



UNIVERSIDADE DE COIMBRA

FACULDADE DE CIÊNCIAS DO DESPORTO E EDUCAÇÃO FÍSICA

SUSANA DOS SANTOS TEIXEIRA

**EFEITO DE PROGRAMAS DE EXERCÍCIO FÍSICO EM PARÂMETROS
IMUNITÁRIOS, PSICOLÓGICOS E COGNITIVOS EM IDOSOS**

COIMBRA

2012

SUSANA DOS SANTOS TEIXEIRA

**EFEITO DE PROGRAMAS DE EXERCÍCIO FÍSICO EM PARÂMETROS
IMUNITÁRIOS, PSICOLÓGICOS E COGNITIVOS EM IDOSOS**

Dissertação de mestrado apresentada à
Faculdade de Ciências do Desporto e
Educação Física da Universidade de
Coimbra com vista à obtenção do grau de
mestre em Exercício e Saúde para
Populações Especiais

Orientadores: Prof. Doutora Ana Maria Teixeira

Prof. Doutor José Pedro Ferreira

COIMBRA

2012

Teixeira, S.S. (2012). *Efeito de programas de exercício físico em parâmetros imunitários, psicológicos e cognitivos em idosos*. Dissertação de mestrado, Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal.

Aos meus pais...

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus orientadores Professora Doutora Ana Maria Teixeira e Professor Doutor José Pedro Ferreira por todos os esclarecimentos, orientações e acompanhamento ao longo da execução deste projeto.

Aos professores que ao longo da minha formação me transmitiram, para além de conhecimentos, uma visão alargada sobre a nossa sociedade.

Agradeço também a todos os participantes que voluntariamente e de uma forma muito pronta aceitaram participar neste projeto e permitiram que o mesmo se pudesse realizar.

Aos responsáveis de todas as organizações às quais me dirigi, CENAP, Serviços Sociais São João da Madeira, Kágados, Individuais de Aveiro, Santa Casa da Misericórdia de Estarreja e da Murtosa, Centro Paroquial de Avanca e Escola Municipal de Desporto de Estarreja.

A todas as pessoas que de variadas maneiras contribuíram para o seguimento e conclusão deste projeto, a todos um sincero muito obrigado.

RESUMO

Este estudo teve por objetivo verificar se existem diferenças entre os três grupos estudados, em termos de condição física, marcadores psicológicos, imunitários e cognitivos. Para isso analisaram-se 52 indivíduos do sexo masculino com idade igual ou superior a 55 anos (média de idades $68,6 \pm 8,9$ anos) que foram agrupados consoante a sua relação com a atividade física em sedentários ($n=16$), ativos ($n=17$) e federados ($n=19$). Utilizou-se a bateria de condição física Rikli & Jones, 1999, uma bateria de questionários para verificar a autoestima, as auto-perceções, a satisfação com a vida e o nível de stress. Procedeu-se à recolha de saliva e posteriormente analisou-se por ELISA marcadores como cortisol, DHEA, IgA, testosterona, PCR e utilizaram-se quatro testes (DT, RA, RTa e RTs) constituintes do software Vienna Test System dos quais retirámos vários dados para verificar parâmetros cognitivos. Verificou-se existir diferenças entre os grupos em termos de condição física, superior para os federados, em termos de função física percebida (superior para federados e ativos), em termos de fluxo salivar e melhores resultados aos testes de cognição, para todas as variáveis, para os ativos (comparação apenas entre sedentários e ativos) verificando-se algumas diferenças significativas importantes. Em termos de relações entre as variáveis encontraram-se algumas, nomeadamente entre marcadores cognitivos e de condição física, cognitivos e psicológicos e entre psicológicos e de condição física. São de assinalar as relações negativas entre o fluxo salivar e o perímetro abdominal ($r=-0,32$, $p<0,05$), entre o PCR e a FIMS ($r=-0,3$, $p<0,05$) e positivas entre o PCR e o perímetro abdominal ($r=0,34$, $p<0,05$) e entre o cortisol e o stress total ($r=0,29$, $p<0,05$).

Palavras-Chave: Envelhecimento. Condição Física. Marcadores psicológicos. Marcadores Imunitários. Cognição.

ABSTRACT

The present study aims to verify whether there are differences between the three groups in terms of physical condition, psychological, immune and cognitive markers. We analyzed 52 male subjects aged 55 or more (mean 68; sd 8.9 years), who were grouped according to their relationship with physical activity in sedentary (n=16), active (n=17) and veteran athletes (n=19). We used the battery of physical condition Rikli & Jones, 1999, a battery of questionnaires to verify the self-esteem, self-perceptions, satisfaction with life and stress levels. Saliva samples were collected and subsequently analyzed by ELISA for markers as cortisol, DHEA, IgA, testosterone, and CRP, we also used four tests (DT, RA, rTA and RTs) constituent of Vienna Test System software which we withdrew several data to determine cognitive parameters. There were differences between the groups in terms of physical condition, superior to the veteran athletes. In terms of perceived physical function (superior for athletes and actives), in terms of salivary flow, and the best results cognition tests, for all variables to actives (comparing only active and sedentary groups) verifying some important differences. Regarding the relationship between variables, some significant relations were found between some particular markers of cognitive and physical condition, cognitive and psychological and between psychological and physical condition. There has been a negative relationship between salivary flow and waist circumference ($r = -0.32$, $p < 0.05$) between the PCR and Flexibility of upper limbs ($r = -0.3$, $p < 0.05$) between positive PCR and waist circumference ($r = 0.34$, $p < 0.05$) and between the total stress and cortisol ($r = 0.29$, $p < 0.05$).

Keywords: *Aging. Physical condition. Psychological markers. Immune markers. Cognition.*

SUMÁRIO

RESUMO.....	iii
ABSTRACT.....	iv
1. INTRODUÇÃO	12
1.1. Objeto de estudo.....	12
1.2. Apresentação do problema	13
1.3. Pertinência do estudo	13
1.4. Estabelecimento de hipóteses.....	13
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1. Envelhecimento.....	15
2.2. Alterações sentidas pela população	17
2.2.1. Sistema Cardiorrespiratório	17
2.2.2. Sistema Músculo esquelético	18
2.2.3. Sistema Nervoso Central	18
2.2.4. Sistema Sensorial.....	19
2.3. Benefícios do Exercício Físico	19
2.4. Bateria de Condição Física Rikli & Jones, (1999).....	21
2.5. Marcadores Psicológicos e Exercício Físico.....	22
2.5.1. Autoestima	23
2.5.2. Auto- percepções	24
2.5.3. Satisfação com a Vida.....	24
2.5.4. Stress Total Percebido	25
2.6. Sistema Imunitário	25
2.6.1. Marcadores Imunitários relacionados com o Sistema Endócrino.....	27
2.6.2. Imunoglobulinas.....	29
2.6.3. Marcadores Inflamatórios	31
2.7. Cognição e Exercício Físico	32
3. METODOLOGIA.....	35
3.1. Caracterização da amostra	35
3.2. Instrumentos de Medida	36
3.2.1. Ficha Clínica.....	36
3.2.2. Bateria Condição Física.....	37

3.2.3.	Bateria Psicológica.....	37
3.2.4.	Recolha e análise salivar.....	39
3.2.5.	Bateria Cognitiva.....	40
3.3	Definição e caracterização das variáveis em estudo.....	42
3.3.1	Variáveis Independentes.....	42
3.3.2.	Variáveis Dependentes.....	42
3.4.	Procedimento.....	43
3.5.	Análise de dados.....	44
4.	APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS.....	44
4.1.	Variáveis independentes.....	44
4.2.	Variáveis dependentes.....	45
4.2.1.	Variáveis Físicas.....	45
4.2.2.	Variáveis Psicológicas.....	46
4.2.3.	Variáveis Imunitárias.....	46
4.2.4.	Variáveis Cognitivas.....	47
4.3.	Comparação entre grupos.....	48
4.3.1.	Componentes da variável condição física.....	48
4.3.2.	Componentes da variável psicológica.....	48
4.3.3.	Componentes da variável Imunitária.....	49
4.3.4.	Componentes da variável cognitiva.....	49
4.4.	Relação entre variáveis.....	50
4.4.1.	Componentes da variável imunitária e da condição física.....	50
4.4.2.	Componentes da variável imunitária e da psicológica.....	50
4.4.3.	Componentes da variável imunitária e da cognitiva.....	50
4.4.4.	Componentes da variável psicológica e da condição física.....	51
4.4.5.	Componentes da variável psicológica e da cognitiva.....	51
4.4.6.	Componentes da variável cognitiva e da condição física.....	51
5.	DISCUSSÃO.....	52
5.1.	Variáveis Independentes.....	52
5.2.	Variáveis Dependentes.....	53
5.2.1.	Condição Física.....	53
5.2.2.	Variáveis Psicológicas.....	53
5.2.3.	Variáveis Imunitárias.....	54
5.2.4.	Variáveis Cognitivas.....	56

5.3.	Comparação entre os grupos	57
5.3.1.	Diferenças estatisticamente significativas entre os grupos na variável condição física.....	57
5.3.2.	Diferenças estatisticamente significativas entre os grupos na variável psicológica	57
5.3.3.	Diferenças estatisticamente significativas entre os grupos na variável Imunitária	58
5.3.4.	Diferenças estatisticamente significativas entre os grupos na variável cognitiva	60
5.4.	Exploração de relações entre variáveis	61
5.4.1.	Relação entre as componentes imunitárias e as de condição física	61
5.4.2.	Relação entre as componentes imunitárias e psicológicas.....	62
5.4.3.	Relação entre as componentes imunitárias e cognitivas.....	62
5.4.4.	Relação entre as componentes psicológicas e de condição física	63
5.4.5.	Relação entre as componentes psicológicas e cognitivas.....	63
5.4.6.	Relação entre as componentes cognitivas e de condição física	64
6.	CONCLUSÃO	65
6.1.	Limitações	66
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Sub divisões da Terceira Idade	17
Tabela 2 Bateria de testes Rikli & Jones, 1999	22
Tabela 3 Exercício moderado vs envelhecimento em parâmetros imunitários	26
Tabela 4 Caracterização da amostra por idade	36
Tabela 5 Apresentação das variáveis dependentes	43
Tabela 6 Variáveis antropométricas, média e desvio padrão por grupo	45
Tabela 7 Componentes físicos, média e desvio padrão por grupo	45
Tabela 8 Componentes psicológicos, média e desvio padrão por grupo	46
Tabela 9 Componentes imunitários, média e desvio padrão por grupo	47
Tabela 10 Componentes cognitivos, média e desvio padrão por grupo	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEG: Autoestima Global

AF: Atividade física

Agil, Eq e Vel: Agilidade, Equilíbrio e Velocidade

AVF: Auto Valor Físico

C: Corpo

CF: Conceito Físico

DP: Desvio Padrão

DT: Teste de reações múltiplas e complexas em ecrã

DT- C: Teste DT, componente número de respostas corretas

DT- E: Teste DT, componente número de respostas erradas

DT- MTR: Teste DT, componente mediana tempo reação

DT- O: Teste DT, componente número de respostas omitidas

DT-NE: Teste DT, componente Número de Estímulos

DT-R: Teste DT, componente Reações

EF: Exercício Físico

FF: Função física (percebida)

FIMI: Flexibilidade membros inferiores

FIMS: Flexibilidade membros superiores

FM:I Força membros inferiores

FMS: Força membros superiores

FoF: Força Física

IgA: Imunoglobulina A

PCR: Proteína C reativa

PSPP: Physical Self Perceptions Profile

RA: Teste para avaliação da velocidade cognitiva

RA- OMR: Teste RA componente organização motora da resposta

RA- P: Teste RA, componente percepção (tempo de)

RA- PI: Testes RA, componente processamento da informação

RA- TRE: Teste RA componente tempo de reação de escolha

RA- TRPV: Teste RA componente tempo reação na procura visual

Res Aer: Resistência aeróbia

ROS: Espécies reativas de oxigénio

RTa: Teste da reação simples à cor amarela

RTa- DTR: Teste RTa, componente dispersão tempo reação

RTa- RC: Teste RTa, componente reação correta

RTa-TR: Teste RTa, componente média tempo reação

RTs: Teste da reação simples ao som

RTs- DTR: Teste RTs, componente dispersão tempo reação

RTs- RC: Teste RTs, componente reação correta

RTs-TR: Teste RTs, componente média tempo reação

SF: Saúde física

ST: Stress total

SVG: Satisfação com a vida no geral

SVM: Satisfação com a vida no momento

1. INTRODUÇÃO

1.1. Objeto de estudo

A população idosa está a aumentar, os tratamentos médicos embora mais avançados revelam-se também dispendiosos, existe cada vez menos população jovem para cuidar destas pessoas e portanto o caminho, a direção a seguir seria manter estas pessoas o mais ativas possível e conseqüentemente mais autónomas também.

O envelhecimento afeta todas as células e todos os organismos vivos desde que são criados. Como é sabido o envelhecimento provoca algumas alterações na vida das pessoas, quer sejam físicas quer sejam psicossociais. São disso exemplos a entrada na reforma e a diminuição de algumas capacidades físicas como o caso da audição, equilíbrio, diminuição de massa muscular, etc. Ora este é considerado o envelhecimento fisiológico. Mas o que se assiste frequentemente é o aparecimento do envelhecimento patológico e isto mais não é que o aparecimento de doenças associadas como o caso da osteoporose, consequência da diminuição de deposição de cálcio mas também da presença de outros fatores (fraturas) e que não têm que estar associada ao envelhecimento.

Neste projeto abordaremos as alterações que ocorrem na terceira idade (físicas, psicológicas, imunitárias e cognitivas,) bem como os benefícios que o exercício físico pode trazer à população sénior. Por outro lado procura-se após uma revisão de fatores físicos, psicológicos, imunitários e cognitivos proceder à caracterização de alguns parâmetros junto desta população. O que se pretende é verificar se existem diferenças em termos dos domínios anteriormente referidos nos grupos estudados em função do nível de exercício físico que praticam. O nosso objetivo é saber se a prática de exercício físico poderá trazer benefícios nestas variáveis. E se a resposta for afirmativa tentaremos levar os resultados junto dos responsáveis das instituições do distrito onde foi realizado o estudo por forma a tentar reduzir o número de pessoas que se encontram por sua vontade inativas, perdendo as capacidades que ainda lhes restam, que leva a uma perda de autonomia, saúde, qualidade de vida, alegria e conseqüente VIDA!

1.2. Apresentação do problema

Pretende-se com este trabalho saber se existe diferenças em termos de fatores imunitários, fatores psicológicos e cognitivos entre os três grupos de idosos observados: sedentários, ativos e federados.

1.3. Pertinência do estudo

Ao conseguirmos provar a importância do exercício físico nestas populações, tentaremos utilizar os dados obtidos como ferramenta para convencer os responsáveis das instituições de que os idosos por muito que queiram, não se podem dar ao luxo de ficar sentados à espera da morte nas instituições.

Atualmente face ao crescimento da população idosa a nível mundial encontra-se na literatura muitos estudos que pretendem utilizar o exercício como uma ferramenta no tratamento/manutenção de qualidade de vida nas pessoas mais idosas, em especial pelos gastos com a saúde serem muito elevados nestas populações; se for possível reduzir as complicações associadas ao envelhecimento e à tendência geral para a inatividade (lei do uso e desuso) através do exercício, os custos serão menores e a qualidade de vida destas pessoas será maior/melhor.

1.4. Estabelecimento de hipóteses

1H0 Não existem diferenças estatisticamente significativas em termos físicos (força dos membros inferiores (FMI) e superiores (FMS), resistência aeróbia (Res Aer), flexibilidade dos membros inferiores (FIMI) e superiores (FIMS) e agilidade, equilíbrio e velocidade (Ag, Eq e Vel)) nos grupos estudados.

1H1 Existem diferenças estatisticamente significativas em termos físicos (força dos membros inferiores (FMI) e superiores (FMS), resistência aeróbia (Res Aer), flexibilidade dos membros inferiores (FIMI) e superiores (FIMS) e agilidade, equilíbrio e velocidade (Ag, Eq e Vel)) nos grupos estudados.

2 H0 Não existem diferenças estatisticamente significativas em termos psicológicos (autoestima (AEG), auto- percepções (PSPP), satisfação com a vida no

geral (SVG) e no momento (SVM) e stress total percebido (ST)) nos grupos estudados.

2H1 Existem diferenças estatisticamente significativas em termos psicológicos (autoestima (AEG), auto- percepções (PSPP), satisfação com a vida no geral (SVG) e no momento (SVM) e stress total percebido (ST)) nos grupos estudados.

3H0 Não existem diferenças estatisticamente significativas em termos imunitários (concentração de IgA, α amilase, testosterona, cortisol, PCR, DHEA) nos grupos estudados.

3H1 Existem diferenças estatisticamente significativas em termos imunitários (concentração de IgA, α amilase, testosterona, cortisol, PCR, DHEA) nos grupos estudados.

4H0 Não existem diferenças estatisticamente significativas em termos cognitivos (tempo de reação ao som, à cor, velocidade cognitiva e reações múltiplas e complexas) nos grupos estudados.

4H1 Existem diferenças estatisticamente significativas em termos cognitivos (tempo de reação ao som, à cor, velocidade cognitiva e reações múltiplas e complexas) nos grupos estudados.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O envelhecimento é um fenómeno natural que afeta todos os organismos. Verifica-se atualmente, em toda a população mundial, um aumento do número de pessoas com mais idade. De acordo com dados do Instituto Nacional de Estatística verificava-se em 2000 uma igual percentagem de idosos face à população jovem, ou seja, 16%. Fator que se espera vir a acentuar até ao ano 2050 com a população idosa a atingir os 32% face aos 13% da população jovem. Face a estes dados e segundo valores dos estudos demográficos nº36 a esperança média de vida tem aumentado prevendo-se agora (no ano de 2003, segundo os dados mais recentes disponibilizados) 74 anos para os homens e 84.6 anos para as senhoras.

Importa agora definir a terceira idade, considera-se em termos legais idoso a partir dos 65 anos, com a idade legal da reforma, em Portugal. Mas também existem várias sub divisões de idades.

Tabela 1 Sub divisões da Terceira Idade, adaptada de *Taylor & Johnson, 2008*

Sub divisões da Terceira Idade	Idade (anos)
Idoso	65-74
Idoso Velho	75- 84
Muito Velho	≥85

2.1. Envelhecimento

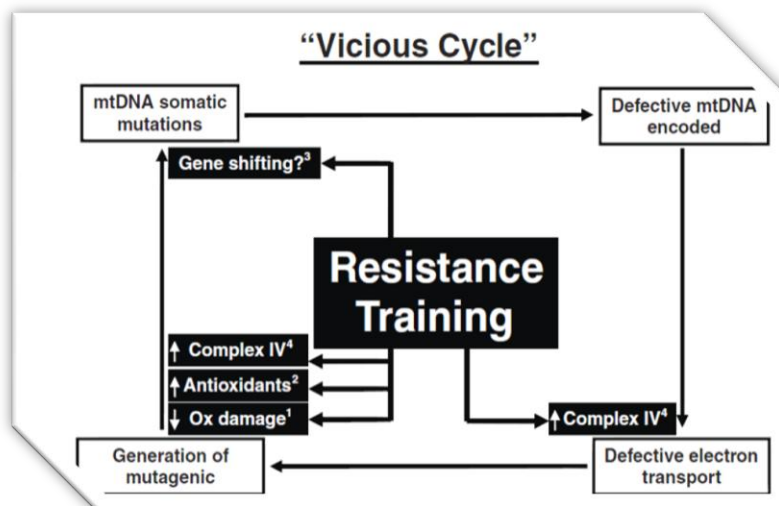
“Process or group of processes occurring in living organisms that with the passage of time lead to a loss of adaptability, functional impairment, and eventually death” (Locke, Spirduso & Silverman, 2003 p.6).

As Teorias do Envelhecimento, como afirma Martins (2007), são variadas e tentam explicar este fenómeno tão complexo. Mais acrescenta que devido a esta complexidade não se poderá isolar uma teoria que possa explicar todo este processo. Segundo este e de uma forma resumida podemos afirmar que existem

três grandes grupos de teorias explicativas. As biológicas, as psicológicas e as sociológicas. Aqui abordaremos apenas as biológicas, assim sendo temos as genéticas, as dos danos e a do desequilíbrio progressivo. As genéticas exploram a ideia de estragos causados nos genes/ células que ocorrem com o passar do tempo e que eventualmente provocam alterações conducentes a uma morte celular. As dos danos subdividem-se em duas outras: a dos radicais livres (Martins, 2007 citando Harman, 1956) e a das ligações cruzadas. Os radicais livres (Martins, 2007 citando Bjorksten, 1942) são explicados através de um eletrão livre que se pode ligar aos tecidos provocando danos nestes. Isto provoca um aumento da oxidação, danifica membranas celulares e interfere com a síntese de ADN e ARN. O desequilíbrio defende que os sistemas corporais envelhecem a diferentes ritmos, principalmente o sistema nervoso central e o sistema endócrino o que leva a desequilíbrios nas várias funções do corpo humano e que terminam eventualmente por gerar desequilíbrios incompatíveis com o continuar da vida.

O autor pesquisando encontra uma teoria com a qual se identifica e que pensa completar/integrar as teorias citadas anteriormente e alvo de estudo por parte de Martins, 2007. Esta teoria encontra-se descrita por Johnston, Lisio & Parise, 2008 e é apresentada como a teoria líder atualmente para explicar o processo de envelhecimento de uma forma global- Teoria Mitocondrial do Envelhecimento. Ela vai de encontro às teorias biológicas dos danos. Apoiando-se na certeza de que com o aumento da idade aumenta a produção de radicais mutagénicos de oxigénio e outras formas altamente reativas de oxigénio conhecidas como ROS (Johnston et al., 2008 citando Harman, 1956). A teoria dos radicais livres passa a chamar-se das mitocôndrias quando se descobre que os ROS são primariamente produzidos pelas mitocôndrias aquando dos processos de fosforilação oxidativa dos complexos I e III (Johnston et al, 2008 citando Herrero and Barja, 1998 & Muller et al, 2004). Este processo envolve um ciclo vicioso de eventos que nos seus estudos Johnston, Lisio & Parise, (2008) pensam ser beneficemente alterados pelo treino de resistência muscular. O ciclo vicioso é representado pelos retângulos a branco e as alterações introduzidas pelo treino de resistência muscular podem ser observadas nos retângulos a negro da figura que se segue.

Figura 1. Explicação da influência do Treino de Resistência Muscular à luz da Teoria Mitocondrial do Envelhecimento adaptada de Johnston, Lisio & Parise, (2008)



Após esta passagem é de importância referir algumas das alterações sentidas por esta população no seu dia-a-dia. Sabe-se que os sistemas do corpo se alteram, como que abrandam os seus ritmos. Apresentam-se de seguida as alterações sentidas bem como os benefícios que o exercício pode trazer nesta população.

2.2. Alterações sentidas pela população

Os dados que constam deste capítulo foram retirados de Taylor & Johnson, (2008)

2.2.1. Sistema Cardiorrespiratório

Verifica-se uma rigidez vascular da aorta, uma função endotelial deficiente, presença de arteriosclerose e aterosclerose. Esta última a mais frequente, implica a formação de ateromas devido à deposição de placas de colesterol nas camadas íntima e média das artérias. Ocorre uma ativação sistema nervoso simpático o que resulta em hipertensão. Há uma reorganização vascular e hipertensão sistólica devido às alterações que ocorrem nas artérias e que as tornam mais rígidas.

As doenças mais comuns são as coronárias, a hipertensão, os acidentes vasculares cerebrais. O exercício físico tem demonstrado benefícios no aumento do

consumo de oxigênio e no aumento da ventilação, observados através da melhoria do $VO_2\text{max}$.

2.2.2. Sistema Músculo esquelético

Com o aumento da idade verifica-se uma diminuição da massa magra (sarcopenia) e um aumento da massa gorda e do tecido conjuntivo. Uma diminuição do número (devido à falta de unidades motoras α , relacionado com o envelhecimento do Sistema Nervoso), área seccional e tamanho das células musculares, principalmente as fibras rápidas. Verifica-se também uma diminuição na proporção entre fibras de contração rápida e de contração lenta. Há uma diminuição da contractilidade do músculo esquelético, um aumento da atrofia muscular e alterações enzimáticas. Há também uma diminuição de capilares para transporte de O_2 e nutrientes, Taylor & Johnson, (2008) citando Coggan et al, (1992).

Estas alterações tendem a causar, nas pessoas mais velhas a redução da mobilidade e a alterações dos padrões funcionais (força, velocidade). As doenças que afetam mais frequentemente estas populações e que interferem com a prática de exercício são o Parkinson, estados de demência e a artrite.

Nos seus trabalhos sobre exercício de resistência, sarcopenia e teoria do envelhecimento mitocondrial, Johnston et al, (2008) identificaram o exercício regular de resistência muscular como uma forma eficaz de abrandar a progressão da sarcopenia relacionada com o avançar da idade.

2.2.3. Sistema Nervoso Central

Ocorre uma diminuição do peso do cérebro, uma diminuição de células da espinal medula, diminuição de enzimas, recetores e neurotransmissores do cérebro. Devido à desmielinização ocorre a diminuição da transmissão nervosa.

As doenças mais comuns são os estados de demência sendo o mais frequente o Alzheimer.

Larson et al, (2006) estudaram durante seis anos a associação entre o exercício e o risco de desenvolvimento de demência e doença de Alzheimer em pessoas com idade igual ou superior a 65 anos. Verificaram que os praticantes de exercício regular (≥ 3 vezes por semana) apresentavam uma taxa de incidência de

demência de 13 por 1000 pessoas comparando com os que se exercitavam menos de 3 vezes por semana que tinham uma taxa de 19,7 por 1000 pessoas ano. A interação entre o exercício e a performance baseada na função física foram estatisticamente significativos ($p=0,013$), o que sugere que o exercício físico regular está associado a um atraso no estabelecimento de demência e doença de Alzheimer.

2.2.4. Sistema Sensorial

Em termos de audição os idosos sofrem uma perda auditiva decorrente da idade e que lhes diminui a capacidade de comunicar (escutar os outros) o que pode provocar um isolamento social. Devido às alterações do ouvido interno podem ter dificuldades de equilíbrio.

Em termos de visão o envelhecimento leva à perda de acuidade visual juntamente com as doenças comuns nesta população cataratas, glaucoma, degeneração macular e retinopatia diabética (Taylor & Johnston citando Whiteside et al, 2006) afetam a qualidade de vida das pessoas e leva a uma perda de *skills*.

Em termos de tato segundo Taylor & Johnston, (2008) têm sido reportadas dificuldades e/ou alterações nas sensações de calor, frio, vibração, dor e pressão com o avançar da idade. Não sendo ainda certo se devem às alterações da idade ou ao conseqüente desenvolvimento de doenças que afete os recetores (mecano, termo e nociceptor).

Em termos de olfato e paladar a alteração dos quimiorrecetores leva a uma perda de olfato e paladar o que pode conduzir à alteração dos padrões alimentares dos indivíduos que vêm o paladar alterado e perdem apetite.

2.3. Benefícios do Exercício Físico

Como tem sido largamente noticiado o exercício físico e a atividade física são agora encarados como ferramentas para a redução das alterações decorridas com o envelhecimento e têm sido por isso fortemente publicitados quer pelos meios de comunicação social, daí a crescente preocupação da população em geral, quer também por investigadores na área das Ciências do Desporto. Para consultar

indicações acerca dos tipos e características do exercício a ser prescrito para a população idosa consultar a revisão de Paterson, Jones & Rice, 2007 bem como as indicações do ACSM.

De entre os benefícios mais importantes, se é que o podemos afirmar, encontram-se, como comprovado pela revisão Taylor et al, (2004), que o aumento dos níveis de atividade física leva a uma diminuição dos sintomas do envelhecimento no sistema cardiovascular. Como demonstram são também evidentes melhorias nos níveis de sarcopenia (diminuição da massa muscular associada ao envelhecimento), perda óssea, fraqueza muscular, incidência de quedas, sintomas depressivos, funcionamento cognitivo, social e físico percebido e diminuição de sintomas físicos como dor e fadiga, aumento de energia e melhoria da qualidade de sono. Whitehurst et al, (2005), nos seus trabalhos sobre os benefícios de um circuito de exercícios funcionais aplicados à população idosa (n=119, média de idades 74 \pm 4,2 anos) encontraram diferenças estatisticamente significativas após as 12 semanas de intervenção, com 3 sessões por semana, nas variáveis *get up and go*, *standing reach*, *seat and reach*, função física, dor vitalidade e redução do número de visitas ao médico $P < 0,001$. Tissandier et al, (2001) concluem que a atividade física parece ser benéfica no estímulo da secreção de hormonas ligadas ao processo de envelhecimento bem como o treino tem um papel benéfico no perfil hormonal envolvido no desenvolvimento de doenças cardiovasculares. Como veremos mais adiante na revisão de imunidade e exercício físico.

Se a atividade física é já um ponto a favor nestas alterações produzidas o exercício por ser planeado e geralmente com uma intensidade superior leva a melhorias mais significativas como demonstrado por Brach et al, (2004). O exercício traz mais benefícios adicionais para a capacidade funcional física quando comparadas as pessoas intervenientes no estudo praticantes de exercício vs praticantes de atividade física (n= 375, idades entre 70 e 79 anos). Concluíram então que idosos que participam em exercício moderado, na maior parte dos dias da semana (com duração entre 20 e 30 minutos), têm uma função física melhor que os inativos e aqueles fisicamente ativos ao longo do seu dia-a-dia. Kamijo & Murakami, (2009) afirmam que o exercício físico regular ajuda a manter as funções motoras,

diminui a resistência à insulina, diminui o risco de arteriosclerose em mulheres de meia idade e acima dos 60 anos.

Em termos de tipo de exercício não há na realidade evidências de que algum não sirva, pelo que todos demonstram alterações positivas para os que o praticam. Encontram-se evidências sobre exercícios de força Sallinen et al, (2006); Anderson-Hanley, Nimon et Westen, (2010), aeróbios, Peel, Utsey et MacGregor, (1999) e mistos, Whitehurst et al, (2005).

E se muitos idosos aquando da realização deste trabalho e do contato com os mesmos, nos lares visitados, se mostravam adversos à participação em sessões de exercício por terem limitações físicas, Peel, Utsey et MacGregor, (1999) no seu trabalho mostraram que em indivíduos com limitações físicas praticando caminhada numa passadeira durante 8 semanas obtiveram melhorias ao nível cardiorrespiratório, obtido através da diminuição da frequência cardíaca na passadeira. A resistência de caminhada também aumentou como verificado na duração da mesma (diferença entre pré e pós intervenção física). A produção de força muscular aumentou em 3 dos 6 grupos musculares analisados.

2.4. Bateria de Condição Física Rikli & Jones, (1999)

Rikli & Jones, (1999) desenvolveram e validaram uma bateria de testes para avaliação de parâmetros relativos à mobilidade física de idosos, onde constam as indicações dos exercícios propostos. Foi verificado serem formas seguras de manter o rigor científico na avaliação dos parâmetros nesta população. O nível de confiança *test retest* entre .8 e .98. A validade do constructo demonstra que os testes propostos conseguem distinguir significativamente os praticantes de exercício dos não praticantes com base no desempenho demonstrado nos testes. Os testes demonstraram ser seguros, não foram relatados incidentes e não ser necessário muito material bem como serem divertidos são pontos apontados a favor desta bateria. Os testes que a compõem são apresentados em baixo e poderão ser consultados com pormenor em Rikli & Jones, (1999), bem como resumidamente na metodologia deste trabalho.

Tabela 2 Bateria de testes Rikli & Jones, 1999

Bateria Condição Física Rikli & Jones, 1999	
Sigla adotada	Teste
FMI	Força dos Membros Inferiores
FMS	Força dos Membros Superiores
Res Aer	Resistência Aeróbia
FI MI	Flexibilidade Membros Inferiores
FI MS	Flexibilidade Membros Superiores
Agil, Eq e Vel	Agilidade, Equilíbrio e Velocidade

2.5. Marcadores Psicológicos e Exercício Físico

A componente psicológica dos indivíduos é constituída por diversos fatores. Neste trabalho propomo-nos rever a literatura sobre Autoestima, Auto-perceções, Satisfação com a vida e Stress, relacionando-as sempre com o exercício físico e com a população em estudo, sempre que possível.

Divulgado recentemente pela Universidade do Porto o seu estudo sobre depressão e exercício físico mostrou-se que pessoas com depressão que praticaram exercício físico (caminhada) obtiveram melhorias nos sintomas quando comparados com o grupo de controlo que apenas tomava medicação. Sendo por isso defendido por Mota Pereira, na entrevista obtida pela Visão, que o exercício físico pode beneficiar os efeitos da medicação.

Chang et al, (2010) na sua revisão sobre Tai Chi Chuan e cognição em idosos verificou efeitos positivos desta modalidade na redução de sintomas depressivos e no aumento da autoeficácia entre os participantes. Esta parece ser uma temática onde não existem dúvidas acerca dos benefícios como afirmam Blake et al, (2009) na sua revisão de literatura sobre exercício físico e o alívio de fatores depressivos em maiores de 60 anos. O que concluíram foi que o exercício provoca alterações clinicamente relevantes no tratamento de sintomas depressivos em idosos. E que embora seja necessária mais investigação sobre os efeitos a longo termo, a duração, a intensidade de exercício, este pode ser útil como tratamento complementar da depressão.

2.5.1. Autoestima

Shahbazzadeghan et al, (2010) no seu estudo sobre efeito de programas de exercício regular na auto estima de pessoas idosas (n=32, média 73,5 anos) verificaram que a autoestima dos participantes antes da intervenção física era de $22,81 \pm 4,84$ e depois obtiveram $26,84 \pm 4,35$ o que mostra uma diferença estatisticamente significativa entre os dois momentos ($p < 0,001$). O que os leva a concluir que o exercício físico é uma forma efetiva de aumentar a auto estima dos idosos e por isso recomendada fortemente pelo autor.

Fernandes et al, (2009) no seu estudo sobre a influência da atividade física na saúde mental positiva dos idosos (n=168, idades entre 60 e 95 anos), analisaram a influência de um estilo de vida ativo em certas dimensões psicossociais: autoestima, satisfação com a vida e bem-estar psicológico. Da amostra obtida 41,1% dos sujeitos eram inativos, sendo apenas 31,5% dos indivíduos com níveis de AF iguais ou superiores aos recomendados. As análises comparativas e correlacionais demonstram que um aumento dos níveis de prática de atividade física traduz-se em níveis superiores de satisfação com a vida, autoestima e crescimento pessoal, sendo esse efeito superior nos idosos que praticam pelo menos 30 minutos de atividade física aeróbia de intensidade moderada durante cinco ou mais dias da semana.

Hós, (2005) num estudo feito com 53 mulheres (média 48,6; dp 5,1 anos) sobre a influência da dança na autoestima dividiu as participantes em 2 grupos (exercício e controlo) e após um ano de dança verificaram alterações significativas na autoestima das mulheres do grupo controlo, estas pioraram os seus níveis de autoestima e um efeito positivo na autoimagem e autoestima das mulheres das mulheres do grupo de dança, sem contudo serem significativas.

Motl et al, (2005) no seu estudo com 174 indivíduos entre os 60 e os 75 anos acerca da redução de sintomas depressivos utilizaram a auto estima para medir estas alterações verificaram o efeito de 2 tipos de exercício (caminhada ou treino de baixa intensidade, resistência e flexibilidade) nesta população. A intervenção de exercício teve a duração de 6 meses. As avaliações foram feitas 6,12 e 60 meses após o início da participação no programa. Alterações na autoestima física predizem alterações nos sintomas depressivos. O efeito antidepressivo encontrado após os 6

meses é verificado mesmo após os 60 meses mostrando o efeito antidepressivo de longa duração do exercício. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os dois tipos de exercício pelo que ambos são considerados benéficos.

2.5.2. Auto- percepções

Davis-Berman, (2001) estudou 200 participantes, com uma média de idades 81,1 anos analisaram a auto eficácia física, o estado físico percebido e a sintomatologia depressiva nesta amostra e verificaram que a auto eficácia física (neste caso uma pontuação baixa nesta componente) é o fator mais significativo na predição da existência de sintomatologia depressiva.

Sonstroem, Speliotis et Fava, (1992) nos seus trabalhos sobre competência física percebida, exame do perfil de auto-percepções físicas validaram, através deste trabalho, este instrumento para utilização em idosos.

2.5.3. Satisfação com a Vida

Parker, Strath, & Swartz, (2008) verificaram nos seus estudos sobre quantidade de atividade física e idosos qual a relação com a saúde mental. Avaliaram 84 pessoas entre os 55 e os 87 anos e concluíram que pessoas com práticas de volumes mais altos de atividade física estão relacionadas com um perfil de saúde mental mais favorável (maior satisfação com a vida medida através de Satisfaction With Life Scale SWL).

Katula, Rejeski, & Marsh, (2008) compararam 45 idosos com média de idades de $74,8 \pm 5,7$ anos, em termos de melhoria de qualidade de vida, para isso dividiram-nos em três grupos controlo, força muscular e *power training* (executar a fase concêntrica do movimento o mais rapidamente possível). Ao longo de 12 semanas tiveram 3 sessões de treino. Os resultados mostraram que ambos os tipos de exercício provocaram melhorias na auto eficácia mas o *power training* provocou também alterações na qualidade de vida, medidas através da satisfação com a vida no geral (SWL) e satisfação com a vida ao nível físico.

2.5.4. Stress Total Percebido

Jimenez et al, (2008) nos seus estudos sobre bem-estar psicológico e hábitos saudáveis, relação com o exercício físico, utilizaram uma amostra de 447 indivíduos com idades entre 17 e 44 anos. Verificaram as diferenças entre os grupos de praticantes e não praticantes de exercício físico em termos de stress, saúde percebida e estado de humor. O que concluíram foi que o bem-estar psicológico está associado à prática desportiva nomeadamente que as pessoas que realizam exercício físico regularmente têm um estado de percepção de saúde melhor, menos stress e estados de humor melhores. A relação é estatisticamente significativa entre o nível prática de exercício e o de stress percebido, $p < 0,05$.

Taylor et al, (2006) nos seus trabalhos sobre estado psicossocial percebido em 39 sujeitos com doença cardiovascular, com média de idades de 66 anos, demonstraram que após 12 semanas de prática de Tai Chi se verificou uma redução estatisticamente significativa nos níveis de stress percebido $p = 0,009$ e melhoria dos estados de humor.

2.6. Sistema Imunitário

“Imunology is the study of physiological defenses by which the body recognizes itself from nonself” (Widmaier, Raff & Strang, 2006 p.701).

A imunidade encontra-se dividida em duas categorias. A imunidade inata (não específica) e a imunidade adquirida (específica).

A imunidade inata é a mais rápida a atuar, é a primeira linha de defesa do organismo. Protege-nos contra células e substâncias estranhas, sem ter de as reconhecer. É por isso menos eficaz. Encontra-se nas superfícies do corpo (mucosas, pele, secreções), nas respostas a lesões (inflamação) e na família de proteínas antivirais conhecidas como interferões.

A imunidade adquirida embora mais lenta na resposta, é mais eficaz uma vez que é específica para cada invasor, depende de um reconhecimento prévio. É constituída pelos leucócitos, que se subdividem em variadas células de defesa.

O sistema imunitário está também sujeito a alterações decorrentes do avançar da idade. São já mais frequentes os estudos sobre a interação do exercício

físico nos marcadores imunitários estando agora a aumentar o interesse pela temática em relação a idosos ativos vs sedentários.

Para mais informações sobre os efeitos do exercício na imunidade recomenda-se as revisões Senchina & Kohut, (2007); Bruunsgaard & Pedersen, (2000) onde podem ser observadas de forma resumida as alterações imunológicas decorrentes da prática de exercício na população idosa.

Outros estudos reportam-se apenas à imunidade inata em pessoas idosas, revisão de Malaguarnera et al, (2008). Nesta revisão pode retirar-se uma tabela resumo sobre os efeitos do exercício físico nestes parâmetros em comparação com os efeitos do envelhecimento. De uma forma geral o exercício físico moderado parece “impedir” os efeitos característicos do envelhecimento nestes parâmetros.

Tabela 3 Exercício moderado Vs Envelhecimento em parâmetros imunitários *adaptado de Malaguarnera, et al, (2008)*

	Efeitos do Envelhecimento	Efeitos do Exercício moderado
NK	Aumenta	Aumenta
NKCA	Diminui	Aumenta ou não altera
Número de neutrófilos	Não altera	Aumenta
Função dos neutrófilos	Diminui	Aumenta
Função monócitos/macrófagos	Diminui	Aumenta
Citocinas pró-inflamatórias	Aumenta	Diminui ligeiramente
Citocinas anti-inflamatórias	Diminui	Aumenta ligeiramente
Taxa secreção IgA	Diminui	Aumenta

NK Natural killer, NKCA natural killer cell activity

Sobre os efeitos do exercício na imunidade adquirida em pessoas idosas encontrou-se Malaguarnera, et al, (2008). Nesta revisão apontam as principais alterações verificadas ao nível dos linfócitos T – estas células diminuem com o avançar da idade, à exceção das células de memória que aumentam; linfócitos B-afeta em relação ao número e à qualidade destes, diminuindo-os exceto os níveis de anticorpos para os seus próprios antigénios; e das imunoglobulinas, IgA, IgM e IgG aumentam com a idade, IgD diminui.

2.6.1. Marcadores Imunitários relacionados com o Sistema Endócrino

O sistema endócrino é constituído pelas glândulas que segregam hormonas. Estas hormonas atuam como mensageiros químicos que percorrem o sangue e vão desde as glândulas endócrinas até às células onde vão atuar.

DHEA, dehydroepiandrosterone (desidroepiandrosterona) é o mais abundante esteroide adrenal em circulação nos humanos (Bufford & Willoughby, 2008, citando Dillon, 2005) e pensa-se que aja como estimulante do sistema imunitário exercendo uma função contrária à do cortisol. Esta hormona sofre uma redução com o avançar da idade sendo por isso apontada a sua redução como causa de doenças relacionadas com o envelhecimento Tissandier, et al, (2001); Aldred et al, (2009). Bufford & Willoughby, (2008) pensam que a suplementação nesta hormona poderia melhorar a função imunitária mas mais estudos são necessários. Tissandier, et al, (2001) referem que o treino de resistência (endurance) provoca uma atenuação da redução relacionada com a idade. Na sua revisão Bufford & Willoughby, (2008) também sugerem baseados noutros estudos que o exercício atua como um estimulador imunitário.

Aldred et al, (2009) utilizaram dois grupos de exercício para mostrar as alterações dos níveis de DHEA relacionadas com a intensidade de exercício. Um grupo de intensidade moderada a alta, constituído por jovens adultos e idosos saudáveis (n=19 com 24 anos; n=7, entre os 65-75 anos) e um grupo de intensidade baixa a moderada (n=21, 20-23 anos; n=4, 65-75 anos). A tarefa consistia em pedalar 40 min a 60%Wmax para os jovens e 30min a 50% Wmax para os idosos. Em exercício de moderada a alta intensidade DHEA aumentou significativamente em adultos (14,5±6,1 ng/ml para 21,1±7,5 ng/ml; $p < 0,01$) após exercício sub maximal. Em idosos as alterações não foram significativas mas os valores foram significativamente mais baixos que os dos jovens $p < 0,01$. Em exercício de baixa a moderada intensidade os níveis de DHEA aumentaram imediatamente após para o exercício para o grupo de adultos (19,3±4,1 ng/ml pré exercício e 25,9±6,7 ng/ml pós exercício; $p < 0,01$). Os idosos não tiveram alterações significativas entre os níveis pré e pós exercício. As diferenças entre os valores de DHEA para idosos e adultos são estatisticamente significativas.

Testosterona é uma hormona esteroide produzida pelas células intersticiais dos testículos. É a mais importante hormona sexual masculina. As suas concentrações decrescem com a idade (Tissandier, et al, 2001).

Brownlee & Hackney, 2007 examinaram a resposta da testosterona em mulheres treinadas, após 1 episódio de exercício de resistência (corrida em passadeira rolante até atingir a fadiga). Os resultados encontrados mostram que esta aumenta após o exercício ($p=0,001$), mantendo-se elevada até que, aos 90 min após o exercício, voltam a valores de repouso; de referir que 24 horas após o episódio as concentrações hormonais estão mais baixas que os valores pré teste.

Sallinen et al, (2006) referem nos seus estudos um aumento dos níveis de testosterona, na participação em treino de força mas, que após as 21 semanas volta a níveis normais. Estes valores sofreram um aumento a meio da intervenção de $p<0,001$ para as concentrações mas voltaram aos níveis próximos dos iniciais no final das 21 semanas de intervenção. Valores verificados através de recolhas sanguíneas.

No estudo de Bonnefoy et al, (1998) não foram encontradas correlações entre os valores de testosterona circulante e os níveis de Fitness ou Atividade Física avaliados, quer para homens ou senhoras. No estudo de Tissandier, et al, (2001) não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos de ativos e sedentários para as concentrações de testosterona. Verificou-se sim uma correlação negativa entre a percentagem de massa gorda e testosterona total ($r=-0,54$; $p=0,02$) índice de massa corporal (IMC) e testosterona total ($r=-0,55$; $p=0,01$).

Ari et al, (2004) num estudo entre idosos atletas vs sedentários encontraram diferenças estatisticamente significativas em valores de testosterona em indivíduos atletas ($8,3\pm 1,3$ ng/mL) comparativamente com sedentários ($5,4\pm 1,7$ ng/mL), para um $p<0,01$. Com estes resultados demonstram que parece existir uma correlação positiva entre testosterona, hormona do crescimento e IGF1 e as funções mentais (verificado através do tempo de reação, menor para indivíduos treinados $p<0,05$), em indivíduos do sexo masculino idosos que praticam exercício há algum tempo.

Cortisol principal hormona esteroide, é segregada pelo córtex adrenal. Regula vários aspetos do metabolismo orgânico. É conhecida como a hormona do stress pois regula as respostas do organismo ao stress. "*Stress is a broadly defined*

situation in which there exists a real or potential threat to homeostasis. In such scenario, it is important to maintain blood pressure, to provide extrafuel sources in the blood, and to temporarily shut down nonessential functions (such as reproduction)” (Widmaier, Raff & Strang, 2006 p.375). As suas funções principais são os mecanismos anti-inflamatórios e anti imunes. Na presença de situações de stress (frio, dor, exercício físico intenso, infeção, privação de sono, alterações emocionais, etc) os níveis de cortisol aumentam.

Cosio-Lima et al, (2008) quiseram verificar os níveis de cortisol após esforço sub maximal em passadeira. Os três grupos foram constituídos por 5 diabéticos (idades 82 anos), 5 não diabéticos (79 anos) e 5 jovens (26 anos). O que verificaram, através de recolhas sanguíneas, foram níveis de cortisol significativamente mais elevados para todos os participantes $p < 0,05$ após o exercício.

Allgrove, et al, (2008) no seu estudo sobre intensidade de exercício, marcadores salivares e de stress em homens ativos não verificaram alterações nos níveis de cortisol após exercício mas estava significativamente mais elevado 1 hora após o término de exercício a $75\%VO_2max$ e teste de exaustão, $p=0,003$.

Sallinen et al, (2006) referem nos seus estudos um aumento dos níveis de cortisol, verificados através de recolhas sanguíneas, com a participação em treino de força mas que após as 21 semanas volta a níveis normais. Estes valores sofreram um aumento a meio da intervenção de $p < 0,001$ para as concentrações mas que voltaram aos níveis próximos dos iniciais no final das 21 semanas de intervenção.

2.6.2. Imunoglobulinas

IgA Salivar, (imunoglobulina A é segregada pelas células plasmáticas no revestimento do trato gastrointestinal, respiratório e genito-urinário). A IgA salivar como o nome indica, está presente na saliva e pertence à imunidade inata. É das primeiras defesas do organismo contra os invasores potencialmente patogénicos.

Walsh et al, (1999) estudaram o efeito de exercício de alta intensidade em atletas bem treinados e verificaram que as concentrações de IgA salivar e a sua secreção não sofreram alterações, muito embora a elevada intensidade de exercício.

No seu estudo sobre os efeitos do treino, durante 16 semanas, em indivíduos idosos e com limitações funcionais Fahlman et al, (2003) referem que os grupos de treino aeróbio e de força verificaram um aumento da IgA salivar no fim das 16 semanas. No grupo de controlo não foram encontradas alterações nos níveis de IgA, sendo que ao fim das 16 semanas estes tinham decrescido. O grupo de combinação (treino aeróbio e de força) embora tenha verificado um aumento de IgA, este não foi significativo. Assim concluem que o exercício físico moderado tem um efeito positivo na imunidade das mucosas, neste caso através de IgA, o que pode significar um aumento de resistência às infeções respiratórias do trato superior. Estes benefícios imunitários são verificados primeiramente em relação ao aumento do nível de fitness.

Teixeira et al, (2008) num estudo sobre os efeitos de 19 semanas de exercício em sujeitos idosos, verificaram que o grupo ativo (pratica exercício três vezes por semana) apresenta um aumento nas componentes funcionais como o caso da força nos membros superiores e inferiores, resistência aeróbia bem como psicológicas, menos depressão, tensão, fadiga, raiva e mais vigor. Por outro lado os níveis de IgA salivar apresentaram-se mais elevados, tendo a taxa de secreção de IgA aumentando ($p=0,01$) após as 19 semanas de treino. Embora não tenham sido encontrados diferenças estatisticamente significativas entre os grupos (talvez devido ao pequeno n) os autores concluem que as alterações verificadas podem melhorar a qualidade de vida da população idosa uma vez que se verificam efeitos positivos em parâmetros físicos, psicológicos e imunitários.

Allgrove et al, (2008) no seu estudo sobre intensidade de exercício, marcadores salivares e de stress em homens ativos verificou um aumento da concentração de IgA salivar após a prática de exercício, independentemente da intensidade do mesmo. Também a taxa de secreção de IgA aumentou 50% quando utilizaram o teste até a exaustão. Concluindo que o exercício de curta duração, com o aumento de intensidade até à exaustão provoca aumentos temporários na taxa de secreção de IgA salivar.

Sakamoto et al, (2005) avaliaram 23 idosos (60-94 anos) para saber se o exercício de baixa intensidade alterava a função imunitária em idosos. O exercício foi executado em sessões de 20 minutos, 2 vezes por mês ao longo de três meses. Os resultados mostram que após a sessão de exercício o fluxo salivar e a taxa de

secreção de IgA estavam significativamente mais elevadas $p < 0,05$ para o grupo de exercício. Entre a 1ª sessão de exercício e os 3 meses seguintes também os níveis de fluxo salivar e a taxa de secreção salivar tiveram diferenças estatisticamente significativas, aumentando $p < 0,05$.

α -Amilase é uma enzima que decompõe o amido em maltose. Está ligada a processos digestivos e presente na saliva.

Walsh et al, (1999) estudaram o efeito de exercício de alta intensidade em atletas bem treinados sobre α -amilase, descobriram que este tipo extenuante de exercício que propuseram cria um aumento 5 vezes superior de α -amilase em relação aos níveis pré-exercício ($p < 0,01$).

Allgrove et al, (2008) no seu estudo sobre intensidade de exercício, marcadores salivares e de stress em homens ativos mostram que a atividade da α -amilase aumenta após o exercício independentemente da intensidade. A taxa de secreção de α -amilase aumenta em 60% após o exercício a 75% VO_2 max e até a exaustão, voltando a valores de base após 1 hora do término exercício.

2.6.3 Marcadores Inflamatórios

Proteína C Reativa, *C-Reactive Protein* (PCR) é produzida pelo fígado e encontra-se no plasma. A sua produção e concentração são marcadamente aumentadas face a uma inflamação (marcador inflamatório). Pertence à imunidade inata e aumenta com o avançar da idade o que acarreta uma tendência para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares.

Ogawa et al, (2010) observaram 21 mulheres com média de idades de 85 anos, participaram em treino de resistência durante 12 semanas os resultados demonstram uma diminuição estatisticamente significativa nos níveis de PCR relacionados com o treino. Esta significância não se aplica contudo após correção de Bonferroni. Mostram também que para além do treino também o exercício de baixa intensidade é benéfico para mulheres sedentárias.

No estudo de Kamijo & Murakami, (2009) quando comparadas idosas (>60 anos) ativas e sedentárias verificou-se que os valores de PCR decresceram significativamente no grupo de exercício bem como este decréscimo está

relacionado com a frequência de exercício, sendo mais evidente em dois ou mais treinos por semana. Concluem que o PCR é um marcador útil para avaliar a efetividade de um programa de exercício na prevenção de doenças cardiovasculares.

Niu et al, (2008) quiseram estudar a relação entre os níveis de PCR e a performance física em idosos japoneses (idade superior a 70 anos). Concluíram que as concentrações de PCR estão inversamente associadas à performance física, sugerindo que se deve tentar manter estes níveis o mais baixo possível no sentido de adquirir/manter a melhor performance física.

Komulainen et al, (2007) quiseram estudar se concentrações elevadas de PCR prediziam dificuldades cognitivas em idosas. Verificaram que as idosas com valores mais altos de PCR apresentavam mais sintomas depressivos, níveis mais altos de glicose sanguínea, níveis de pressão arterial sistólica mais elevados, maior índice de massa corporal e perímetro abdominal. Este estudo teve a duração de 12 anos e concluíram que valores de base altos para o PCR estavam associados a níveis mais fracos de memória, indicando assim que o PCR pode ser um bom biomarcador para identificar pessoas (senhoras) em risco de dificuldades de memória e estados de demência.

2.7. Cognição e Exercício Físico

Entende-se por cognição a forma de adquirir conhecimento e esta está dependente de vários componentes como a percepção, o estado de alerta, a memória, a atenção, a linguagem, a velocidade de processamento de informação, a função visuo-espacial, o tempo de reação, entre outras. Todas estas componentes se encontram descritas na literatura em diversos e por vezes contraditórios estudos relacionados com o exercício, como mostram Snowden et al, (2011) na sua revisão sobre os efeitos do exercício na cognição da comunidade idosa. Referem então os cerca de 30 trabalhos por eles analisados acerca desta temática (relativos a sujeitos com mais de 50 anos), divididos pelo tipo de exercício físico, seja cardiovascular, de reforço muscular ou misto (inclusão de mais que um tipo de EF), em termos cognitivos utilizando medidas como: cognição geral, função executiva, memória, tempo de reação, atenção, processamento cognitivo, função visuo-espacial e

linguagem. Não encontraram evidências suficientes de que o exercício ou atividade física melhorassem o nível cognitivo de idosos. Afirmando que mais estudos devem ser feitos, com mais rigor, mais participantes, maior tempo de duração e medidas de avaliação clinicamente significativas.

No entanto existem variados estudos que apontam na mesma direção é o caso de Simone & Haas, (2009) e Vance et al, (2005) e que mostram relações entre exercício físico, convivência social, estados depressivos e cognição. Mais especificamente Simone & Haas, (2009) na sua revisão verificaram a influência da forma como os idosos ocupavam o seu tempo de lazer em termos cognitivos. Verificaram aspetos como o socializar, o exercício físico e o exercício mental. Sugerem como forma de manter a habilidade cognitiva ao longo dos anos 1) Manter uma rede social que nos permita relacionar-nos com o mundo, 2) Manter-se fisicamente ativo e 3) Expor-se a experiências que nos desafiem e promovam a aprendizagem. Esta linha de pensamento tinha já sido abordada por Vance et al, (2005) que um maior nível de atividade física demonstrava níveis mais altos de cognição não estando contudo clarificado se isto se devia ao facto de o aumento de atividade provocar um aumento de contatos sociais, o que levaria a um aumento da cognição ou se levaria a uma diminuição de estados depressivos o que aumentava a cognição. De qualquer estas variáveis anteriormente referidas mostram ser responsáveis por 27% da variação em termos de cognição. São já conhecidas as alterações que o exercício físico promove nomeadamente a diminuição de estados depressivos como já foi demonstrado Chang et al, (2010); Blake et al, (2009); Motl et al, (2005).

Quanto aos tipos e formas de exercício esta é sempre uma temática que gera dúvidas e também aqui se encontram variadas sugestões comprovadas por diversos estudos. De uma forma geral tanto exercício aeróbio, de força e mistos parecem ser opções benéficas no aumento dos níveis de cognição. De um modo geral na sua revisão Clifford, Bandelow & Hogervorst, (2011) mostram que, em sujeitos saudáveis, alguns aspetos da cognição podem ser melhorados após exercício de moderada a alta intensidade, quer pelo aumento de força muscular ou pela melhoria do nível aeróbio. Mas a variedade de testes usados por forma a avaliar as componentes cognitivas torna difícil saber que domínios são afetados

positivamente. Sendo que mais estudos devem ser feitos para quantificar essas variáveis.

Mas muitos estudos falam sobre a participação em exercício regular poder prevenir ou atrasar o aparecimento de Alzheimer Larson et al, (2006) embora não se saiba se o mesmo se verifica para outros tipos de demência Clifford, Bandelow et Hogervorst, (2011).

São disso exemplos Liu-Ambrose & Donaldson, (2009) que na sua revisão quiseram verificar as evidências na literatura sobre treino de resistência muscular e os benefícios cognitivos. Relativamente à parte cognitiva mais estudos precisam de ser feitos em termos de se conseguir identificar se os benefícios deste tipo de treino são semelhantes com os do treino aeróbico, a identificação das variáveis do treino de resistência para o máximo de benefícios, verificar se estes benefícios são de algum domínio específico ou mais geral da cognição e comparar os efeitos do exercício aeróbio e do de resistência na plasticidade neural e cognição, mas existem indícios que concluem que este tipo de exercício pode trazer benefícios cognitivos para os idosos. O treino de resistência modera o avançar da sarcopenia o que é importante na prevenção de quedas e debilidades físicas. Também Anderson-Hanley, Nimon & Westen, (2010) quiseram verificar se idosos com limitações cardiovasculares poderiam também obter benefícios com o treino de reforço muscular em termos de cognição. Para isso dividiram os participantes em dois grupos (com 16 elementos cada), um com exercícios de força e outro sem exercício físico. O grupo que participou no exercício (ao longo de 4 semanas) revelou melhorias significativas na saúde cognitiva, comparativamente com o grupo de controlo.

Chang et al, (2010) reviram os estudos acerca do potencial do Tai Chi em termos cognitivos. Esta é uma modalidade que classificam como aeróbia mas complementada por exercícios de equilíbrio e flexibilidade. Afirmam que poucos estudos existem e não falam sobre as variáveis do treino a adotar. No entanto existem evidências em como interfere com a cognição em especial com a função executiva.

Já em termos de melhorias na cognição em pessoas já sofrendo de demências ou limitações cognitivas os estudos são mais consistentes. Tanto Miller et al, (2011) nos seus trabalhos com idosos (n=31, idade>55 anos) já com doença

cognitiva diagnosticada (MCI ou dificuldades cognitivas) nos quais os sujeitos participaram em exercícios aeróbios e de reforço muscular durante 6 meses. O que provaram foi que embora o exercício tenha melhorado o nível cardiovascular dos participantes, não foram encontrados resultados significativos em termos de melhorias na saúde cognitiva, apenas uma ligeira alteração no desempenho em termos de linguagem. Também Clifford, Bandelow et Hogervorst (2011) na sua revisão afirmam haver poucas evidências na melhoria de condições cognitivas em indivíduos já com demência.

Uma revisão de Spirduso & Asplund, (1995) sobre exercício físico e marcadores cognitivos verificaram que embora os estudos descritos na literatura desde os anos 70 sejam muito diversificados em matéria quer de tipo de exercício, grupo etário e variável cognitiva a ser estudada observaram que 1/3 da estatística utilizada encontrava relações entre o nível de fitness e a cognição bem como as correlações iam geralmente de baixas a moderadas. Referem que o teste de tempo de reação, *“which requires individuals to remembre categories or make decisions or comparisons as rapidly as possible, has been a very successful tool for researchers to study aging”*.

3. METODOLOGIA

3.1. Caracterização da amostra

A amostra foi constituída por 52 indivíduos do sexo masculino com idade igual ou superior a 55 anos de idade. Os indivíduos têm uma média de idades de $68,6 \pm 8,93$ anos. As idades dos participantes variam entre os 55 anos, valor mínimo, e os 88 anos, valor máximo. Estes voluntários foram recolhidos em lares do distrito de Aveiro, em grupos de exercício físico da autarquia de Estarreja (Escola Municipal de Desporto, turmas +50) e em clubes federados em atletismo do distrito de Aveiro. Consoante a sua relação com a atividade física foram divididos em três grupos, sedentários, ativos ou federados.

Assim sendo o grupo dos sedentários foi constituído por elementos que não têm atividades diárias para além das sentadas nas salas de convívio dos centros em questão (leitura, jogar cartas, assistir televisão). O grupo de ativos foi constituído por elementos que executavam duas vezes por semana uma sessão de exercício físico sob a orientação de um professor da escola Municipal de Desporto. A sessão incluía um aquecimento de 10 minutos, a parte principal de 40 minutos onde se realizavam exercícios aeróbios, de força, de equilíbrio e 10 minutos finais de retorno à calma com exercícios de relaxamento/ alongamentos. O grupo de federados é composto por indivíduos que realizam atletismo maioritariamente corrida de fundo e meio fundo. Têm pelo menos três treinos por semana de 1,5h com intensidade vigorosa.

Tabela 4 Caracterização da amostra por idade

Indivíduos	N	Média	DP
Total	52	68,6	8,93

Legenda: N número e DP desvio padrão

3.2. Instrumentos de Medida

A esta amostra foram aplicadas baterias de testes com vista a obter as informações necessárias a este estudo. Assim sendo foi realizada uma ficha clínica, testes físicos, uma bateria de testes psicológicos, recolha de saliva e testes cognitivos.

3.2.1. Ficha Clínica

Os participantes preencheram uma ficha com vista a disponibilizarem mais informações sobre si, por forma a obter-se uma caracterização mais pormenorizada dos indivíduos. Nesta ficha constava a idade, o género, o estado civil, dados clínicos como medicação tomada, vacinação e média anual de visitas ao médico, infeções e doenças bem como número e qualidade das horas de sono.

3.2.2. Bateria Condição Física

Utilizou-se a bateria de Rikli & Jones, 2001, *Senior Fitness Test Manual* para a condição física dos participantes. Os testes que o compõe são força de Membros Inferiores (FMI) e Superiores (FMS), Flexibilidade dos Membros Inferiores (FI MI) e Superiores (FI MS), Agilidade, Equilíbrio e Velocidade (Agil, Eq e Vel), Resistência Aeróbia (Res Aer) e medição da estatura e massa corporal. Aquando da realização desta bateria retirámos também a perímetro abdominal, razão pela qual esta variável aparecerá adiante junto dos dados de condição física.

A força dos membros inferiores é obtida através da contagem de repetições executadas em 30 segundos do exercício levantar e sentar numa cadeira, os braços devem estar cruzados sobre o tronco e os pés paralelos bem apoiados no solo.

A força dos membros superiores é obtida através da contagem de flexões do Membro Superior mais forte, realizadas em 30 segundos, com um haltere de 3kg. Os participantes estão sentados numa cadeira.

A flexibilidade tem um sinal negativo (-) consoante os indivíduos se distanciam ou positivo (+) ultrapassam o referencial dado. No caso dos Membros inferiores falamos do dedo grande do pé e em termos de membros superiores falamos do alcançar os dois dedos médios das mãos atrás das costas.

A Agilidade, equilíbrio e Velocidade é medida através do tempo que o individuo demora para se levantar da cadeira, percorrer 2,4m, contornar um meco e voltar a sentar-se na cadeira.

A resistência aeróbia é obtida através do número de repetições executadas em dois minutos do exercício “Marchar”, o individuo deve elevar os joelhos a meia altura entre a distância do seu joelho à sua anca e o avaliador conta o número de repetições realizadas (apenas é contabilizada a elevação da perna direita).

A estatura foi medida recorrendo a um estadiómetro portátil e a massa corporal foi verificada utilizando a balança Seca.

3.2.3. Bateria Psicológica

Autoestima: A Escala de Autoestima (adaptada para a população portuguesa por Prof. Pedro Ferreira, de Rosenberg 1965) é composta por 10 itens sobre a

conceção do valor que os indivíduos têm por eles próprios. As respostas passam por “concordo totalmente” (1 ponto), “concordo” (2 pontos), “discordo” (3 pontos) ao “discordo completamente” (4 pontos). O somatório obtido (mínimo 10 pontos e máximo de 40 pontos) dá-nos o nível de autoestima do indivíduo.

Auto-percepções: Com o objetivo de verificar as Auto-percepções no domínio físico utilizou-se o perfil de Auto-percepção física – *Physical Self-Perception Profile (PSPP)* a versão clínica reduzida e adaptada por Prof. Pedro Ferreira e Prof Kenneth Fox, de Fox et al, (2007).

É um instrumento constituído por 20 itens e dividido em seis domínios:

- Função física
- Saúde física
- Conceito físico
- Corpo
- Força física
- Auto valor físico

Cada item tem duas afirmações, na qual o indivíduo se deve posicionar com aquela que concorda mais e responder se a mesma é 1) realmente verdade para mim ou 2) quase verdade para mim. Os valores de resposta variam entre 20 e 80 pontos sendo os valores mais elevados atribuídos a níveis mais altos de autoconceito físico do indivíduo.

Satisfação com a vida: Com o objetivo de avaliar o bem-estar subjetivo utilizou-se uma bateria adaptada por Ferreira 2005, de Giatras, 2003). Esta é constituída por dois testes:

A Escala de satisfação com a vida no geral (*Satisfaction with Life Scale*) permite-nos avaliar o nível de satisfação individual dos indivíduos com a vida. É constituído por cinco itens de resposta. Cada item tem sete alternativas de resposta, variando entre o “discordo totalmente” (1 ponto), “discordo” (2 pontos), “discordo ligeiramente” (3 pontos) “nem concordo nem discordo” (4 pontos), “concordo ligeiramente” (5 pontos), “concordo” (6 pontos) e “concordo totalmente” (7 pontos).

No final o somatório das cotações, que varia de 5 a 35 pontos dá-nos a satisfação com a vida no geral. Quanto mais elevado o somatório, maior a satisfação com a vida.

A Escala de Satisfação com a Vida no momento (*Self anchoring rating Scale*) é representada por uma escada com 10 degraus desde o nível 1 ao nível 10. Os sujeitos deverão posicionar-se nessa escada de acordo com a satisfação com a vida no momento. Sendo que o primeiro degrau representa a pior vida no momento e o 10º a melhor vida, a qual não podia ser melhor. É o indivíduo que considera qual a sua satisfação com a vida no momento presente.

Stress Total: Utilizou-se a *Perceived Stress Scale- PSS*, Escala de Percepção face ao stress. Esta avalia a percepção que os indivíduos têm sobre o seu controlo de vida no momento. É composta por 14 questões que se reportam a sentimentos e pensamentos ocorridos no último mês (em relação à data de preenchimento). Cada item tem cinco alternativas de resposta sendo “nunca” (1 ponto), “quase nunca” (2 pontos), “por vezes” (3 pontos), “com alguma frequência” (4 pontos) e “muito frequentemente” (5 pontos). Valores mais baixos representam um maior controlo de vida por parte dos indivíduos.

3.2.4. Recolha e análise salivar

As recolhas tiveram lugar após um descanso prévio de 10 minutos, na posição de sentado e sem quaisquer motivos provocadores de stress. Aos participantes foi pedido que durante dois minutos salivassem para dentro de um tubo de colheita.

Após a colheita, esta foi congelada e levada para laboratório. As amostras foram congeladas a -20°C até serem analisadas. A análise incidiu sobre marcadores bioquímicos e imunitários presentes na saliva entre os quais IgA, α -amílase, cortisol, DHEA, testosterona e PCR. As análises foram executadas utilizando *kits* de ELISA segundo as instruções do fabricante (*salimetrics tm dhea kit, salivary c-reactive protein, salivary testosterone kit, salivary α -amylase assay kit, salivary secretory IgA e Salivary Cortisol* todos provenientes de salimetrics uk) adequados a cada um dos marcadores e foram lidos por ELISA.

3.2.5. Bateria Cognitiva

Para estudar esta variável recorreremos ao Vienna Test System (Schuhfried, Austria) um conjunto de hardware e software psicológico composto por inúmeros testes para aferição de várias características. Este software foi utilizado para relacionar o tempo de reação e o equilíbrio em idosos que sofrem de osteoporose (Maciaszek, Osiński et Szeklicki, 2006), para verificar a percepção periférica em jogadores de andebol (Zwierko, Głowacki et Osiński (2008) No nosso trabalho utilizamos os testes de reação simples e de escolha em ecrã (RT) para avaliar o tempo de reações a estímulos visuais e acústicos, reagindo à cor amarela (RTa) e ao som (RTs), versões S9 e S10, respetivamente. À análise do tempo de reação (RA) para avaliar a velocidade cognitiva e o teste de reações complexas e múltiplas em ecrã (DT) para avaliar a tolerância ao stress reativo, utilizámos a versão S1 adaptativa reduzida.

Todos os testes têm uma fase de treino na qual os indivíduos são orientados sobre como lidar com o programa. Os testes estavam em português e o examinador sempre presente. Quando necessário a fase treino foi repetida de forma a que não houvesse dúvidas. Passamos de seguida a uma breve explicação dos testes.

RT S9 Reação simples ao amarelo (RTa): Este teste tem como objetivo avaliar o tempo de reação a um estímulo visual. Consiste em o indivíduo carregar numa tecla pré-definida sempre que no ecrã a zona alvo ficar amarela. A zona alvo é um círculo pré-determinado no centro do ecrã que aleatoriamente se vai iluminando (em amarelo). A única coisa que os sujeitos são instruídos a fazer na fase de treino é carregar no botão pré-determinado o mais rapidamente possível assim que vêm a cor. A fase principal teve a duração de dois minutos.

Os resultados obtidos neste teste são a média do tempo de reação (RTa-TR), a dispersão do tempo de reação (RTa-DTR) e como resultados adicionais o número de reações corretas (RTa-RC), e sem reação.

RT S10 Reação simples ao som (RTs): Este teste tem como objetivo avaliar o tempo de reação a um estímulo auditivo. Consiste no indivíduo carregar numa tecla pré-definida sempre que ouve um som agudo. Os sujeitos são instruídos a mal ouvirem

o som carregar o mais rapidamente possível na tecla. A fase principal teve a duração de dois minutos.

Os resultados obtidos neste teste são a média do tempo de reação (RTs-TR), a dispersão do tempo de reação (RTs-DTR), e como resultados adicionais o número de reações corretas (RTs-RC) e sem reação.

RA Teste para avaliação da velocidade cognitiva (RA): Este teste tem como objetivo diferenciar as componentes da velocidade cognitiva para as tarefas da velocidade tipo sobre fases individuais de controlo de ação. Estas fases são a percepção, o processamento de informação e a organização motora das respostas. Os itens utilizados neste teste são de reação de escolha e itens de procura visual. O teste teve a duração de 24 minutos.

Os resultados obtidos no teste são a percepção (RA- P), o processamento de informação (RA- PI), a organização motora das respostas (RA- OMR), o tempo de reação de escolha (RA- TRE) e o tempo de reação na procura visual (RA- TRPV).

De um modo geral podemos dizer dividir o teste em duas partes, uma com reação de escolha onde os indivíduos devem dizer se a condição pedida por exemplo “uma cruz está presente na figura”, carregando numa tecla pré-definida e com legenda no visor (que tecla carregar para cruz e para não cruz). Depois avança para o uma organização motora da resposta onde para validar a resposta tem que carregar numa sequência de três teclas também pré-definidas consoante a situação. A última parte tem a ver com a procura visual de imagens. Pretende-se saber, após apresentação de algumas imagens, quadrados, círculos, ovais estrelas e retângulos, mediante uma pré condição de procura “existe algum quadrado?” saber se o objeto procurado se encontra na zona alvo.

DT Teste de reações múltiplas e complexas em ecrã S1(DT): Este teste é utilizado para medir a tolerância ao stress reativo e a capacidade que o individuo tem para reagir. O teste consiste em distinguir cores e sons diferentes, memorizar características importantes sobre algumas configurações, botões de resposta, regras de atribuição e selecionar assim a melhor resposta. A dificuldade deste teste surge da necessidade de sustentar respostas contínuas, rápidas e variadas a estímulos que mudam rapidamente.

Nesta versão adaptativa a velocidade do teste vai sendo ajustada de acordo com a performance do individuo. Mas o teste tem a duração de 10 minutos sendo que de acordo com a performance os indivíduos terão maior ou menor número de estímulos observados.

Os resultados obtidos no teste dão-nos o número de respostas corretas (DT-C) erradas (DT-E) e omitidas (DT-O), a mediana do tempo de reação (DT-MTR), o número de estímulos (DT-NE) e o número de reações (DT-R).

3.3 Definição e caracterização das variáveis em estudo

3.3.1 Variáveis Independentes

Estas vão afetar outras variáveis que por isso dependem destas. Diz-se por isso que estas variáveis são pré-existent e podem causar efeito sobre outras. As variáveis presentes no estudo são:

Atividade física: os indivíduos foram agrupados consoante a atividade física praticada em sedentários, ativos e federados.

Idade: os sujeitos tinham idade igual ou superior a 55 anos

Massa corporal: aferida através do equipamento Seca

Perímetro abdominal: medido na zona larga do abdómen, que geralmente coincide com o umbigo (ACSM, 2010)

Estatura: utilização de um estadiómetro portátil para aferição.

3.3.2. Variáveis Dependentes

Estas são explicadas pelas anteriores e variam de acordo com as diferenças entre indivíduos. Neste estudo apresentam-se as seguintes já enumeradas anteriormente e explicadas pelo que apresentamos a informação em forma de tabela.

Tabela 5 Apresentação das Variáveis Dependentes

Variável	Componentes
Física	Força dos membros inferiores FMI Força dos membros superiores FMS Resistência aeróbia Res Aer Flexibilidade dos membros inferiores FIMI Flexibilidade dos membros superiores FIMS Agilidade, Equilíbrio e Velocidade Ag, Eq e Vel
Psicológica	Autoestima Global AEG Auto- percepções (Função Física, Saúde Física, Conceito Físico, Corpo, Força Física e Auto valor Físico) Satisfação com a vida no geral SVG Satisfação com a vida no momento SVM Stress Total Percebido ST
Imunitária	Fluxo Salivar, Cortisol, IgA, Taxa de secreção de IgA, α - Amilase, Testosterona, DHEA, PCR
Cognitiva	Teste RTa, média do tempo de reação (RTa-TR), a dispersão do tempo de reação (RTa-DTR) e o número de reações corretas (RTa-RC), Teste RTs média do tempo de reação (RTs-TR), a dispersão do tempo de reação (RTs-DTR) reações corretas (RTs-RC) Teste RA percepção (RA- P), o processamento de informação (RA- PI), a organização motora das respostas (RA- OMR), o tempo de reação de escolha (RA- TRE) e o tempo de reação na procura visual (RA- TRPV). Teste DT número de respostas corretas (DT- C), erradas (DT-E) e omitidas (DT-O), mediana do tempo de reação (DT-MTR), o número de estímulos (DT-NE) e o número de reações (DT-R)

3.4. Procedimento

Após a autorização prévia das instituições/ autarquias/ clubes as visitas iniciaram-se em janeiro de 2012 e terminaram em março de 2012. Foram realizados três encontros com cada indivíduo. No primeiro encontro foram explicadas as condições de participação, o objetivo do trabalho e os procedimentos. Os participantes autorizaram por escrito a sua participação. Realizaram-se também os questionários. No segundo encontro foram recolhidas as salivas e executados os testes de Rikli & Jones, (1999). No terceiro encontro foram efetuadas as baterias de testes cognitivos, utilizando o Vienna Test System (Schuhfried, Austria).

3.5. Análise de dados

Para análise estatística dos dados foi utilizado o SPSS v.17 para Windows. Foi utilizada a estatística descritiva para resumir os dados dos participantes como cálculo de médias, desvio padrão e frequências. Para verificar a relação entre variáveis utilizou-se a correlação de Pearson. Para comparar os grupos utilizou-se a estatística não paramétrica, devido ao n da amostra, e utilizaram-se os testes de Kruskal-Wallis e de Mann-Whitney.

Utilizou-se um nível de significância de $p \leq 0,05$, que é o valor geralmente utilizado em pesquisas nas áreas das ciências sociais e humanas.

4. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

4.1. Variáveis independentes

Como anteriormente referido foram constituídos três grupos de acordo com a prática de exercício físico. Assim sendo o grupo de sedentários constituído por 16 elementos pode ser caracterizado por ter uma média de idade de 74,50 anos (DP=10,17). Relativamente ao perímetro abdominal este grupo apresenta os valores mais elevados com uma média 105,97 cm (DP= 12,7). O grupo de ativos constituído por 17 indivíduos com média de idades de 69,88 anos (DP= 6,36) e com um perímetro abdominal de 100,97 cm de média (DP=10,56). O grupo de federados constituído por 19 elementos apresenta uma média de idades de 62,47 anos (DP= 5,6) apresentando o perímetro abdominal inferior com uma média de 93,28 cm (DP= 7,30).

Tabela 6 Variáveis antropométricas, média e desvio padrão por grupo

	Sedentário (n=16)		Ativo (n=17)		Federado (n=19)	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Idade (anos)	74,50	10,17	69,88	6,36	62,47	5,6
Massa corporal (kg)	77,14	10,97	81,02	13,05	76,63	7,31
Estatura (m)	1,70	0,10	1,68	0,06	1,70	0,06
Perímetro abdominal (cm)	105,97	12,70	100,97	10,56	93,28	7,30

4.2. Variáveis dependentes

4.2.1. Variáveis Físicas

Em termos de desempenho na bateria de condição física os federados demonstraram melhores resultados em todas as variáveis da bateria de testes Rikli & Jones, 1999 e os ativos os segundos melhores resultados sendo os sedentários aqueles com piores resultados nos testes.

As médias e desvios padrão dos resultados a cada teste encontram-se na tabela que segue.

Tabela 7 Variáveis físicas média e desvio padrão por grupo

	Sedentário (n=16)		Ativo (n=17)		Federado (n=19)	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
FMI (rep)	13	3,91	20,88	6,34	23,39	7,01
FMS (rep)	14,75	6,84	23,24	5,54	24,39	7,92
Res Aer (rep)	72,17	15,93	91,94	14,98	102,78	20,05
FIMI (cm)	-17,66	13,51	-9,06	7,89	0,39	9,44
FIMS (cm)	-28,38	13,73	-15,44	8,64	-11,39	8,37
Agi, eq e vel (s)	7,58	1,52	5,58	1,36	4,50	0,76

4.2.2. Variáveis Psicológicas

Em termos de médias observadas os sedentários apresentam valores mais elevados nas variáveis Corpo (Auto-percepções) e satisfação com a vida no momento. Os ativos apresentam valores mais elevados no conceito físico (Auto-percepções), força física (Auto-percepções), auto valor físico (Auto-percepções), satisfação com a vida no geral e stress total. Os federados apresentam valores mais elevados na autoestima global e na saúde física (Auto-percepções). As médias e desvios padrão das cotações destas variáveis poderão ser observadas na tabela 8.

Tabela 8 Variáveis psicológicas médias e desvios padrão por grupo

	Sedentário (n=16)		Ativo (n=17)		Federado (n=19)	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
AEG	24,19	3,12	22,65	2,57	24,37	2,09
Função Física	7,75	3,38	10,56	1,79	10,5	2,01
Saúde física	7,81	2,69	9,19	2,66	9,89	2,49
Conceito Físico	7,75	3,34	8,69	2,41	8,22	2,84
Corpo	9,88	2,53	9,88	1,63	8,56	2,36
Força Física	7,88	2,25	9,50	2,16	9,11	2,32
Auto Valor Físico	9,63	2,47	10,44	1,46	10,33	1,68
SVG	25,63	9,03	28,29	6,28	24,95	6,34
SGM	7,75	2,38	7,59	2,15	7	2,03
Stress	33,06	9,76	34,71	8,10	33,58	8,23
Total						

4.2.3. Variáveis Imunitárias

Dos marcadores analisados seguem-se os resultados na tabela abaixo. Podemos verificar que os sedentários apresentam valores mais elevados de PCR e IgA. Os ativos apresentam valores mais altos de testosterona, DHEA, cortisol. Os federados apresentam valores mais elevados de α -amílase, taxa de secreção de IgA e fluxo salivar.

Tabela 9 Variáveis imunitárias e respectivas médias e desvio padrão por grupo

	Sedentário (n=16)		Ativo (n=17)		Federado (n=19)	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Cortisol (µg/dL)	12,53	12,07	18,84	18,45	12,59	27,66
α Amilase (U/mL)	96,55	104,78	44,34	35,39	173,56	186,68
IgA (mg/L)	943,6	252,59	707,19	256,25	693,41	321,06
Taxa secreção IgA (ml/min)	519,48	274,44	509,95	216,62	508,1	178,03
Fluxo Salivar (ml/min)	0,58	0,34	0,76	0,33	0,82	0,36
Testosterona (pg/mL)	87,47	44,65	100,09	54,31	67,34	35,33
DHEA (pg/mL)	30,77	26,12	46,29	53,56	41,04	42,85
PCR (pg/mL)	2674,12	2229,76	1287,16	642,40	1724,92	854,38

4.2.4. Variáveis Cognitivas

A recolha deste variável apenas foi possível realizar para os grupos de sedentários e ativos. Assim sendo o grupo de sedentários teve uma participação de 8 indivíduos e o grupo de ativos com 10 indivíduos. Podem-se observar na tabela que segue as médias das respostas e os desvios-padrão.

Tabela 10 Marcadores cognitivos (média e desvio padrão), cada entrada representa o nome do teste, a variável em estudo e a unidade de medida

	Sedentários (n=8)		Ativos (n=10)	
	Média	DP	Média	DP
RTs- TR ⁽¹⁾	611,75	371,20	467,33	241,83
RTs- DTR ⁽¹⁾	156,37	108,39	84,78	55,79
RTs- RC (n ^o)	27,63	0,74	27,78	0,44
RTa- TR ⁽¹⁾	481,38	355,50	405,11	191,1
RTa- DTR ⁽¹⁾	98,00	96,82	80,78	48,95
RTa- RC (n ^o)	27,88	0,35	28,00	0,00
RA- P ^{(1),(2)}	35,50	265,55	36,40	82,03
RA- PI ^{(1),(3)}	415,38	302,86	541,70	180,81
RA- OMR ^{(1),(4)}	183,86	423,27	46,10	96,01
RA- TRE ^{(1),(5)}	1491	732,05	1009,90	320,97
RA- TRPV I ^{(1),(5)}	1943,5	604,73	1524	391,68
DT- C	86,25	41,97	128,56	44,63
DT- E	14,75	16,18	12	11,03
DT- O	12	6,28	20,11	7,04
DT- MTR ⁽⁶⁾	2,01	0,81	1,27	0,30
DT- NE	101,88	43,88	151,78	44,97
DT- R	101	38,63	140,56	41,62

- (1) Todas as indicações de tempo encontram-se em milésimos de segundo, conforme dados obtidos pelo programa Vienna Test System
- (2) Diferença dos tempos de reação “com tracejado” menos “sem tracejado”
- (3) Diferença dos tempos de reação “duas figuras críticas” menos “uma figura crítica”
- (4) Diferença dos tempos de reação “com sequência motora” menos “sem sequência motora”
- (5) Tempo médio de todas as reações corretas
- (6) Indicação em segundos

4.3. Comparação entre grupos

4.3.1. Componentes da variável condição física

Entre os grupos de sedentários e ativos existem diferenças significativas para os testes Força dos Membros Inferiores $U(33)=30$, $Z=-3,20$, $p=0,001$ e Superiores $U(33)=46,5$, $Z=-3,23$, $p=0,001$, Resistência Aeróbia $U(33)=35,5$, $Z=-2,95$, $p=0,003$, Flexibilidade dos Membros Inferiores $U(33)=82$, $Z=-1,96$, $p=0,05$ e Superiores $U(33)=46$, $Z=-2,55$, $p=0,01$ e agilidade, equilíbrio e velocidade $U(33)=36$, $Z=-2,92$, $p=0,003$. Com o grupo dos ativos, conforme consta das tabelas de média e desvio padrão, ponto 4.2, a apresentar uma média de desempenho mais elevada nos testes.

Entre o grupo dos sedentários e os federados, os federados obtiveram sempre os melhores resultados. Verificaram-se então diferenças em todas as componentes de condição física nomeadamente Força dos Membros Inferiores $U(35)=23,5$, $Z=-3,59$, $p=0,00$ e Superiores $U(35)=45$, $Z=-3,24$, $p=0,001$, Resistência aeróbia $U(35)=27,5$, $Z=-3,41$, $p=0,001$, Flexibilidade dos Membros Inferiores $U(35)=38,5$, $Z=-3,68$, $p=0,00$ e Superiores $U(35)=35,5$, $Z=-3,27$, $p=0,001$ e Agilidade, Equilíbrio e Velocidade $U(35)=8$, $Z=-4,23$, $p=0,00$.

Já entre os grupo de ativos e federados apenas se verificam diferenças nas componentes Flexibilidade dos Membros Inferiores $U(36)=65$, $Z=-2,94$, $p=0,003$ e Agilidade, Equilíbrio e Velocidade $U(36)=73$, $Z=-2,64$, $p=0,008$.

4.3.2. Componentes da variável psicológica

Existem diferenças significativas entre o grupo de sedentários e ativos para a componente Função Física $U(33)=64$, $Z=-2,47$, $p=0,013$.

Existem também diferenças entre os grupos de sedentários e federados para as componentes Função Física $U(35)=71,5$, $Z=-2,57$, $p=0,01$, Saúde Física $U(35)=77$, $Z=-2,34$, $p=0,02$.

Também entre o grupo de ativos e federados existem diferenças para a componente Auto Estima Global $U(36)=94,5$, $Z=-2,15$, $p=0,03$.

4.3.3. Componentes da variável Imunitária

Existem diferenças significativas entre os sedentários e ativos para a componente Concentração IgA $U(33)=61$, $Z=-2,70$, $p=0,01$.

Também existem diferenças entre os sedentários e federados para a componente Concentração de Cortisol $U(35)=83$, $Z=-2,29$, $p=0,02$, concentração IgA $U(35)=84$, $Z=-2,25$, $p=0,02$ e fluxo salivar $U(35)=87$, $Z=-2,15$, $p=0,03$.

Entre os ativos e federados encontram-se diferenças em termos de concentração de cortisol $U(36)=89$, $Z=-2,3$, $p=0,02$.

4.3.4. Componentes da variável cognitiva

Nesta variável apenas foram estudados o grupo de sedentários e de ativos. Assim sendo de todas as variáveis observadas observam-se diferenças estatisticamente significativas no RA- tempo de reação de escolha $U(17)=18$, $Z=-1,96$ $p=0,05$) sendo que os sedentários apresentam um tempo mais longo nesta variável do teste. Em termos de DT respostas omitidas também se verifica uma diferença estatisticamente significativa sendo que os ativos omitem mais respostas ao teste $U(17)=14,5$, $Z=-2,08$ $p=0,04$. Será explicado mais adiante mas como anteriormente referido o teste é sujeito à velocidade pelo que quanto mais rápidos foram a responder mais estímulos têm. Em termos de DT mediana do tempo de reação existem diferenças sendo que os sedentários têm uma mediana mais elevada $U(17)=11$, $Z=-2,41$ e $p=0,02$. No teste DT, sujeito a variações de velocidade consoante a velocidade de resposta verificou-se diferenças em termos de número de estímulos recebidos, sendo que os ativos receberam mais estímulos, no mesmo espaço de tempo $U(17)=15,5$, $Z=-1,98$, $p=0,05$.

4.4. Relação entre variáveis

Para este foi utilizada a ferramenta estatística correlação de Pearson. Os resultados serão aqui apresentados, como veremos, comparando todas as variáveis duas a duas. As correlações sem significado são excluídas de apresentação.

4.4.1. Componentes da variável imunitária e da condição física

O Fluxo Salivar correlaciona-se positivamente com a Flexibilidade dos Membros Inferiores $r=0,33$ $p<0,05$ com a Flexibilidade dos Membros Superiores $r=0,30$ $p<0,05$ e negativamente com a perímetro abdominal $r= -0,32$ $p<0,05$.

A concentração da Proteína C reativa correlaciona-se negativamente com a Flexibilidade dos Membros Superiores $r=-0,30$ $p<0,05$ e positivamente com a perímetro abdominal $r=0,34$ $p<0,05$.

4.4.2. Componentes da variável imunitária e da psicológica

Existe uma correlação positiva ente a concentração de Cortisol e o Stress total $r=0,29$ $p<0,05$.

4.4.3. Componentes da variável imunitária e da cognitiva

O fluxo salivar relaciona-se negativamente com os testes RA- Tempo Reação Escolha e RA- Tempo Reação procura Visual, $r=-0,49$, $p<0,05$ e $r=-0,47$, $p<0,05$.

Verifica-se uma relação positiva entre a concentração de DHEA e os testes RT-média do tempo de reação ao som e RT-dispersão tempo reação ao som $r=0,54$, $p<0,05$ e $r=0,47$, $p<0,05$ e relação negativa com o teste RT-reação correta à cor $r=-0,77$, $p<0,01$.

4.4.4. Componentes da variável psicológica e da condição física

Da análise efetuada observa-se uma correlação positiva entre a Função Física e a Força dos Membros Superiores $r=0,43$ $p<0,01$ e com a Flexibilidade dos Membros Inferiores $r=0,32$ $p<0,05$.

A Saúde física relaciona-se positivamente com a Força dos membros Superiores $r=0,47$ $p<0,01$ e com a Flexibilidade dos Membros Inferiores $r=0,35$ $p<0,05$ e negativamente com a Agilidade, Equilíbrio e velocidade $r=-0,31$ $p<0,05$.

O Auto valor físico correlaciona-se positivamente com a Força dos Membros Superiores $r=0,34$ $p<0,05$ e com a Flexibilidade dos Membros Inferiores $r=0,31$ $p<0,05$.

4.4.5. Componentes da variável psicológica e da cognitiva

Existe uma relação negativa entre a Auto Estima Global e o teste DT-respostas omitidas $r=-0,52$, $p<0,05$.

Existe também uma relação negativa entre a Função Física e os testes RA-Perceção, $r=-0,70$, $p<0,01$, RA- Tempo reação escolha, $r=-0,57$, $p<0,05$, RA- Tempo Reação procura Visual, $r=-0,52$, $p<0,05$, e DT- mediana do tempo de reação, $r=-0,70$, $p<0,01$.

A variável Saúde Física apresenta relações negativas com os testes RA-Perceção, $r=-0,65$, $p<0,01$, RA- tempo reação escolha, $r=-0,48$, $p<0,05$, RA- Tempo Reação procura Visual, $r=-0,52$, $p<0,05$ e DT- Mediana do tempo de reação, $r=-0,49$, $p<0,05$.

A variável escala de stress percebido relaciona-se negativamente com o teste RT- Dispersão tempo reação à cor, $r=-0,49$, $p<0,05$.

4.4.6. Componentes da variável cognitiva e da condição física

O teste RT-reação correta ao som tem um relação negativa com o perímetro abdominal $r=-0,49$, $p<0,05$.

O teste RA- Tempo Reação Escolha tem relação negativa com as variáveis Força Membros Inferiores, $r=-0,54$, $p<0,05$, Força dos Membros Superiores, $r=-0,47$, $p<0,05$ e Flexibilidade dos Membros Inferiores $r=-0,47$, $p<0,05$.

O teste RA- Tempo reação procura visual tem relação negativa com a variável força Membros Inferiores $r=-0,57$, $p<0,05$.

O teste DT- respostas corretas relaciona-se positivamente com a resistência aeróbia, $r=0,54$, $p<0,05$ e negativamente com a Agilidade, Equilíbrio e Velocidade, e $r=-0,54$, $p<0,05$.

O teste DT- Mediana do tempo de reação relaciona-se negativamente com as variáveis Força dos Membros Inferiores, $r=-0,62$, $p<0,01$, Superiores, $r=-0,49$, $p<0,05$ e Resistência Aeróbia, $r=-0,62$, $p<0,01$ e positivamente com a variável Agilidade, Equilíbrio e Velocidade $r=0,64$, $p<0,01$.

O teste DT- número de estímulos relaciona-se positivamente com a variável Resistência Aeróbia $r=0,58$, $p<0,05$ e negativamente com a variável Agilidade, Equilíbrio e Velocidade, $r= -0,57$, $p<0,05$

O teste DT- Reações relaciona-se positivamente com a variável Resistência Aeróbia $r=0,52$, $p<0,05$ e negativamente com a variável Agilidade, Equilíbrio e velocidade $r=-0,52$, $p<0,05$.

5. DISCUSSÃO

5.1. Variáveis Independentes

Relativamente à caracterização dos grupos participantes nesta investigação verificou-se que o grupo dos sedentários apresentava uma maior média de idade bem como um maior perímetro abdominal. Estes dados eram já esperados, primeiro ao recolher dados de indivíduos que residiam em lares esperava-se que estivessem menos ativos ou com necessidades acrescidas e depois também por isso menos hábeis o que levaria a uma tendência para acumulação de gordura, como verificado pelo maior perímetro abdominal neste grupo. Um dado que não estávamos à espera foi o facto do grupo dos ativos ser aquele com valores mais elevados de massa corporal pensamos tratar-se de alguma falta de cuidado em relação aos hábitos

alimentares, por oposição aos sedentários que têm controlo de dietas nos lares onde residem.

5.2. Variáveis Dependentes

5.2.1. Condição Física

O que se obteve com os resultados da bateria de testes Rikli & Jones, 1999 veio demonstrar que o grupo dos federados tinha uma melhor condição física que os outros dois grupos, como de fato era já esperado (Brache et al, 2004; Whitehurst et al, 2005).

Mostrou também que os sedentários tiveram os piores resultados e acredita-se que estes testes, tal como as autoras tiveram como objetivo aquando da sua criação, são uma forma segura e efetiva de avaliar a condição física dos indivíduos.

5.2.2. Variáveis Psicológicas

Estas foram as variáveis que maior surpresa trouxeram ao investigador. Embora se pense e os próprios afirmem que estar num lar é por vezes sentido como um abandono, o que é fato é que também por esse fato sentem-se muito acompanhados pelos colegas, funcionários e prestadores de cuidados, no fundo pelas regalias que a vida aí lhes proporciona e sentem então, conforme largamente descreveram, não ter preocupações nenhuma na vida, neste momento porque tudo lhes aparece feito, e também porque se encontram, dentro dos possíveis num momento bom das suas vidas.

Assim sendo em termos de Autoestima Global o grupo que apresenta uma maior pontuação é o dos federados seguido dos sedentários e com menos autoestima o grupo dos ativos.

Em termos de Função Física, Saúde e Conceito Físico, estas foram as variáveis que mais reais nos pareceram uma vez que as respostas vão de encontro aos dados obtidos através dos testes de condição física, sendo os federados o

grupo com maior pontuação nas três variáveis, seguido dos ativos e por último os sedentários.

Na variável Corpo e Auto Valor Físico a maior surpresa, os sedentários obtiveram a maior cotação juntamente com os ativos, tendo os federados obtido a menor cotação.

Em termos de satisfação com a vida no geral os ativos apresentaram maior cotação e os federados menor e isto tem muito a ver com o que nos pareceu o sentimento de que tudo o que era esperado da vida ter sido atingido pelos ativos que eram quase todos reformados, pelo que estariam já satisfeitos.

Em termos de satisfação com a vida no momento os sedentários, pelas facilidades que encontram no seu dia-a-dia obtiveram a maior cotação e os federados a menor. Também o nível de stress nos surpreendeu umas vez que os ativos apresentaram as maiores cotações e os sedentários as menores, pelos fatores que foram anteriormente enumerados, mas no geral porque tudo aquilo de que necessitam lhes aparece feito pelo que não têm nada que os preocupe.

5.2.3. Variáveis Imunitárias

Cortisol: os dados obtidos em termos de concentração desta hormona responsável pela resposta ao stress, vêm de encontro aos obtidos no teste de Stress Percecionado (ST) bem como com aos da literatura. Assim sendo as concentrações desta hormona aumentam em praticantes de exercício, especialmente após o exercício Cosio-Lima et al, (2008), embora não tenha sido o caso destes dados, que foram recolhidos antes das sessões de exercício. Poderia-se então pensar que os federados deveriam obter a maior concentração desta hormona e isto não se verificou mas também não foi encontrado na literatura essas evidências, pelo contrário com a participação regular os níveis da hormona tendem a manter-se estáveis Sallinen et al, (2006).

α -Amilase: a concentração desta enzima foi mais elevada ($\approx 100\%$) no grupo dos federados e isto vai de encontro aos trabalhos de Walsh et al., 1999 que nos dizem que a concentração desta enzima aumenta com a intensidade do exercício mas o que não conseguimos explicar é o fato dos sedentários terem a segunda

maior concentração em vez dos ativos e aí não se encontram referências na literatura.

IgA: esta variável apresentou-nos a maior concentração para o grupo dos sedentários, seguido dos ativos e em último os federados. Ora estes dados vêm contrariar toda a literatura consultada uma vez que Fahlman et al, (2003) cita que o aumento da IgA é verificado com a participação no exercício e segundo alguns autores que a intensidade de exercício até à exaustão leva à elevação da taxa de secreção de IgA (Allgrove et al, 2008). Mas isto não se verificou no nosso estudo e mais estudos seriam necessários para se tentar perceber o porquê desta inversão de resultados. Estão desde já postos de parte erros humanos uma vez que por ser tão estranho os resultados se repetiram as análises e o resultado manteve-se.

Fluxo Salivar: as concentrações mais elevadas pertencem aos federados, sendo os sedentários o grupo com menor concentração, dados que vão de encontro aos encontrados por Sakamoto et al, 2005.

Testosterona: se atentarmos apenas aos grupos de ativos e sedentários estes resultados vem confirmar os estudos de Sallinen et al, 2006 que indicam que a concentração desta hormona diminui com a idade, o que demonstramos aqui com os sedentários (mais velhos) a apresentarem a mais baixa concentração (entre estes dois grupos). Mas se colocarmos os três grupos vemos que a concentração mais baixa é observada no grupo dos federados e não conseguimos perceber o porquê pelo que mais estudos seriam necessários.

DHEA: as concentrações mais baixas verificaram-se no grupo dos sedentários o que vai de encontro à bibliografia com o avançar da idade a ser apontado por como fator de redução da concentração. O que não está documentado é o fato dos ativos terem a maior concentração dos três grupos estudados, uma vez que Straub et al, 2008 referem que a sua concentração aumenta com a prática de exercício físico. Talvez exista alguma relação negativa entre a elevada intensidade e a diminuição desta hormona? Algo que precisaríamos de mais estudos para comprovar.

PCR: no nosso trabalho os sedentários obtiveram as maiores concentrações desta proteína, esta elevação concentração inflamatória indica um elevado risco cardiovascular. O grupo com menor concentração foi o dos ativos e estas evidências tinham já sido demonstradas por Kamijo & Murakami, (2009) quando referiram que as concentrações de PCR diminuem com a participação em exercício físico (quando comparados grupos de ativos e sedentários), e em maior quantidade consoante a frequência sendo a diminuição mais verificada a partir dos dois treinos por semana. Relativamente às diferenças entre ativos e federados diversos estudos revistos por Kasapis & Thompson, 2005, na sua revisão referem que a intensidade elevada de exercício que provoca inflamação muscular também pode aumentar os níveis de PCR embora estes não sejam motivo de preocupação como os dos sedentários, que estão geralmente associados a um aumento de percentagem de massa gorda, hipertensão, fatores que conjugados lhes trazem prejuízos para a saúde.

5.2.4. Variáveis Cognitivas

Todas as componentes desta variável, em todos os seus quatro testes integrantes demonstraram melhores resultados para o grupo dos ativos, quer em termos de tempo, um menor tempo para responder, quer seja em respostas corretas, mais respostas corretas e mais estímulos recebidos, também por isso mais estímulos omitidos.

Embora a pesquisa efetuada não tenha encontrado os mesmos testes temos sempre a indicação de que a participação em exercício físico traz para os seus praticantes melhores marcadores que contribuem para uma melhoria cognitiva (Clifford, Bandelow et Hogervorst 2009; Colcombe & Kramer, 2003; Etnier et al, 1997). Spirduso & Asplund, (1995) no seu trabalho de revisão sobre exercício físico e marcadores cognitivos verificaram que embora os estudos descritos na literatura desde os anos 70 sejam muito diversificados em matéria quer de tipo de exercício, grupo etário e variável cognitiva a ser estudada observaram que 1/3 da estatística utilizada encontrava relações entre o nível de fitness e a cognição bem como as correlações iam geralmente de baixas a moderadas. Referem que o teste de tempo de reação, do qual temos as variáveis RTa- TR, RTs- TR, RA- TRE e DT- MTR,

“which requires individuals to remember categories or make decisions or comparisons as rapidly as possible, has been a very successful tool for researchers to study aging”.

5.3. Comparação entre os grupos

5.3.1. Diferenças estatisticamente significativas entre os grupos na variável condição física

Nesta variável obtivemos diferenças estatisticamente significativas para todas as componentes entre o grupo de federados e sedentários e entre o grupo de sedentários e ativos, exceto a perímetro abdominal nestes últimos. Estes dados vêm de encontro à bibliografia consultada que refere os melhores desempenhos nas atividades físicas de indivíduos que ou são ativos, quando comparados com aqueles que não o são, ou passaram a ser ativos e por isso comparam-se dois momentos (pré e pós exercício). São disso exemplos os trabalhos de Sallinen et al, 2006, Whitehurst et al, 2005 e Brache et al, 2004.

E que não se pense que a intensidade não conta uma vez que também mostrámos diferenças significativas entre o grupo de ativos e federados para as componentes perímetro abdominal, Flexibilidade dos membros Inferiores e Agilidade, Equilíbrio e Velocidade, também de encontro aos trabalhos de Brache et al, 2004.

5.3.2. Diferenças estatisticamente significativas entre os grupos na variável psicológica

Nesta variável observaram-se poucas diferenças significativas entre os grupos. Apenas se pode salientar, entre os sedentários e ativos, em termos de Auto percepções a Função Física, com o grupo dos ativos a apresentar uma maior pontuação nesta componente ($p=0,01$).

Entre o grupo dos sedentários e federados verificam-se diferenças nas componentes Função física ($p=0,01$) e Saúde Física ($p=0,02$), com os federados a apresentarem, como esperado, as pontuações mais altas.

Entre o grupo dos ativos e dos federados a única diferença significativa verifica-se na auto estima Global, com os federados a apresentarem uma pontuação mais elevada ($p=0,03$). Estes dados são comprovados pelos trabalhos de Fernandes et al, 2009 nos seus estudos sobre a influência da atividade física na saúde mental positiva de idosos, eles verificaram scores de AEG mais elevados em participantes de atividade física quando comparados com não praticantes, defendendo pelo menos 30 minutos de atividade física, 5 ou mais dias por semana, para melhorar esta variável. Também Shahbazzadeghan, 2010 quis verificar o efeito do exercício físico na auto estima dos idosos, mostrou que os idosos que passaram a praticar exercício físico tiveram um aumento da auto estima muito significativo ($p<0,001$), quando comparados com os seus valores pré-exercício, este autor classifica mesmo o exercício uma forma “inofensiva e barata” de aumentar a auto estima dos idosos “sem complicações”. Os trabalhos de Hós, 2005 também verificaram essa melhoria de Auto estima em praticantes de atividade física aeróbia quando comparadas com o grupo de controlo, embora tenham estudado apenas senhoras.

O que podemos argumentar aqui é a falta de diferenças entre os sedentários e os federados nesta componente, mas isto prende-se como já referido com o fato destes indivíduos se sentirem muito bem nos lares e por isso apresentarem uma pontuação média nesta variável elevada, o que não permite a ocorrência de diferenças significativas.

5.3.3 Diferenças estatisticamente significativas entre os grupos na variável Imunitária

Entre o grupo de sedentários e ativos verificaram-se diferenças significativas em termos de concentração de IgA, o que não era espetável era serem os sedentários a apresentar valores mais elevados. Como se sabe a IgA é uma imunoglobulina responsável pela luta contra invasores patogénicos e que em vários trabalhos o seu aumento está relacionado com o aumento da participação de atividade física. São disso exemplos os trabalhos de Sakamoro et al, 2005 que verificaram que exercício de baixa intensidade em idosos provocou uma diferença significativa das concentrações de IgA entre o grupo de exercício e o de controlo. Fahlman, et al, 2003 no seu estudo sobre os efeitos do treino, em indivíduos idosos

e com limitações funcionais referem que os grupos de treino aeróbio e de força verificaram um aumento da IgA salivar no fim das 16 semanas. O grupo de combinação (treino aeróbio e de força) embora tenha verificado um aumento de IgA, este não foi significativo. Assim concluem que o exercício físico moderado tem um efeito positivo na imunidade das mucosas, neste caso através de IgA, o que pode significar um aumento de resistência às infeções respiratórias do trato superior. Estes benefícios imunitários são verificados primeiramente em relação ao aumento do nível de fitness. Teixeira, et al., 2008 num estudo sobre os efeitos de 19 semanas de exercício em sujeitos idosos, verificaram que o grupo ativo (pratica exercício três vezes por semana) apresenta níveis de IgA salivar mais elevados, tendo a taxa de secreção de IgA aumentando ($p=0.01$) após as 19 semanas de treino. Embora não tenham sido encontrados diferenças estatisticamente significativas entre os grupos (talvez devido ao pequeno n).

Entre o grupo de sedentários e federados existem diferenças significativas na concentração de IgA ($p=0,02$) apresentando uma vez mais os sedentários uma maior concentração desta componente o que vai como já anteriormente exposto contra a literatura consultada (Fahlman, et al, 2003) muito embora Walsh et al., 1999 tenham verificado o efeito de exercício de alta intensidade em atletas bem treinados e verificaram que as concentrações de IgA salivar e a sua secreção não sofreram alterações, muito embora a elevada intensidade de exercício.

Em termos de concentração de cortisol, hormona associada ao stress, existem diferenças significativas embora apresentem médias semelhantes, os federados apresentam um desvio padrão muito superior, logo uma maior variabilidade entre eles. Cosio-Lima et al, 2008 mostra que situações de stress como o exercício físico provocam um aumento nas concentrações de cortisol após o exercício extenuante ($p<0,05$) mas também se verifica que estas concentrações voltam a valores próximos dos iniciais ao longo do tempo Sallinen et al, 2006. De uma forma resumida temos os resultados Brownlee & Hackney, 2007 que verificaram a resposta do cortisol, em mulheres treinadas, após 1 episódio de exercício de resistência (corrida em passadeira rolante até atingir a fadiga). Os resultados encontrados mostram que as hormonas aumentam após o exercício ($p=0,001$), mantendo-se elevadas até que, aos 90 min após o exercício, voltam a valores de repouso.

Em termos de fluxo salivar existem diferenças significativas na quantidade, com os federados a apresentarem uma média superior o que vai de encontro à literatura nomeadamente Sakamoro et al, 2005 que quando comparam grupos de exercício com o grupo controlo verificaram diferenças significativas no fluxo salivar entre os dois ($p < 0,05$).

A única diferença significativa verificada entre o grupo dos ativos e dos federados prende-se com a concentração de cortisol ($p = 0,02$) neste caso os ativos apresentam uma maior concentração o que vai de encontro também aos resultados do teste psicológico na componente Stress Total Percecionado.

5.3.4. Diferenças estatisticamente significativas entre os grupos na variável cognitiva

Esta variável apenas foi analisada para os grupos dos sedentários e ativos, verificaram-se diferenças significativas no teste RA- tempo de reação de escolha ($p = 0,05$) com os sedentários a apresentarem um tempo mais elevado para completarem o exercício.

Também em termos do teste DT- respostas omitidas e DT- numero de estímulos se verificaram diferenças significativas sendo o grupo dos ativos aquele que recebe maior numero de estímulos uma vez que este teste está sujeito a um determinada duração, pelo que quanto mais rápido o executarem mais estímulos recebem e como tal os ativos, que responderam mais rapidamente, tiveram oportunidade de receber maior número de estímulo também pelo mesmo motivo, em termos de média foram aqueles que omitiram mais respostas. A percentagem de respostas omitidas foi de 12% para os sedentários e de 13% para os ativos.

Verificaram-se também diferenças significativas no teste DT-Mediana do tempo de reação, com os sedentários a apresentarem uma média superior. Em termos gerais esta foi a variável mais confusa na literatura consultada. Podemos dizer que das que conseguimos aceder apenas 2/3 tinham utilizado o software Vienna Test System, embora seja conhecido e largamente utilizado em psicologia este software é muito completo e portanto não se conseguiram obter dados para discutir aqui nestes ponto sobre outros possíveis resultados. Ficamos então com diversos trabalhos que mostram relações positivas entre a participação em atividade

física e o desempenho cognitivo verificado através de inúmeras componentes. Anderson-Hanley, Nimon et Westen, 2010 verificaram melhorias significativas em componentes cognitivas nos idosos que participaram num programa de reforço muscular, quando comparados com o grupo de controlo. Também Simone et Haas, 2009 recomendam, após a revisão de literatura efetuada, o exercício como forma efetiva de manter as capacidades cognitivas. Chang et al, 2010 na sua revisão demonstram que a prática de Tai chi Chuan traz benefícios para a cognição (em especial função executiva). Clifford, Bandelow et Hogervorst 2009 mostram na sua revisão que exercício de intensidade moderada a elevada melhora várias componentes cognitivas. Vance et al, 2005 nos seus estudos com idosos criaram um modelo que prova que o exercício físico provoca um aumento da interação social o que leva a uma melhor cognição.

5.4. Exploração de relações entre variáveis

5.4.1. Relação entre as componentes imunitárias e as de condição física

Verificaram-se correlações positivas entre o fluxo salivar e a Flexibilidade dos Membros Inferiores ($r=0,33$, $p<0,05$) e Membros Superiores ($r=0,30$, $p<0,05$) querendo isto significar que o aumento do fluxo salivar corresponde a um aumento quer da flexibilidade dos Membros Inferiores quer dos Membros Superiores. O fluxo salivar tem também uma correlação negativa com a perímetro abdominal ($r=-0,32$, $p<0,05$) o que significa que ao aumento do fluxo salivar corresponde uma diminuição na perímetro abdominal.

Também se verificou uma correlação negativa entre a Proteína C reativa e a Força dos Membros Superiores ($r=-0,3$, $p<0,05$). Esta correlação demonstra que para níveis para elevados de concentração de PCR estão associados nesta amostra, níveis inferiores de Força dos Membros Superiores. Verifica-se também uma correlação positiva com a perímetro abdominal ($r=0,34$, $p<0,05$) significando que para valores mais altos de PCR encontram-se também valores mais altos de perímetro abdominal. Consideramos este ponto muito importante para verificar a efetividade do trabalho realizado com idosos, uma vez que controlando o perímetro

abdominal poderemos também estar a controlar a concentração de PCR de uma forma indireta.

5.4.2. Relação entre as componentes imunitárias e psicológicas

O fato de termos uma concentração de cortisol mais elevada relaciona-se com níveis mais elevados de stress ($r=0,29$, $p<0,05$). Isto era esperado por Allgrove, et al, (2008) nos seus trabalhos mas depois verificaram que os níveis de cortisol permaneciam sensivelmente iguais após o exercício.

Neste estudo com o aumento da concentração de testosterona temos uma diminuição na AEG ($r=-0,27$, $p<0,05$). Também neste estudo as concentrações de testosterona aumentam com a idade e não é isso que está demonstrado pela literatura (Beauchet, 2006).

5.4.3. Relação entre as componentes imunitárias e cognitivas

No nosso estudo a um aumento de concentração de IgA e da sua taxa de secreção correspondem valores mais elevados de RT- Reação Correta ao Som ($r=0,47$, $p<0,05$ e $r=0,51$, $p<0,05$). Ora não existem dados acerca desta associação na literatura mas existem dados de que uma maior concentração de IgA está associada a um aumento da prática de atividade física moderada (Sakamoro et al, 2005) e que um aumento da prática atividade física está associado a um melhor desempenho cognitivo (Colcombe et Kramer, 2003, Etnier et al, 1997), pelo que podemos ver aqui uma relação a considerar.

À medida que aumenta o fluxo salivar diminui o RA- Tempo reação Escolha ($r=-0,49$, $p<0,05$) e o RA- Tempo reação procura visual ($r=-0,47$, $p<0,05$), embora também para esta associação não existam dados na literatura verifica-se que o aumento do fluxo salivar está relacionado com o aumento da prática de atividade física (Sakamoto et al, 2005) e que prática atividade física está associado a um melhor desempenho cognitivo (Colcombe et Kramer, 2003, Etnier et al, 1997) pelo que podemos ver aqui uma relação a considerar.

5.4.4. Relação entre as componentes psicológicas e de condição física

Observa-se que um aumento da função física percebida tem um aumento da Força dos Membros Superiores ($r=0,43$, $p<0,01$), bem como um aumento da Flexibilidade dos Membros Inferiores ($r=0,32$, $p<0,05$). Esta associação está descrita na literatura por Taylor et al, 2004 que refere na sua revisão ter encontrado evidências de que o treino de resistência está associado a alterações positivas no funcionamento físico percebido.

Com o aumento da saúde física percebida também se verificam aumentos da força dos membros superiores ($r=0,47$, $p<0,01$) e da flexibilidade dos membros inferiores ($r=0,35$, $p<0,05$) e uma diminuição do resultado Agilidade, Equilíbrio e velocidade ($r=-0,31$, $p<0,05$), relembro que este teste tem a ver com tempo pelo que uma diminuição representa um melhor desempenho.

Com o aumento do auto valor físico verificam-se aumentos na força membros superiores ($r=0,34$, $p<0,05$) e da flexibilidade dos membros inferiores ($r=0,31$, $p<0,05$).

Embora nem todas estas relações estejam descritas na literatura podemos verificar que melhores resultados de condição física correspondem a melhores resultados em termos de Auto percepções. Razão pela qual podemos afirmar que neste grupo estudado parece existir uma relação entre as variáveis de condição física, nomeadamente FMS, FIMI e Ag, Eq e Vel, e a componente Auto percepções em termos de Função física percebida, saúde física percebida e auto valor físico.

5.4.5. Relação entre as componentes psicológicas e cognitivas

Com o aumento da AEG verificaram-se menos respostas omitidas no teste DT ($r=-0,52$, $p<0,05$). Esta relação não está identificada na literatura consultada mas dados consultados verificaram que a participação em pelo menos 30 minutos de atividade física diária produzem melhorias no nível de autoestima de idosos (Fernandes et al., 2009), bem como exercício é uma forma efetiva de aumentar a autoestima em idosos (Shahbazzadeghan, 2010) e exercício aeróbio aumenta auto estima em mulheres idosas (Hós, 2005) e com o exercício físico relaciona-se positivamente com a cognição (Vance et al, 2005), alguns aspetos da cognição

podem ser melhorados pelo exercício de moderada a alta intensidade, traduzido num ganho de condição física. Pelo que poderemos sugerir que se o exercício físico melhora cada uma das componentes em separado, poderá realmente existir uma relação entre elas, como demonstrado neste estudo.

O aumento da função física percebida leva a uma diminuição nos tempos médios de resposta para as componentes RA- Percepção ($r=-0,7$, $p<0,05$), RA- tempo reação de escolha ($r=-0,57$, $p<0,01$), RA- tempo reação procura visual ($r=-0,52$, $p<0,05$), DT- mediana do tempo de reação ($r=0,7$, $p<0,01$).

O aumento da saúde física percebida leva a uma diminuição nos tempos médios de resposta para as componentes RA- percepção ($r=-0,6$, $p<0,01$), RA- tempo de escolha ($r=-0,48$, $p<0,05$), RA- Tempo reação Procura Visual ($r=-0,52$, $p<0,05$), DT-Mediana Tempo reação ($r=-0,49$, $p<0,05$).

E por fim a um aumento da escala de stress corresponde uma menor RT-dispersão tempo reação à cor ($r=-0,49$, $p<0,05$).

5.4.6. Relação entre as componentes cognitivas e de condição física

Com o aumento do número de RT-reação correta ao som verifica-se uma diminuição na perímetro abdominal ($r=-0,49$, $p<0,05$).

Com o aumento do teste RA- Tempo de reação de escolha verifica-se diminuições na FMI ($r=-0,54$, $p<0,05$), FMS ($r=-0,47$, $p<0,05$) e FIMI ($r=-0,47$, $p<0,05$).

Com o aumento de RA- Tempo reação procura visual temos a diminuição da FMI ($r=-0,57$, $p<0,05$).

Com o aumento de DT- respostas corretas temos o aumento da resistência Aeróbia ($r=0,54$, $p<0,05$) e a diminuição do tempo no teste Agilidade, Equilíbrio e velocidade ($r=-0,54$, $p<0,05$).

Com o aumento de DT-Mediana do tempo de reação verifica-se uma diminuição da FMI ($r=-0,62$, $p<0,01$), da FMS ($r=-0,49$, $p<0,05$) e da Resistência aeróbia ($r=-0,62$, $p<0,01$) e um aumento do tempo para Agilidade, equilíbrio e velocidade ($r=0,64$, $p<0,05$).

Com o aumento de DT estímulos verifica-se um aumento da resistência aeróbia ($r=0,58$, $p<0,05$) e uma diminuição do tempo Agilidade, equilíbrio e velocidade ($r=-0,52$, $p<0,05$).

Podemos afirmar então com a análise destes dados que vêm confirmar o que já havia sido defendido de que prática atividade física está associada a um melhor desempenho cognitivo (Clifford, Bandelow et Hogervorst, 2009; Colcombe et Kramer, 2003, Etnier et al, 1997) pelo que podemos ver aqui uma relação a considerar.

6. CONCLUSÃO

Os nossos dados mostram que nesta amostra os praticantes de exercício obtiveram melhores resultados em todos os testes de condição física e que os mesmos foram melhores consoante a intensidade de prática dos indivíduos. Os dois grupos entre os quais se verificaram mais diferenças estatisticamente significativas em termos de condição física foram os sedentários e os ativos.

Em termos psicológicos não se verificaram grandes diferenças entre grupos apenas ressaltando a Função Física Percebida que é significativamente diferente quer para os ativos quer para os federados quando comparados com os sedentários.

Em termos imunitários as diferenças encontradas não vão de acordo com a literatura razão pela qual achamos que mais estudos deviam ser realizados nesta amostra por forma a perceber por exemplo porque os sedentários apresentam concentrações mais elevadas de testosterona e IgA que os federados.

Em termos cognitivos esta foi a variável que mais surpreendeu e trouxe resultados abonatórios ao grupo de ativos. Pudemos observar que os ativos tiveram sempre melhores resultados comparativamente com os sedentários e que se verificaram diferenças significativas em componentes como RA-TRE, DT-O, DT- TR e DT- NE ($p<0,05$), demonstrando assim melhores capacidades cognitivas deste grupo.

Em termos de relações entre as variáveis aquelas mais significativas que podemos destacar são a correlação negativa entre a Proteína C reativa e a Força

dos Membros Superiores ($r=-0,3$, $p<0,05$). Verifica-se também uma correlação positiva com o perímetro abdominal ($r=0,34$, $p<0,05$) a importância dessa relação prende-se com o facto de podermos mostrar que a redução do perímetro abdominal é uma forma eficaz de prever também a redução de PCR (nesta amostra) o que facilita o trabalho dos profissionais que trabalham com esta população.

Por último verificamos que algumas componentes dos testes cognitivos se relacionam com a condição física o que nos leva a pensar que o facto de com o exercício físico se melhoraram as componentes de condição física pode provocar uma melhoria das capacidades cognitivas como demonstrado por estas correlações. (RA-TRE com FMI ($r=-0,54$, $p<0,05$), FMS ($r=-0,47$, $p<0,05$) e FIMI ($r=-0,47$, $p<0,05$); RA-TRPV com FMI ($r=-0,57$, $p<0,05$); DT-C com Res Aer ($r=0,54$, $p<0,05$) e Ag, Eq e Vel ($r=-0,54$, $p<0,05$); DT-MTR com FMI ($r=-0,62$, $p<0,01$), FMS ($r=-0,49$, $p<0,05$), Res Aer ($r=-0,62$, $p<0,01$) e Ag, Eq e Vel ($r=0,64$, $p<0,05$); DT-NE com Res Aer ($r=0,58$, $p<0,05$) e Ag, Eq e Vel ($r=-0,52$, $p<0,05$)).

Como largamente defendido o exercício físico nesta faixa etária deve ser encarado como uma estratégia para manter e melhorar a condição de vida, quer pelas melhorias de condição física essenciais à manutenção de um estilo de vida saudável e autónomo, quer também pela componente cognitiva muito importante para um envelhecimento de qualidade nesta etapa de vida.

6.1. Limitações

Na realização deste trabalho sentimos dificuldades na recolha de voluntários para a participação, razão pela qual aconselharíamos a repetição deste trabalho junto de uma população mais numerosa para que se pudesse estudar melhor estas variáveis quando do tratamento estatístico. Também sentimos dificuldade em conciliar os horários de recolhas com os horários dos voluntários e os locais de recolha, uma vez os federados não tem maioritariamente uma sede onde se reúnem pelo que as recolhas foram feitas em diversos locais. Por outro lado o facto do avaliador ser apenas um e destas contingências horárias não permitiu que as recolhas fossem feitas no mesmo intervalo de tempo para todos os indivíduos o que pode ter revelado algumas imprecisões. Gostaríamos de indicar a realização deste

trabalho para além de uma amostra maior por grupo a observação longitudinal após um período de exercício por nós prescrito para os ativos e sedentários, bem como a adição de um grupo controlo sedentário para verificar depois diferenças entre eles.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aldred, S., Rohalu, M., Edwards, K., & Burns, V. (2009). Altered DHEA and DHEAS Response to Exercise in Healthy Older Adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 17, 77-88.

Allgrove, J. E., Gomes, E., Hough, J., & Gleeson, M. (2008). Effects of exercise intensity on salivary antimicrobial proteins and markers of stress in active men. *Journal of Sports Sciences* 26 (6), 653-661.

Anderson-Hanley, C., Nimon, J. P., & Westen, S. C. (2010). Cognitive health benefits of strengthening exercise for community-dwelling older adults. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology* 32 (9), 996-1001.

Ari, Z., Kutlu, N., Uyanik, B. S., Taneli, F., & Buyukyasi, G. (2004). Serum testosterone, growth hormone, and insulin-like growth factor-1 levels, mental reaction time, and maximal aerobic exercise in sedentary and long-term physically trained elderly males. *International Journal Neuroscience* 114, 623-637.

Arosa, F. A., Cardoso, E. M., & Pacheco, F. C. (2007). *Fundamentos de Imunologia*. Lidel.

Backer, I., Breda, E., Vreugdenhi, A., Nijziel, M., Kester, A., & Schep, G. (2007). High-intensity strength training improves quality of life in cancer. *Acta Oncologica*, pp. 1143-1151.

Beauchet, O. (2006). Testosterone and cognitive function: current clinical evidence of a relationship. *European Journal of Endocrinology* 155, 773-781.

Blake, H., Mo, P., Malik, S., & Thomas, S. (2009). How effective are physical activity interventions for alleviating depressive symptoms in older people? A systematic review. *Clinical Rehabilitation* 23, 873-887.

Bonnefoy, M., Kostka, T., Patricot, M. C., Berthouze, S. E., Mathian, B., & Lacour, J. R. (1998). Physical activity and dehydroepiandrosterone sulphate, insulin like growth factor I and testosterone in healthy active elderly people. *Age and Ageing* 27, 745-751.

Bonnefoy, M., Patricot, M. C., Lacour, J. R., Rahmani, A., Berthouze, S., & Kostka, T. (2002). Relations entre l'activité physique, la fonction musculaire et les concentrations en IGF-1, testostérone et DHEAS lors de l'avancée en âge. *La revue de Médecine Interne* 23, 819-827.

Brach, J. S., Simonsick, E. M., Kritchevsky, S., Yaffe, K., & Newman, A. B. (2004). The Association Between Physical Function and Lifestyle Activity. *Physical activity and physical function* 52, 502-509.

Brownlee, K. k., & Hackney, A. C. (2007). Steroid hormone responses to intensive prolonged endurance exercise in women. *Acta Kinesiologiae Universitatis Tartuensis* 12 , 9-20.

Bruunsgaard, H., & Pedersen, B. K. (2000). Effects of exercise on the immune system in the elderly population. *Immunology and Cell Biology* 78 , 523-531.

Buford, T. W., & Willoughby, D. S. (2008). Impact of DHEA (S) and cortisol on immune function in aging: a brief review. *Applied Physiology Nutrition Metabolism* 33 , 429-433.

Chang, Y.-K., Nien, Y.-H., Tsai, C.-L., & Etnier, J. L. (2010). Physical Activity and Cognition in Older Adults: The Potential of Tai Chi Chuan. *Journal of Aging and Physical Activity* 18 , 451-472.

Chicharro, J. L., Lucia, A., Pérez, M., Vaquero, A. F., & Ureña, R. (1998). Saliva Composition and Exercise. *Sports Medicine* 26 , 17-27.

Clifford, A., Bandelow, S., & Hogervorst, E. (2009). The effects of physical Exercise on cognitive function in the elderly: a review. In Q. Gariépy, & R. Ménard, *Handbook of Cognitive Aging: Causes, Processes...* (p. Capítulo 4). Nova Science Publishers, Inc.

Clifford, A., Bandelow, S., & Hogervorst, E. (2011). The Effects of Physical Exercise on Cognitive Function in the Elderly: a review. In Q. Gariépy, & R. Ménard, *Handbook of Cognitive Aging: Causes, Processes and Effects* (pp. 109-150).

Cosio-Lima, L., Schuler, P., Reynolds, K., Taylor, L., Kellog, G., Jill Cerney, T. H., et al. (2008). Preliminary study of the effects of age and type-2 diabetes on the release of Interleukin (IL)-6, IL-10, TNF-ALPHA, and Cortisol in response to acute exercise. *Journal of Exercise Physiology online* 11 (3) , 33-41.

Davis-Berman, J. (2001). Physical self- efficacy, perceived physical status, and depressive symptomatology in older adults. *The Journal of Psychology* 124 (2) , 207-215.

Etnier, J. L., Sibley, B. A., Pomeroy, J., & Kao, J. C. (2003). Components of Response Time as a Function of Age Physical Activity, and Aerobic Fitness. *Journal of Aging and Physical Activity* 11 , 319-332.

Fahlman, M. M., Morgan, A. L., McNevin, N., Boardley, D. J., & Topp, R. (2003). Salivary s-IgA response to training in functionally limited elders. *Journal of Aging and Physical Activity* 11 , 502-515.

Fernandes, H., Vasconcelos-Raposo, J., Pereira, E., Ramalho, J., & Oliveira, S. (2009). A influência da actividade física na saúde mental positiva de idosos. *Revista Motricidade* 5 (1) , 33-50.

Goldberg, E., & Beitz, J. M. (2006). Aging After Retirement: A Social Psychological Process. *Activities, Adaptation & Aging* 31 (1) , 41-54.

Hatta, A., Nishihira, Y., & Higashiura, T. (2011). Effects of a Single Session of Walking on Physiological and Psychological Stress in Elderly Adults: A Pilot Study. *Advances in Exercise & Sports Physiology* 16 (4) , 109-115.

Hoffman-Goetz, L. (1996). *Exercise and Immune Function*. CRC Press.

Hős, Á. T. (2005). The effects of guided systematic aerobic dance programme on the self-esteem of adults. *Kinesiology* 37 (2) , 141-150.

INE. (s.d.). *Projeções de População Residente em Portugal 2000-2050*. Obtido em 1 de Agosto de 2011, de Instituto Nacional de Estatística: www.ine.pt

INE. (s.d.). *Revista de Estudos Demográficos nº36*. Obtido em 1 de Agosto de 2011, de Instituto Nacional de Estatística: www.ine.pt

Jimenez, M. G., Martinez, P., Miro, E., & Sanchez, A. I. (2008). Bienestar psicologico y habitos saludables: estan asociados a la practica de ejercicio fisico? *International Journal of Clinical and Health Psychology* 8 (1) , 185-202.

Johnston, A. P., Lisio, M. D., & Parise, G. (2008). Resistance training, sarcopenia and the mitochondrial theory of aging. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism* 33 , 191-199.

Kamijo, T., & Murakami, M. (2009). Regular Physical Exercise Improves Physical Motor Functions and Biochemical Markers in Middle-Age and Elderly Women. *Journal of Physical Activity and Health* 6 , 55-62.

Kasapis, C., & Thompson, P. (2005). The Effects of Physical Activity on Serum C-Reactive Protein and Inflammatory Markers. *Journal of the American College of Cardiology* 45 (10) , 1563-9.

Katula, J. A., Rejeski, W. J., & Marsh, A. P. (2008). Enhancing quality of life in older adults: A comparison of muscular strength and power training. *Health and Quality of Life Outcomes* 6 (45) .

Komulainen, P., Lakka, T. A., Kivipelto, M., Hassinen, M., Penttila, I. M., Helkala, E.-L., et al. (2007). Serum high sensitivity C-reactive protein and cognitive function in elderly women. *Age and Ageing* 36 , 443-448.

Larson, E. B., Wang, L., Bowen, J. D., McCormick, W. C., Teri, L., Crane, P., et al. (2006). Exercise is associated with reduced risk of incident dementia among persons 65 years of age and older. *Annals of Internal Medicine* 144 (2) , 73-81.

Liu-Ambrose, T., & Donaldson, M. G. (2009). Exercise and cognition in older adults: is there a role for resistance training programmes? *British Journal of Sports Medicine* 43 , 25-27.

Mackinnon, L. T. (1992). *Exercise and Immunology*. USA: Human Kinetics.

Malaguarnera, L., Cristaldi, E., Lipari, H., & Malaguarnera, M. (2008). Acquired immunity: immunosenescence and physical activity. *European review Aging Physical Activity* 5 , 61-68.

Malaguarnera, L., Cristaldi, E., Vinci, M., & Malaguarnera, M. (2008). The role of exercise on innate immunity of the elderly. *European Review Aging Physical Activity* 5 , 43-49.

Martins, R. A. (2007). Exercício físico na pessoa idosa e indicadores de risco cardiovascular global: caracterização da aptidão física funcional, de parâmetros imunoinflamatórios e adaptação crónica a programas de exercício físico para o desenvolvimento das componentes cardiovas. Dissertação de Doutoramento: Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física, Universidade de Coimbra .

Means, K. M., O'Sullivan, P. S., & Rodell, D. E. (2003). Psychosocial effects of an exercise program in older adults who fall. *Journal of rehabilitation research and development* 40 (1) , 49-58.

Miller, L. A., Spitznagel, M. B., Busko, S., Potter, V., Juvancic-Heltzel, J., Istenes, N., et al. (2011). Structured Exercise Does Not Stabilize Cognitive Function in Individuals With Mild Cognitive Impairment Residing in a Structured Living Facility. *International Journal of Neuroscience* 121 , 218-223.

Motl, R. W., Konopack, J. F., McAuley, E., Elavsky, S., Jerome, G. J., & Marquez, D. X. (2005). Depressive Symptoms Among Older Adults: Long-Term Reduction After a Physical Activity Intervention. *Journal of Behavioral Medicine* 28 (4) , 385-394.

Nieman, D. C. (2006). *Immune Function in Sports and Exercise*. Elsevier.

Niu, K., Hozawa, A., Guo, H., Kuriyama, S., Ebihara, S., Yang, G., et al. (2008). Serum C-Reactive Protein even at very low (<1.0mg/l) concentration is associated with Physical Performance in a community-based elderly population aged 70 years and over. *Gerontology* 54 , 260-267.

Ogawa, K., Sanada, K., ShuichiMachida, Okutsu, M., & Suzuki, K. (2010). Resistance Exercise Training-Induced Muscle Hypertrophy Was Associated with Reduction of Inflammatory Markers in Elderly Women. *Mediators of Inflammation* , 1-7.

Parker, S. J., Strath, S. J., & Swartz, A. M. (2008). Physical Activity Measurement in Older Adults: Relationships With Mental Health. *Journal of Aging and Physical Activity* 16 , 369-380.

Paterson, D. H., Jones, G. R., & Rice, C. L. (2007). Ageing and physical activity: evidence to develop exercise recommendations for older adults. *Appl. Physiol. Nutr. Metab* 32 , 69-108.

Paterson, D. H., Jones, G. R., & Rice, C. L. (2007). Le vieillissement et l'activité physique : données sur lesquelles fonder des recommandations relatives à l'exercice à l'intention des adultes âgés. *Appl. Physiol. Nutr. Metab* , 75-121.

Peel, C., Utsey, C., & MacGregor, J. (1999). Exercise Training for older adults with limitations in physical function. *Journal of Aging and Physical Activity* 7 , 62-75.

Pereira, J. M. (s.d.). Obtido em 28 de Maio de 2012, de Visão: <http://visao.sapo.pt/e-se-o-exercicio-fisico-for-o-melhor-antidepressivo=f597996>

Rikli, R. E., & Jones, C. J. (1999 b). Functional Fitness Normative scores for community-Residing Older-Adults, ages 60-94. *Journal of Aging & physical Activity* 7 , 162-181.

Rikli, R. E., & Jones, C. J. (1999). Development and validation of a functional fitness test of a community- residing older adults. *Journal of Aging and Physical Activity* 7 , 129-161.

Rikli, R. E., & Jones, C. J. (2001). *Senior Fitness Test Manual*. California: Human Kinetics.

Sakamoto, Y., Ueki, S., Shimanuki, H., Kasai, T., Takato, J., Ozaki, H., et al. (2005). Effects of low-intensity physical exercise on acute changes in resting saliva secretory IgA levels in the elderly. *Geriatrics and Gerontology International* 5 , 202-206.

Sallinen, J., Pakarinen, A., Fogelholm, M., Sillanpää, E., Alen, M., Volek, J. S., et al. (2006). Serum Basal Hormone Concentrations and Muscle Mass in Aging Women: Effects of Strength Training and Diet. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism* 16 , 316-331.

Senchina, D. S., & Kohut, M. L. (2007). Immunological outcomes of exercise in older adults. *Clinical Interventions in Aging* 2 (1) , 3-16.

Shahbazzadeghan, B., Farmanbar, R., Ghanbari, A., & Roshan, Z. A. (2010). The Study of the Effects of the Regular Exercise Program on the Self-Esteem of the Elderly in the Old People Home of Rasht. *European Journal of Social Sciences* 13 (2) , 271-277.

Simone, P. M., & Haas, A. L. (2009). Cognition and Leisure Time Activities of Older Adults. *The LLI review* , 22-28.

Snowden, M., Steinman, L., Mochan, K., Grodstein, F., Prohaska, T. R., Thurman, D. J., et al. (2011). Effect of Exercise on Cognitive Performance in Community- Dwelling Older Adults: Review of Intervention Trials and Recommendations for Public Health Practice and Research. *Journal of the American Geriatrics Society* 59 , 704-716.

Sonstroem, R. J., Speliotis, E. D., & Fava, J. L. (1992). Perceived Physical Competence in Adults: An Examination of the Physical Self-Perception Profile. *Journal of sport & exercise psychology* 14 , 207-221.

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

Stoll, O., & Alfermann, D. (2002). Effects of Physical Exercise on Resources Evaluation, Body-Self Concept and Well-Being Among Older Adults. *Anxiety, stress and coping* 15 (3) , 311-319.

Straub, R. H., Tanko, L. B., Christiansen, C., Larsen, P. J., & Jessop, D. S. (2008). Higher physical activity is associated with increased androgens, low interleukin 6 and less aortic calcification in peripheral obese elderly women. *Journal of Endocrinology* , 61-68.

Taylor, A. W., & Johnson, M. J. (2008). *Physiology of Exercise and Healthy Aging*. USA: Human Kinetics.

Taylor, A., Cable, N., Hillsdon, M., Narici, M., & Bij, A. V. (2004). Physical activity and older adults: a review of health benefits and the effectiveness of interventions. *Journal of Sports Sciences* 22 , 703-725.

Taylor-Piliae, R. E., Haskell, W. L., Waters, C. M., & Froelicher, E. S. (2006). Change in perceived psychosocial status following a 12-week Tai Chi exercise programme. *Journal of Advanced Nursing* , 313-329.

Teixeira, A. M., Martins, R., Martins, M., & Cunha, M. d. (2008). Changes in Functional Fitness, Mood States and Salivary IgA after Exercise Training for 19 weeks in Elderly subjects. *International Journal of Applied Sports Sciences* 20 (2) , 16-26.

Tissandier, O., Péres, G., Fiet, J., & Piette, F. (2001). Testosterone, dehydroepiandrosterone, insulin-like growth factor 1, and insulin in sedentary and physically trained aged men. *European Journal Applied Physiology* 85 , 177-184.

Vance, D. E., Wadley, V. G., Ball, K. K., Roenker, D. L., & Rizzo, M. (2005). The Effects of Physical Activity and Sedentary Behavior on Cognitive Health in Older Adults. *Journal of Aging and Physical Activity* 13 , 294-313.

Walsh, N. P., Blannin, A. K., Clark, A. M., Cook, L., Robson, P. J., & Gleeson, M. (1999). The effects of high-intensity intermittent exercise on saliva IgA, total protein and α -amylase. *Journal of Sports Sciences* 17 , 129-134.

Whitehurst, M. A., Johnson, b. L., Parker, C. M., Brown, L. E., & Ford, A. M. (2005). The benefits of a functional exercise circuit for older adults. *Journal of Strength and Conditioning Research* 19 (3) , 647-651.

