no escalão 60-69.
DIRECÇÃO DO ESTÍMULO	<ul style="list-style-type: none"> . Desempenho mais preciso na direcção ED. . Os escalões 60-69 e 70-79 foram mais precisos na direcção ED. . O escalão 80-89 foi mais preciso na direcção DE. . Na direcção ED a mão direita foi mais precisa. . Na direcção DE o desempenho das duas mãos foi similar. 	<ul style="list-style-type: none"> . Os indivíduos anteciparam mais as suas respostas na direcção DE. . Em ambas as direcções os indivíduos do escalão 80-89 tenderam a antecipar mais as suas respostas. . Na direcção ED os indivíduos do escalão 60-69 foram os que menos anteciparam as respostas. . Na direcção DE os indivíduos do escalão 70-79 foram os que menos anteciparam as suas respostas. . Ambas as mãos tenderam a antecipar mais as suas respostas na direcção DE. 	<ul style="list-style-type: none"> . Na direcção ED o desempenho dos indivíduos foi mais consistente do que na direcção DE. . Os indivíduos do escalão 80-89 foram menos variáveis em ambas as direcções. . Os indivíduos do escalão 60-69, em ambas as direcções, foram os mais variáveis. . Ambas as mãos foram mais variáveis na direcção ED do que na direcção DE. . A mão direita foi menos variável do que a mão esquerda em ambas as direcções.



6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

6. Discussão dos Resultados

Idade

Analisando a capacidade de antecipação-coincidência em função da **idade**, os nossos resultados, em nenhuma condição, revelaram significado estatístico, embora os indivíduos do escalão 80-89 revelaram maior precisão e menos variabilidade, enquanto que, os indivíduos do escalão 60-69 atrasaram mais as suas respostas.

Os nossos resultados não confirmaram outros estudos (e.g. Meeuwsen et al., 1997; Haywood, 1989; Santos et al., 2003; Carneiro, 2005) que revelaram indícios de degradação de performance motora com a idade, no que concerne à precisão e variabilidade em tarefas de antecipação – coincidência. Contudo, no que se refere à direcção, o nosso estudo confirmou os estudos mencionados anteriormente.

Na pesquisa realizada por Meeuwsen et al. (1997) foram estudados 10 jovens do sexo feminino e 10 mulheres idosas com preferência manual e visual direitas. Foi utilizada uma tarefa simples (pressionar um botão em coincidência com a chegada do estímulo) usando como instrumento o *Bassin Anticipation Timer* com três velocidades de propagação do estímulo distintas (1,79 m/s; 3,57 m/s e 5,36 m/s). O nível de experiência em habilidades abertas foi determinado pelo preenchimento de um questionário e todas as participantes foram submetidas a um teste visual no *Biopter Vision Test*. As participantes do estudo não tinham experiência prévia em desportos de habilidades abertas. Os resultados indicaram que as mulheres jovens obtiveram erros absolutos e variáveis inferiores às mulheres mais velhas, evidenciando mais precisão e consistência no desempenho.

Haywood (1989) investigou a capacidade de antecipação – coincidência ao longo do envelhecimento, observando um declínio na performance dos idosos que atribuiu ao envelhecimento das várias estruturas envolvidas na

tarefa, mas também ressaltou que a prática melhorou essa performance ao longo dos anos. Esta autora realizou um estudo longitudinal com uma amostra constituída por 12 indivíduos (6 mulheres e 6 homens) com idades compreendidas entre os 62 e os 73 anos de idade. Os indivíduos foram submetidos a quatro sessões de testes ao longo de sete anos. O instrumento utilizado foi o *Bassin Anticipation Timer* através de várias velocidades de estímulo (1,79 m/s; 2,23 m/s e 3,13 m/s). Os indivíduos deveriam pressionar um interruptor coincidente com a chegada de um estímulo luminoso ao final da calha do *Bassin Anticipation Timer* utilizando a sua mão preferida. A análise estatística indicou que: (i) de uma forma geral os indivíduos atrasaram as suas respostas, na primeira sessão; (ii) na segunda avaliação observaram-se melhorias no desempenho que se mantiveram constantes nos anos posteriores; (iii) a média dos erros absolutos foi diminuindo ao longo dos anos, comprovando-se que a performance do último ano foi superior à inicial. A autora concluiu que os sujeitos retiveram a habilidade e aumentaram a sua performance através da prática repetitiva.

No nosso estudo o facto de os indivíduos mais velhos (escalão 80-89) terem obtido menor EA e EV, pode estar relacionado com os anos de prática destes mesmos. Neste sentido, o aumento da performance ao longo da idade está relacionado com a prática repetitiva. Sendo assim, o nosso estudo vai ao encontro do estudo efectuado por Haywood (1989), uma vez que, segundo este, apesar de se verificar uma degradação da capacidade de antecipação – coincidência ao longo do processo de envelhecimento, foi demonstrado que, com a prática, os idosos apresentam uma mudança de comportamento em que se observa uma melhoria da performance e da capacidade de aprendizagem (Haywood, 1989; Diggles-Buckles e Bassin, 1990; Santos e Tani, 1994, 1995).

Para alguns autores (e.g. Haywood, 1989) acrescentam ainda que parece haver alguma evidência de que através dessa prática, os idosos podem não só experimentar melhorias ao nível da coordenação óculo-manual, mas também desenvolver estratégias de coordenação, de forma a melhorar a sua performance motora.

Santos et al. (2003) investigaram os efeitos da idade no desempenho de uma tarefa de antecipação - coincidência usando o *Bassin Anticipation Timer* com uma velocidade de 2,68 m/s. Os autores procederam à formação de seis grupos experimentais utilizando uma amostra constituída por indivíduos com idades compreendidas entre os 20 e os 79 anos de idade. Os autores verificaram uma clara tendência de todas as medidas de desempenho aumentar com o avançar da idade, principalmente a partir dos 40 anos. Isto é, perda de precisão da consistência e atraso das respostas. Os autores sugerem uma explicação para o facto do teste *post hoc* não ter detectado diferenças significativas entre grupos no EV, baseada no aumento da variabilidade interindividual dos sujeitos ao longo do envelhecimento. Pelo contrário, na nossa pesquisa, não houve tendência de todas as medidas de desempenho aumentarem com o avançar da idade, uma vez que os indivíduos do escalão 80-89 foram os mais precisos e os menos variáveis. Por outro lado, os indivíduos do escalão 60-69 anteciparam menos as suas respostas, isto é, obtiveram menor EC.

Spirduso (1995) corrobora a sugestão de Santos et al. (2003), apontando para um aumento da variabilidade no desempenho motor de adultos a cada década de vida. Por sua vez, o comportamento motor de um idoso, depende da interacção de variáveis como: (i) natureza da tarefa; (ii) condições ambientais; (iii) características cognitivas, afectivas e psicomotoras. A natureza de uma tarefa envolve elementos como o grau de dificuldade, duração e a necessidade de velocidade ou precisão.

Mão de execução

Em relação ao factor **mão de execução**, os resultados do nosso estudo não revelaram nenhum factor ou interacção com efeito significativo. Contudo, verificamos algumas tendências: (i) maior assimetria manual nos indivíduos do escalão 80-89 e menor assimetria manual nos indivíduos do escalão 70-79. Os indivíduos dos três escalões tiveram desempenhos mais precisos com a mão

direita; (ii) maior assimetria manual nos indivíduos do escalão 60-69 e menor nos indivíduos do escalão 70-79. Os indivíduos dos escalões 60-69 e 70-79 tenderam a antecipar mais as suas respostas com a mão direita, enquanto que, os indivíduos do escalão 80-89 anteciparam mais com a mão esquerda; (iii) maior assimetria manual nos indivíduos do escalão 80-89 e menor assimetria manual nos indivíduos do escalão 60-69. A mão esquerda foi menos variável do que a mão direita. Os indivíduos do escalão 60-69 apresentaram o mesmo grau de variabilidade em ambas as mãos, enquanto que, os indivíduos do escalão 70-79 apresentaram desempenhos mais variáveis com a mão direita. Por sua vez, os indivíduos do escalão 80-89 obtiveram desempenhos mais variáveis com a mão esquerda.

Tal como no nosso estudo, a pesquisa efectuada por Coelho (2006), demonstrou que os grupos de idade mais jovens (jovens e adultos jovens) apresentaram um índice de assimetria manual inferior ao grupo dos mais velhos. A autora 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. 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). Por um lado, o nosso estudo corrobora a pesquisa efectuada pela autora, na medida em que a mão esquerda foi menos variável, contudo, menos precisa.

O nosso estudo corrobora a pesquisa efectuada por Kilshaw e Annet (1983), dado que os indivíduos do escalão 60-69 apresentaram um desempenho mais variável, contudo, esta variabilidade verificou-se em ambas as mãos. As autoras avaliaram a preferência e a habilidade manual em relação ao sexo e à idade, numa amostra constituída por destrímanos, sinistrómanos e ambidestros, de idades compreendidas entre os 3,5 anos e superior a 50 anos. Estas constataram que as crianças mais novas eram mais variáveis e

demonstraram maiores diferenças com a mão direita, do que as mais velhas, mas os tempos de ambas as mãos foram similares ao longo dos grupos etários. Isto é, não observaram evidências de uma sistemática alteração com a idade na distribuição da assimetria na preferência e habilidade manual. Também verificaram que na tarefa deslocamento de pinos (*peg moving*) os tempos diminuía com a idade até à adolescência e mantiveram-se estáveis nas três décadas seguintes, para depois aumentar suavemente no grupo de idade acima dos 50 anos. Por outro lado, 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, nesta tarefa, foram pouco claras, mas continuam a favorecer os sinistrómanos em muitas comparações. Outras conclusões foram que as correlações entre as mãos não variam, sistematicamente, com a idade ou o sexo.

O estudo realizado por Francis e Spirduso (2000) teve como objectivo verificar 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. 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 continua a favorecer os sinistrómanos em muitas comparações e que as correlações entre as mãos não variam, sistematicamente, com a idade ou o sexo.

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 idosos, agrupados 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^a para avaliar o TR 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 no aperto de 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 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.

O nosso estudo não confirma os resultados obtidos na pesquisa de Carneiro (2005) uma vez que, a mão esquerda obteve EC e EV inferiores à mão direita, isto é, a primeira não atrasou tanto as respostas e os desempenhos foram menos variáveis.

Mitrushina et al. (1995), pesquisaram, 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. Nos resultados 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*). Estes resultados são discutidos à luz da hipótese do declínio que o funcionamento da região interhemisférica apresenta com a idade e da hipótese

alternativa da grande vulnerabilidade do hemisfério direito nos indivíduos idosos.

A nossa pesquisa vai ao encontro do estudo anterior, na medida em que os indivíduos do escalão 80-89 revelaram um desempenho com a mão direita mais preciso, menos antecipado e menos variável.

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. No nosso estudo os três grupos apresentaram desempenhos menos precisos com a mão não preferida, tal como se pode verificar no estudo anterior. No entanto, as diferenças entre as mãos foram mínimas, apenas, nos indivíduos do escalão 70-79 anos.

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 a performance visuo-espacial são provavelmente administrados pelo hemisfério cerebral direito.

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. No nosso estudo, os indivíduos apresentaram desempenhos mais precisos e mais variáveis com a mão direita.

Segundo Mcfie (1975, cit. por Weller e Latimer-Sayer, 1985) a performance em testes visuoespaciais específicos demonstra que a funcionalidade do hemisfério direito declina mais rapidamente com a idade do

que a performance em tarefas dependentes do hemisfério esquerdo. Também os resultados da pesquisa de Goldstein e Shelly (1981) indicaram que apesar dos dois hemisférios deteriorarem-se com a idade, as funções do hemisfério direito apresentam um declínio mais rápido do que as funções do hemisfério esquerdo. Estes autores sugerem que os dois hemisférios envelhecem em proporção e de formas diferentes.

Apesar de tudo o que foi referenciado, várias pesquisas têm sugerido que tanto a preferência manual (Porac, 1993) quanto a assimetria de desempenho motor (Peters e 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 genética, diferenciando os dois hemisférios cerebrais, determinando qual deles será o hemisfério dominante em relação a certas funções, ainda não está claramente definido. Diferentes fontes (e.g. Peters, 1998) têm mostrado que a quantidade de prática específica com cada membro possui um papel importante na determinação de diferenças laterais de desempenho. Este aspecto pode justificar o facto dos indivíduos mais velhos (escalão 80-89) terem melhores desempenhos com a mão direita, uma vez que, por exigência da sociedade, estes solicitavam mais a mão direita nas tarefas do dia-a-dia.

Direcção do estímulo

O factor **direcção do estímulo** não revelou efeito significativo no que concerne ao erro absoluto, erro constante e erro variável. Contudo, os resultados apontaram algumas tendências: i) os indivíduos dos escalões 60-69 e 70-79 tiveram desempenhos mais precisos na direcção ED, enquanto que, os indivíduos do escalão 80-89 tiveram desempenhos mais precisos na direcção DE. Na direcção DE o desempenho das duas mãos foi similar; ii) os indivíduos dos escalões 60-69 não anteciparam tanto as suas respostas na direcção ED,

enquanto que, os indivíduos do escalão 70-79 não anteciparam tanto as respostas na direcção DE; iii) os indivíduos do escalão 60-69 obtiveram desempenhos variáveis em ambas as direcções, enquanto que, os indivíduos do escalão 80-89 foram menos variáveis. Em ambas as direcções a mão direita foi menos variável. Na direcção ED o desempenho dos indivíduos foi mais consistente do que na direcção DE.

Segundo alguns autores (e.g. Eviatar, 1995; Nachson e 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. O nosso estudo corrobora as pesquisas anteriores uma vez que, os indivíduos foram mais precisos, anteciparam menos e foram mais consistentes na direcção ED.

Esta polarização perceptiva, de acordo com Nicholls e Roberts (2002), 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 mesmos autores pesquisaram a assimetria perceptiva de leitores ingleses e hebraicos numa tarefa de bissecção de uma linha, sendo-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. Os dois 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. Neste sentido, os resultados deste estudo suportam a hipótese da polarização atencional no lado esquerdo.

Noutra perspectiva, os efeitos dos hábitos de leitura na percepção de estímulos lateralizados têm sido investigados por vários autores (e.g. Eviatar, 1995; Nachson e Hatta, 2001; Fagard e Dahmen, 2003, Zivotofsky, 2004). Nos estudos efectuados concluiu-se que existe uma tendência para orientar a atenção para o lado no qual, normalmente, a leitura se inicia. Esta explicação

surge pelo facto da maioria das línguas europeias, a direcção da leitura e da escrita se apresentar da esquerda para a direita. Desta forma, os leitores daquelas línguas farão a varredura em ambos os processos da esquerda para a direita. Esta explanação está bem patente no nosso estudo e apesar de não existirem diferenças estatisticamente significativas, o desempenho revelou-se mais preciso na direcção da esquerda para a direita. Neste sentido, pode ser intuído que o sentido da leitura de uma pessoa terá um impacto quer em tarefas linguísticas quer óculo-motoras (Zivotofsky, 2004).

Um estudo efectuado por Nachshon (1983) pretendeu verificar 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 dos dois 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. 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 constatou 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 e Spirduso, 2000).

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.

Freitas (2004), igualmente com o *Bassin Anticipation Timer*, efectuou uma pesquisa numa amostra constituída por 47 indivíduos 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. Os sinistrómanos apresentaram melhores desempenhos quando o estímulo se deslocou na direcção do sujeito (central). Em segundo lugar, surgiu a direcção Direita-Esquerda e, finalmente, o pior desempenho pertenceu à direcção Esquerda-Direita. Os destrímanos apresentam comportamento idêntico aos sinistrómanos, tanto com a mão preferida como com a mão não preferida.

Assim, pode-se concluir que, independentemente da preferência manual e do sexo dos sujeitos, estes apresentam melhor desempenho quando o estímulo se desloca na direcção central. Os melhores desempenhos, a seguir à direcção central, foram evidenciados quando o estímulo se deslocou na direcção Direita-Esquerda.

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 8mph (pôr aqui o valor em m/seg), 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. Estes resultados não corroboram os do nosso estudo, na medida em que os sujeitos da nossa amostra revelaram melhores desempenhos na direcção ED do que na direcção DE.



7. CONCLUSÕES

7. Conclusões

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

H₁: O escalão mais jovem tem um melhor desempenho do que o escalão com idade mais elevada.

Os nossos resultados não confirmaram a hipótese formulada, pois não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre o desempenho na capacidade de antecipação – coincidência dos diferentes escalões. Contudo, embora sem significado estatístico, verificou-se que os indivíduos do escalão 80-89 foram mais precisos e menos variáveis, enquanto que, os indivíduos do escalão 60-69 tenderam a antecipar menos as respostas.

H₂: A performance com a mão direita é melhor do que a performance com a mão esquerda.

Os nossos resultados não confirmaram a hipótese formulada, pois não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre a performance com a mão direita e com a mão esquerda. Contudo, verificou-se uma tendência para a mão direita ser mais precisa e a mão esquerda antecipar menos as suas respostas e ser mais consistente.

H₃: A assimetria manual é menor no escalão mais jovem comparativamente ao escalão mais velho.

Os nossos resultados não confirmaram a hipótese formulada, pois não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre a assimetria manual dos diferentes escalões. Contudo, verificou-se uma tendência para os indivíduos dos escalões 60-69 e 70-70 possuírem uma menor assimetria manual, em termos de precisão e consistência, relativamente aos indivíduos do escalão-80-89.

H₄: Há um desempenho superior na direcção esquerda-direita do que na direcção direita-esquerda.

Os nossos resultados não confirmaram a hipótese formulada, pois não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre a performance na direcção esquerda-direita e na direcção direita-esquerda. Contudo, verificou-se que na direcção esquerda-direita os indivíduos apresentaram desempenhos mais precisos, menos variáveis e não anteciparam tanto as suas respostas.



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.

Alves, J.; Costa, J. (1990). O tempo de reacção e a detecção de talentos no andebol. *Ludens*, vol.12, nº2, 43-46.

American College of Sports Medicine (1998). Recommendations for cardiovascular screening, staffing, and emergency policies at health/fitness facilities. In *Med Science Sports Exercise* 30 (6),1009-1018.

American College of Sports Medicine (2000). Exercício e Envelhecimento. *Medicine and Science in Sports and Exercise*.

Appell, H.; Mota, J. (1991). Desporto e Envelhecimento. In *Revista Horizonte*, 7 (44), 43-46.

Austin, C. D., Camp, E. D., Flux, D., McClelland, W. R. & Sieppert, J. (2005). Community Development with Older Adults in Neighborhoods: The Elder Friendly Communities Program. *Families in Society*, 86 (3), 401-409.

Azevedo, A. (2005). A memória visual e a capacidade de reacção no idoso. Monografia realizada no âmbito da disciplina de seminário do 5º ano da Licenciatura em Desporto e Educação Física – FCDEF-UP, Porto.

Barreiros, J. (1999). Envelhecimento e Lentidão Psicomotora. In P. Correia, M. Espanha, J. Barreiros (Eds.), *Envelhecer melhor com a Actividade Física*, pp. 63-71. Lisboa: FMH Edições.

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.

Barreto, J. (1999). *Um dia de reflexão sobre a dignidade da pessoa no ocaso da vida*. Academia Pontifícia Pro Vita. Centro de Estudos de Bioética.

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

Berger, L.; Poirier, D. M. (1995). *Pessoas Idosas, uma abordagem global*. Lisboa: Lusodidacta.

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

Booth, F.; Chakavarthy, M.; Gordon, S.; Spangenburg, E. (2002). Waging War on physical Inactivity. Using modern molecular ammunition against an ancient enemy. *Journal Applied Physiology*, 93, 3-30.

Botelho, R. (2002). *Efeitos da prática de actividade física sobre a aptidão física em adultos idosos*. Dissertação apresentada às provas de mestrado no ramo das Ciências do Desporto – FCDEF-UP, Porto.

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

Carmeli, E.; Patish, H.; Coleman, R. (2003). The aging hand. *Journal of gerontology: medical Sciences*, 58A (2), 146-152.

Carneiro, S. (2005). *Tempo de Reacção e Tempo de Antecipação-Coincidência na mão preferida e na mão não preferida do Idoso: Estudo em praticantes e*

não praticantes de exercício físico. Dissertação 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, 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. J.; Elliott, D.; Swanson, L. R. (1995). The influence of age on manual asymmetries in movement preparation and execution. *Developmental Neuropsychology*, 11, 129-137.

Cid, L. (2002). Processamento de Informação. Estudo da influência da atenção e memória. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física. Porto.

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.

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.

Demura, S.; Minami, M.; Nagasawa, Y.; Tada, N.; Matsuzawa, J. e Sato, Susumu (2003). Physical – Fitness declines in older Japanese adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 11, 112-122.

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

Dorfman, P. (1977). Timing and anticipation: a developmental perspective. *Journal of Motor Behavior*, 9, 67-79.

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.

Ferraz, O. (1993). Desenvolvimento de timing antecipatório em crianças. Dissertação apresentada à Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

Ferreira, E. (1998). Envelhecimento, alterações neurológicas e exercícios físicos. In A.F. Junior; A.G.Marques; R. Krigel (Eds.), *II Seminário sobre*

atividades 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.

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.

Forsberg, A. M.; Nilsson, E.; Werneman, J. et al. (1991). Muscle composition in relation to age and sex. *Clin Sci*. 81, 249-256.

Franchi, K. & Júnior, R. (2005). *Atividade Física: Uma Necessidade para a Boa Saúde na Terceira Idade*. Retirado em 20 de Março de 2008 em www.unifor.br/noticia/file/609.pdf.

Francis, K. L.; Spirduso, W. W. (2000). Age differences in the expression of manual asymmetry. *Exp Aging Res*, 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. M. (1994). Um teste à formação de esquemas: efeito da variabilidade e da quantidade de prática na produção de movimentos novos em adultos. *Revista Paulista de Educação Física*, 8(1), 3-16.

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

Frontera, W. R. et al. (2000). Aging of skeletal muscle: a 12-yr longitudinal study. *J. Appl. Physiol.* 88, 1321-1326.

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. (1985). Processamento da informação, percepção visual e desenvolvimento motor. *Ludens*, vol. 9, nº2, 15-17.

Godinho, M. Mendes, R., Melo, F., Barreiros, J. (1999). *Controlo Motor e Aprendizagem. Fundamentos e aplicações*. Edições FMH. Faculdade de Motricidade Humana. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa. Portugal.

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

Goldstein, G.; Shelly, C. (1981). Does the right hemisphere age more rapidly than the left?. *J Clin Neuropsychol*, 3(1), 65-78.

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

Grouios, G. (1991). Ageing affects on reaction time. *International Journal of Physical Education*, 28 (2), 18-22.

Haywood, K. (1980). Coincidence-anticipation accuracy across life span. *Experimental aging research*, 6, 451-462.

Haywood, K. (1989). A longitudinal analysis of anticipatory judgment in older adult motor performance In A. C. Ostrow (ed.), *aging and motor behavior* (pp. 325-303). West Virginia University: Benchmark press.

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

Hirtz, P. (1986). Rendimento desportivo e capacidades coordenativas. *Revista Horizonte*, 13, 25-29.

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.

Izquierdo, M.; Ibanez, J.; Gorostiaga, E. (1999). Maximal Strength and power characteristics in isometric and dynamic actions of the upper and lower extremities in middle – aged and older men. *Acta Physiol Scand*, 167, 57-68.

Kail, R.; Salthouse, T. A. (1994). Processing speed as a mental capacity. *Acta Psychologica*, 86, 199-225.

Kilshaw, D.; Annett, M. (1983). Right- and left-hand skill i: Effects of age, sex and hand preference showing superior skill in left-handers. *Br J Psychol*, 74 (Pt 2), 253-268.

Lafayette Instruments [Em linha]. California State Polytechnic University, Pomona. [Consult. 31 Maio 2008]. Disponível em <http://www.lafayetteinstrument.com/evalreactiontiming.htm>

Llano, M.; Manz, M.; Oliveira, S. (2002). *Guia prático de actividade física na terceira idade*. 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.

MacRae, P. (1988). Physical activity and central nervous system integrity. *Physical activity and aging*, (22), 69-77. The American academy of physical education. Human Kinetics Books.

Maia, J. A. R.; Lopes, V. P. (2002). *Estudo do crescimento somático, aptidão física, actividade física e capacidade de coordenação corporal de crianças do 1ºciclo do Ensino Básico da região Autónoma dos Açores*. FCDEF-UP, Porto.

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

Marques, A. T. (1996). A prática de Actividade Física nos Idosos. As Questões Pedagógicas. *Revista Horizonte*, 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.

Martin, J. C. et al. (2000). Maximal power across the life span. *J. Gerontol.*, 55, M311-316.

Matsudo, S., Matsudo, V. (1993). Prescrição e Benefícios da Actividade Física na Terceira Idade. *Revista Horizonte*, 9 (54), 221-228.

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

Meeuwssen, 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.

Meinel, K.; Schnabel, G. (1984). *Motricidade II. O desenvolvimento motor do ser humano*. Rio de Janeiro.

Mendes, A. (2002). *Possibilidades e Práticas do Turismo na Velhice*. (Monografia Centro Universitário salesiano de São Paulo – Centro Universal).

Meudell, P.R.; 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.

Mills, E. (1994). The effect of low-intensity aerobic exercise on muscle strength, flexibility, and balance among sedentary elderly persons. [Em linha]: Department of Nursing, Miami University, Hamilton [Consult. 31 Maio 2008]. Disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>

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. *Neuropsychologia*, 33(3), 359-364.

Moreira, M. (2000). A coordenação. *Ludens*, 16 (4), 25-28.

Mota, E. (1989). Envelhecimento Social. *A Terceira Idade*, 2, 16-39. Edição Serviço Social do Comércio (SESC). São Paulo.

Moul, J.; Goldman, B.; Warren, B. (1995). Physical activity and cognitive performance in older population. *Journal of aging and physical activity*, 3, 135-145.

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.

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.

Norman, K. A. (1995). Exercise programming for older adults. Human Kinetics, Champaign, Illinois.

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

Okuma, S. (1997). Atividade física, qualidade de vida e velhice: Uma Perspectiva Existencial In Guedes, O. C. (Ed.). *Atividade Física: Uma Abordagem Multidimensional*.

Oliveira, R., Oliveira, A. (2003). Envelhecimento, sistema nervoso e o exercício físico. In E. Dantas; R. Oliveira (Eds.), *Exercício, maturidade e qualidade de vida* (2.^a ed.). Rio de Janeiro.

Organización mundial de la salud (2002). Envejecimiento y salud. 55ª Asamblea Mundial de la Salud. A55/17.

Oswald, S.; Snowdon, D.; Rysavy, S.; Keenan, N.; Kane, R. (1989). Manual dexterity as a correlate of dependency in the elderly. *The American Geriatrics Society*, 37 (10), 963-969.

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.

Petiz, E. M. F. (2002). *A Actividade Física, Equilíbrio e Quedas – Um estudo comparativo em idosos institucionalizados*. Dissertação apresentada às provas de Mestrado no ramo das Ciências do Desporto. FCDEF-UP, Porto.

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

Pinto, M. (2003). Aptidão física, destreza manual e sensibilidade proprioceptiva manual no idoso. Estudo em praticantes e não praticantes de actividade física. Dissertação apresentada às provas de mestrado no ramo das Ciências do Desporto – FCDEF-UP, Porto.

Platonov, V.; Bulatova, M. (1993). *La Preparación Física*. Editorial Paidotribo, Barcelona.

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.; Coren, S. (1981). *Lateral preferences and human behavior*. New York: Springer – Verlag.

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.

Raab, D.; Agre, J.; McAdam, M.; Smith, E. (1988). Light resistance and stretching exercise in elderly women: effect upon flexibility. [Em linha]: Department of Preventive Medicine, University of Wisconsin [Consult. 31 Maio 2005]. Disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>

Ramella, R. (1984). Effect of knowledge of results on anticipation timing by young children. *Perceptual and Motor Skills*, 59, 519-525.

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

Rente, M. & Oliveira, M. (2002). A Terceira Idade: A Melhor Fase da Vida?. 9-29.

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.

Rocha, P. (2003). Envelhecimento, actividade física e flexibilidade. Um estudo em idosos institucionalizados. Dissertação apresentada às provas de mestrado no ramo das Ciências do Desporto – FCDEF-UP, Porto.

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.

Roth, D.; Goode, K.; Clay, O.; Ball, K. (2003). Association of physical activity and visual attention in older adults. *Journal of aging and health*, 15 (3), 534-547.

Roubenoff, R. (2001). Origins and clinical relevance of sarcopenia. *Can. J. Appl. Physiol.*, 26, 78-89.

Salgado, M.A. (1988). Envelhecimento, um desafio para a sociedade. *A Terceira Idade*, 1, 4-8. Edição Serviço Social do Comércio (SESC). São Paulo.

Salthouse, T. A. (1985). *A theory of cognitive aging*. Amsterdam: North-Holland.

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. (2005). Habilidade Motora e Envelhecimento. In: G. Tani (ed.), Comportamento Motor: Aprendizagem e Desenvolvimento (pp. 173-184). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

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, Go (1992). Tempo de reacção e aprendizagem de uma tarefa de timing antecipatório em idosos. [Em linha]: Laboratório de comportamento motor Escola de Educação Física Universidade de São Paulo [Consult. 14 Janeiro 2008]. Disponível em: <http://www.efmuzambinho.org.br/>

Santos, S.; Tani, G. (1994). Tempo de movimento e aprendizagem de uma tarefa de timing antecipatório em idosos. In A. Marques; A. Gaya; J. Constantino (Eds.), *Physical activity and health in the elderly. Proceedings of the first conference of EGREPA* (pp. 446-457). Oeiras, 1993. Faculty of Sports Science and Physical Education – University of Porto, Porto – Portugal.

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.

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. (1997). Impact of aging on major physiological systems at rest and during submaximal and maximal exercise. In S. Bott; C. Schutter (Eds.),

Aging, physical activity, and health (pp. 118-130). University of Toronto: Human kinetics.

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 Síntesis.

Silva, J. (2003). Destreza manual e sensibilidade proprioceptiva manual em idosos institucionalizados. Dissertação apresentada às provas de mestrado no ramo das Ciências do Desporto – FCDEF-UP, Porto.

Silva, E. M. M., Silva Filho, C. E., Fajardo, R. S., Fernandes, A. U. R. & Marchiori, A. V. (2005). Mudanças Fisiológicas e Psicológicas na Velhice relevantes no Tratamento Odontológico. *Revista Ciência em Extensão*. 2(1), 62-74.

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

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

Stadulis, R. E. (1985). Coincidence-application behavior of children. In: Clark, J. E.; Humphrey, J. H.; org. *Motor Development – current selected research*. Princeton. Princeton Book.

Struder, H.; Hollman, W.; Platen, P.; Weicker, H.; Kirchhof, O.; Weber, K. (1999). Neuroendocrine system and mental function in sedentary and endurance-trained elderly males. *International Journal of Sports Medicine*, 77, 159-166.

Sun, T.; Walsh, C. A. (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.

Tarnopolsky, M. A.; Parise, G. (2002). Aging and Sarcopenia: Influences of Gender and Physical Activity. In Shephard, R. J. *Gender, Physical Activity and Aging* (pp.151-174). Florida, CRC Press.

Tarpenning, K. M.; Hamilton – Wessler, M.; Wiswell, R. A.; Hawkins, S. A. (2004). Endurance training delays age of decline in leg strength and muscle morphology. *Med. Sci. In Sports & Exercise*, 36, 74-78.

Teixeira, A. (2002). Avaliação da aptidão física de mulheres e homens com idades compreendidas entre os 58 e os 84 anos, no âmbito do programa de actividades físicas do concelho do Porto. Dissertação apresentada às provas de mestrado no ramo das Ciências do Desporto – FCDEF-UP, Porto.

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.

Toole, T.; Abourezk, T. (1989). Aerobic function, information processing, and aging. In A. C. Ostrow (ed.), *aging and motor behavior* (pp. 37-55). West Virginia University: Benchmark press.

Tsang, W; Hui-Chan, C. (2004): Effect of 4 and 8 week intensive Tai Chi training on balance control in elderly. *Medicine and science in sports and exercise*, 36 (4), 648-657.

Van Strien, J. W. (2002). The Dutch Handedness Questionnaire [Em linha]: FSW, Department of Psychology, Erasmus University Róterdam. [Consult. 5 Março 2008]. Disponível em <http://ep.eur.nl/retrieve/1742/PSY011.pdf>.

Vasconcelos, O. (1991). Assimetria funcional e preferência lateral. Estudo da variação intra-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. P.; Latimer – Sayer, D. T. (1985). Increasing right hand dominance with age on a motor skill task. *Psychol Med*, 15(4), 867-872.

Williams, H. (1989). *Perceptual and motor development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice – Hall.

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.

Wood, R.; Reyes-Alvarez, R.; Maraj, B.; Metoyer, K.; Welsch, M. (1999). Physical fitness, cognitive function, and health-related quality of life in older adults. *Journal of aging and physical activity*, 7, 217-230.

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 - Pedido de autorização para a Câmara da Maia



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 - Questionário de identificação pessoal



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 style="text-align: center;">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**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 - Fórmulas dos erros absoluto, constante e variável**FORMÚLAS PARA CÁLCULO DOS ERROS ABSOLUTO, CONSTANTE E VARIÁVEL.**

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

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

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