

**Universidade de Évora – Escola de Ciências e Tecnologia**

**Mestrado em Exercício e Saúde**

Dissertação

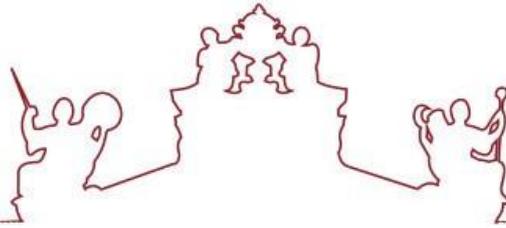
**Comparação da força dos membros inferiores,  
composição corporal e da presença de dor em futebolistas  
e ex-futebolistas de alta competição**

**Lauro André Pereira Ribeiro**

Orientador(es)| Armando Manuel Mendonça Raimundo  
Sandra Cristina Cozinheiro Fidalgo Rafael Gamboa Pais

Évora, 2020





**Universidade de Évora – Escola de Ciências e Tecnologia**

**Mestrado em Exercício e Saúde**

Dissertação

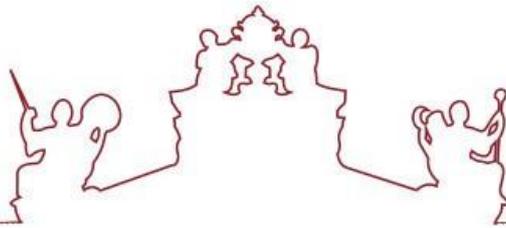
**Comparação da força dos membros inferiores,  
composição corporal e da presença de dor em futebolistas  
e ex-futebolistas de alta competição**

**Lauro André Pereira Ribeiro**

Orientador(es)| Armando Manuel Mendonça Raimundo  
Sandra Cristina Cozinheiro Fidalgo Rafael Gamboa Pais

Évora, 2020





A dissertação foi objeto de apreciação e discussão pública pelo seguinte júri nomeado pelo Diretor da Escola de Ciências e Tecnologia:

- Presidente | Orlando de Jesus Semedo Mendes Fernandes (Universidade de Évora)
- Vogal | Hugo Folgado (Universidade de Évora)
- Vogal-orientador | Armando Manuel Mendonça Raimundo (Universidade de Évora)

Évora, 2020



## **AGRADECIMENTOS**

Durante este percurso foram várias as pessoas que deram o seu contributo, de diferentes formas, e sem as quais, não tinha sido possível chegar ao final desta etapa com sucesso. Portanto, passo a deixar o meu agradecimento ao apoio prestado por cada um dos intervenientes:

Ao Professor Doutor Armando Raimundo, meu orientador, pela disponibilidade desde o primeiro momento, no auxílio prestado ao longo de todo o processo;

À Professora Doutora Sandra Pais, por ter aceite orientar-me e por toda a ajuda e disponibilidade demonstradas ao longo destes meses, tendo sido incansável;

Às investigadoras do laboratório, Andreia, Carla, Cristiana e Marta pelo tempo despendido na realização dos testes;

Ao campus das Gambelas, da Universidade do Algarve, pela cedência do Laboratório de Saúde, Envelhecimento e Cinética, para o desenvolvimento do estudo;

A todas as pessoas que aceitaram colaborar no estudo;

Ao Luís Godinho e ao Pitico que foram fundamentais para estabelecer contato com muitos dos ex-jogadores que fizeram parte do estudo;

Quero agradecer aos meus pais e à minha irmã, por toda a compreensão demonstrada ao longo deste percurso e pelas palavras de incentivo que me fizeram lutar e acreditar que tudo era possível.

Por último, mas não menos importante, à pessoa que tem estado sempre ao meu lado, demonstrando enorme carinho e disponibilidade para ajudar, à pessoa com quem partilho todas as minhas vitórias e derrotas, à pessoa que mais motivou para a realização deste trabalho, à pessoa que teve uma paciência de santa durante esta fase, à melhor do mundo e futura mãe dos meus filhos.

## **Comparação da força dos membros inferiores, composição corporal e da presença de dor em futebolistas e ex-futebolistas de alta competição**

### **RESUMO**

**Objetivo:** Compreender os efeitos do desporto de alta competição no rendimento muscular em diferentes gerações, comparando futebolistas e ex-futebolistas profissionais com homens sedentários dessas idades.

**Metodologia:** A amostra foi constituída por 99 homens, entre os 20 e os 66 anos, jogadores, ex-jogadores profissionais de futebol e indivíduos sedentários, divididos em seis sub-grupos. Para a recolha de dados foi utilizado um questionário sociodemográfico, outro para a avaliação da dor; uma balança com sistema de bioimpedância e um dinamómetro isocinético.

**Resultados:** Tanto jogadores como ex-jogadores profissionais são mais saudáveis, nas variáveis da composição corporal e força muscular, comparativamente aos sedentários da mesma idade e os ex-jogadores foram melhores, nas variáveis isocinéticas, do que sedentários mais jovens.

**Conclusão:** Um historial desportivo de alta competição tem uma contribuição importante para a saúde, apresentando uma vantagem de 15 anos para os ex-atletas do grupo 3 e de 10 anos para o grupo 5.

**Palavras-chave:** Prestação muscular; alta competição; futebol

## **Comparison of lower limb strength, body composition and the presence of pain in high-competition soccer players and former soccer players**

### **ABSTRACT**

**Objective:** Understand the effects of high competition sport on muscle performance across generations by comparing professional soccer players and former players with sedentary men of these ages.

**Methodology:** The sample consisted of 99 men, between 20 and 66 years old, professional and former soccer players and sedentary individuals, divided into six subgroups. For data collection, a sociodemographic questionnaire was used, one for pain assessment; a scale with a bioimpedance system and an isokinetic dynamometer.

**Results:** Both players and former professional players are healthier in body composition and muscle strength variables compared to sedentary of the same age and former players were better in isokinetic variables than younger sedentary.

**Conclusion:** A high competition sports history has an important contribution to health, with an advantage of 15 years for former athletes of group 3 and 10 years for group 5.

**Keywords:** Muscle performance; high competition; soccer

## ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO .....	1
II. REVISÃO DA LITERATURA .....	4
2.1. Envelhecimento geral .....	4
2.2. Efeitos do envelhecimento na composição corporal .....	7
2.3. Envelhecimento musculoesquelético .....	11
2.4. Fisiologia do futebol .....	14
2.4.1. Intensidade do jogo .....	15
2.4.2. Períodos anaeróbios no futebol .....	15
2.4.3. Capacidade de força e potência .....	16
2.4.4. Adaptações musculoesqueléticas .....	18
2.5. Efeito do treino de alta competição no sistema musculoesquelético e composição corporal de ex-atletas .....	19
2.6. Incidência de lesões em jogadores de futebol ao mais alto nível .....	23
2.7. Influência das lesões obtidas no desporto de alta competição após o término da carreira desportiva .....	26
III. METODOLOGIA .....	28
3.1. Notas introdutórias .....	28
3.2. Enquadramento .....	28
3.3. Objetivos .....	29
3.4. Tipo e desenho do estudo .....	30
3.5. Amostra .....	30
3.5.1. Critérios de inclusão .....	31
3.5.2. Critérios de exclusão .....	32
3.6. Considerações éticas .....	32
3.7. Instrumentos de avaliação e protocolos realizados .....	32
3.7.1. Sistema de bioimpedância SECA .....	32

3.7.1.1. Estatura em pé.....	33
3.7.1.2. Composição corporal .....	33
3.7.1.2.1. Massa muscular.....	33
3.7.1.2.2. Gordura corporal.....	34
3.7.1.2.3. Gordura visceral.....	34
3.7.1.3. Perímetro da cintura.....	34
3.7.1.4. Perímetro da coxa.....	34
3.7.2. Dinamometro isocinético Humac Norm .....	35
3.7.2.1. Pico de torque.....	36
3.7.2.2. Relação I:Q convencional (concêntrico).....	36
3.7.2.3. Índice de fadiga.....	37
3.7.3. Questionário de avaliação da dor musculoesquelética.....	37
3.8. Procedimentos.....	37
3.9. Análise estatística .....	40
IV. RESULTADOS .....	42
4.1. Comparação entre grupos da amostra na composição corporal.....	42
4.2. Comparação entre os grupos da amostra nos resultados obtidos no dinamómetro isocinético.....	46
4.3. Comparação dos grupos da amostra no questionário de avaliação da dor musculosquelética.....	56
V. DISCUSSÃO .....	72
5.1. Composição corporal.....	72
5.1.1. Massa gorda e perímetro da cintura versus massa magra.....	72
5.1.2. Gordura visceral.....	75
5.1.3. Perímetro da coxa .....	75
5.1.4. Comparação entre os grupos dos ex-atletas com sedentários mais jovens.....	76
5.2. Prestação muscular .....	77

5.2.1. Pico de torque e trabalho total .....	77
5.2.2. Relação convencional I:Q concêntrica e diferenças bilaterais.....	79
5.2.3. Índice de fadiga.....	80
5.3. Presença de dor .....	81
VI. LIMITAÇÕES .....	84
VII. CONCLUSÃO .....	85
Referências bibliográficas .....	87
Anexos .....	103

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização geral dos grupos da amostra.....	31
Tabela 2 - Comparação da média dos resultados obtidos nas diferentes variáveis da composição corporal entre o grupo dos atletas e o grupo dos sedentários, das mesmas idades e nível de significância. ....	43
Tabela 3 - Comparação da média dos resultados obtidos nas diferentes variáveis da composição corporal entre o grupo dos ex-atletas e o grupo dos sedentários, das mesmas idades e nível de significância. ....	43
Tabela 4 - Comparação da média dos resultados obtidos nas diferentes variáveis da composição corporal entre o grupo dos ex-atletas e o grupo dos sedentários, ambos com idade igual ou superior a 55 anos e nível de significância. ....	44
Tabela 5 - Comparação da média dos resultados obtidos nas diferentes variáveis da composição corporal entre o grupo dos ex-atletas com idades entre os 40 e os 54 anos e o grupo dos sedentários com idades entre os 20 e os 39 anos e nível de significância. ....	45
Tabela 6 - Comparação da média dos resultados obtidos nas diferentes variáveis da composição corporal entre o grupo dos ex-atletas com idades com idade igual ou superior a 55 anos e o grupo dos sedentários com idades entre os 40 e os 54 anos e nível de significância. ....	46
Tabela 7 - Comparação entre o grupo dos atletas e o grupo dos sedentários, das mesmas faixas etárias, nos resultados obtidos nos testes isocinéticos e nível de significância.....	47
Tabela 8 - Comparação entre o grupo dos ex-atletas e o grupo dos sedentários, ambos entre os 40 e os 54 anos, nos resultados obtidos nos testes isocinéticos e nível de significância.....	49
Tabela 9 - Comparação entre o grupo dos ex-atletas e o grupo dos sedentários, ambos com idade igual ou superior a 55 anos, nos resultados obtidos nos testes isocinéticos e nível de significância. ....	51
Tabela 10 - Comparação entre o grupo dos ex-atletas entre os 40 e os 54 anos e o grupo dos sedentários, entre os 20 e os 39 anos, nos resultados obtidos nos testes isocinéticos e nível de significância. ....	53

Tabela 11 - Comparação entre o grupo dos ex-atletas com idade igual ou superior a 55 anos e o grupo dos sedentários, entre os 40 e os 54 anos, nos resultados obtidos nos testes isocinéticos e nível de significância. ....	55
Tabela 12 – Prática atual de exercício .....	57
Tabela 13 - Frequência semanal de exercício dos diferentes grupos da amostra. ....	57
Tabela 14 - Lesões obtidas com a prática de exercício físico nos diferentes grupos da amostra.....	58
Tabela 15 – Presença de dor, em repouso, nos diferentes grupos da amostra. ....	59
Tabela 16 - Locais de dor, em repouso, nos diferentes grupos da amostra. ....	60
Tabela 17 - Avaliação da dor, em repouso, numa escala de 0 a 10, nos diferentes grupos da amostra.....	61
Tabela 18 – Presença de dor, em exercício, nos diferentes grupos da amostra. .	61
Tabela 19 - Locais de dor, durante a prática de exercício, nos diferentes grupos da amostra. ....	62
Tabela 20 - Avaliação da dor, em exercício, numa escala de 0 a 10, nos diferentes grupos da amostra.....	63
Tabela 21 - Caracterização da dor nos diferentes grupos da amostra.....	64
Tabela 22 – Q4. Nas últimas 4 semanas até que ponto a dor interferiu nas suas atividades diárias? Considerando que 0 não interferiu e 10 interferiu totalmente, escolha uma alternativa. ....	65
Tabela 23 – Q5. Nas últimas 4 semanas, qual a interferência da dor nas suas atividades de lazer com a família e amigos? Considerando que 0 não interferiu e 10 interferiu totalmente, escolha uma alternativa.....	65
Tabela 24 – Q6. Nas últimas 4 semanas, qual foi a influência da dor no seu trabalho e serviços domésticos? Escolha uma alternativa de 0 a 10, considerando que 0 não interferiu e 10 interferiu totalmente. ....	66
Tabela 25 - Q7. Nas últimas 4 semanas, qual foi a influência da dor na sua atividade sexual? Escolha uma alternativa de 0 a 10, considerando que 0 não interferiu e 10 interferiu totalmente. ....	67
Tabela 26 - Q8. Nas últimas 4 semanas, qual a influência da dor na prática de exercício físico? Selecione uma alternativa de 0 a 10, considerando que 0 não interferiu e 10 interferiu totalmente.....	67

Tabela 27 - Q9. Nas últimas 4 semanas, qual a influência da dor na sua qualidade do sono? Selecione uma alternativa de 0 a 10, considerando que 0 não interferiu e 10 interferiu totalmente. .... 68

Tabela 28 - Q10. Nas últimas 4 semanas, tem gasto dinheiro em cuidados médicos e medicação devido à dor? Escolha uma alternativa de 0 a 10, considerando que 0 corresponde a nenhum e 10 muito..... 69

Tabela 29 - Q11. Nas últimas 4 semanas, a dor tem feito com que tenha menos autocontrole? Selecione uma alternativa de 0 a 10, considerando que 0 corresponde a nenhum/pouco e 10 muito. .... 69

Tabela 30 - Q12. Nas últimas 4 semanas, a dor tem feito sentir-se deprimido? Selecione uma alternativa de 0 a 10, considerando que 0 corresponde a nenhum/pouco e 10 muito..... 70

Tabela 31 - Q13. Nas últimas 4 semanas, a dor tem contribuído para que esteja irritado e de mau humor? Selecione uma alternativa de 0 a 10, considerando que 0 corresponde a nenhum/pouco e 10 muito. .... 71

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo I – Cronograma e plano de trabalho .....	104
Anexo II – Consentimento Informado .....	111
Anexo III – Declarações de aceitação dos orientadores .....	114
Anexo IV – Requerimento para a Comissão de Ética da Universidade de Évora .....	116
Anexo V – Versão final do Questionário de avaliação da dor musculoesquelética .....	117
Anexo VI - Questionário sociodemográfico para atletas.....	119
Anexo VII - Questionário sociodemográfico para ex-atletas .....	120
Anexo VIII - Questionário sociodemográfico para indivíduos sedentários .....	122

## **ABREVIATURAS**

**ACSM** – The American College of Sports Medicine

**AF** – Atividade física

**AVC** - Acidente vascular cerebral

**CMO** – Conteúdo mineral ósseo

**DMO** – Densidade mineral óssea

**EF** – Exercício físico

**FC<sub>máx</sub>** – Frequência cardíaca máxima

**FM** – Força muscular

**GV** – Gordura visceral

**I:Q** - Isquiotibiais:Quadríceps

**MI** – Membros inferiores

**MIG** – Massa isenta de gordura

**MG** – Massa gorda

**MM** – Massa muscular

**OA** - Osteoartrose

**PC** – Perímetro da cintura

**VO<sub>2 máx</sub>** – Consumo máximo de oxigênio

## I. INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo natural e progressivo, onde surgem alterações, biológicas, fisiológicas, morfológicas, funcionais, bioquímicas, psicológicas e cognitivas que modificam o organismo do ser humano, tornando-o assim mais frágil e vulnerável (Gault & Willems, 2013), no entanto, este depende de cada um de nós, das ações e responsabilidades individuais e é contínuo desde o nosso nascimento, terminando com a nossa morte.

Com o avançar da idade surge também a degeneração das funções fisiológicas, tais como as cardiovasculares, as metabólicas, as musculoesqueléticas e as neuropsiquiátricas, que tornam os indivíduos mais vulneráveis e suscetíveis a doenças (Medeiros, 2015), que podem ser agravadas devido a um estilo de vida sedentário.

Níveis de atividade muito baixos contribuem essencialmente para um aumento da pressão arterial (Fechine & Trompieri, 2012), alterações ao nível da composição corporal, como aumento do perímetro abdominal, aumento da percentagem de massa gorda (MG), tal como maiores níveis de gordura visceral (GV) (Barzilai, Huffman, Muzumdar, & Bartke, 2012) e consequentemente redução da massa muscular (MM) e força muscular (FM) (Power, Dalton, & Rice, 2013), o que pode acelerar o aparecimento de sarcopenia (diminuição da MM, combinada com uma perda da função muscular, que é provocada pela diminuição da síntese proteica) Zampieri et al. (2016).

No entanto, estas perdas podem ser minimizadas com a prática de exercício físico (EF). Um estilo de vida ativo, através da inclusão de um programa de EF, ou da prática de uma modalidade desportiva torna-se importante para minimizar os processos relativos ao envelhecimento, que se fazem notar com o aumento da idade. Face a estas alterações, torna-se essencial que haja um percurso ativo de prática de atividade física (AF) ao longo da vida, para que, numa perspetiva futura, possa promover um envelhecimento ativo e com qualidade. De acordo com diversos autores e organizações, como Medeiros (2015), *The American College of Sports Medicine* (2014) (ACSM), Sardinha (2009) e a Organização Mundial de Saúde (OMS), a prática de AF promove um estilo de vida ativo e reduz fatores de risco para doenças cardiovasculares e metabólicas, assim como preservar a MM e FM. No caso do futebol, este, como modalidade desportiva coletiva, serve como ferramenta de desenvolvimento pessoal, socioeconómico e sobretudo, para aumentar os níveis de AF, assim como os parâmetros de condição física dos seus praticantes.

Por outro lado, será que numa perspectiva competitiva todos estes benefícios se mantêm? O futebol sendo uma modalidade complexa e exigente para o corpo humano, que envolve alterações repentinas do padrão de movimento, realizadas a alta intensidade como, saltos, *sprints*, ou desarmes, pode expor os atletas a um risco superior de lesões (Shalaj et al., 2016). Estas ocorrem geralmente devido a desequilíbrios acentuados entre os músculos antagonistas e agonistas da coxa (Fousekis, Tsepis, & Vagenas, 2010), idade (Silvers-Granelli, Bizzini, Arundale, Mandelbaum, & Snyder-Mackler, 2017), ou devido a uma incorreta orientação do treino em termos de volume, e/ou intensidade, e/ou tempo recuperação, provocadas por excesso de treino e um ambiente competitivo, que podem arruinar a carreira de um atleta e comprometer a qualidade de vida no futuro (Rohlf, Mara, Lima, & Carvalho, 2005).

Contudo, numa perspectiva a longo prazo, Cortis et al. (2009) comparou grupos de jovens, adultos e idosos jogadores profissionais de futebol com indivíduos sedentários das mesmas idades e refere que a prática regular e prolongada do futebol contrabalança a degradação do desempenho da coordenação motora com o aumento idade. Nesse sentido, foi verificada uma diferença de 41% entre jogadores mais velhos e indivíduos sedentários. O futebol mostrou-se benéfico não só para desenvolver capacidades coordenativas em crianças e alcançar níveis mais elevados de competência em adultos, mas também manteve fatores centrais e periféricos em idosos. Um estudo realizado por Andreoli, Celi, Volpe, Sorge e Tarantino (2012), teve como objetivo de determinar o efeito a longo prazo do exercício sobre a densidade mineral óssea, conteúdo mineral e composição corporal em mulheres pós-menopáusicas que foram atletas de elite durante a juventude, comparando-as com um grupo de controlo sedentário, foi que os altos níveis de AF observados em mulheres atletas podem ajudar a prevenir um declínio da MM e também são suficientes para prevenir a perda óssea no envelhecimento.

A FM, nos membros inferiores (MI), tem bastante importância tanto no futebol, como no dia a dia, pois é fundamental na capacidade funcional e física dos jogadores (Risberg et al., 2018) e dos indivíduos em geral, contribuindo ainda na realização de tarefas específicas da modalidade (Helgerud, Rodas, Kemi, & Hoff, 2011), ou de atividades do quotidiano. Existem várias formas de avaliar a FM, sendo uma dessas o uso do dinamómetro isocinético. Embora este equipamento não reproduza as condições reais da prática desportiva, permite avaliar objetivamente o desempenho muscular de forma segura, estabelecendo perfis de FM, padrão funcional através da avaliação das ações

concêntricas e excêntricas, diferenças bilaterais de força e a razão antagonista/agonista (Ellenbecker & Davies, 2000).

Nesse sentido, o principal objetivo deste estudo será compreender os efeitos do desporto de alta competição no rendimento muscular em homens de diferentes faixas etárias, sendo eles atletas profissionais de futebol, ex-atletas profissionais ativos e compará-los com homens sedentários dessas idades.

A presente dissertação está estruturada em sete capítulos. O capítulo I diz respeito à introdução onde se explicitam os objetivos e as hipóteses colocadas no estudo. O capítulo II refere-se à revisão da literatura, aqui é exposto o enquadramento teórico acerca do envelhecimento geral, modificações na composição corporal e no sistema musculoesquelético, fisiologia do futebol, efeitos do treino de alta competição no sistema musculoesquelético de ex-atletas e por fim, abordamos a incidência de lesões no futebol, assim como a influência que estas podem ter após o término da carreira. No capítulo III é apresentada a metodologia utilizada, através do enquadramento, objetivos, desenho do estudo, procedimentos, instrumentos e variáveis e análise estatística. Os capítulos IV e V apresentam os resultados obtidos com o estudo e a discussão dos mesmos, respetivamente. O capítulo VI diz respeito às limitações encontradas ao longo da realização da investigação. No capítulo VII são exibidas as conclusões do estudo e apresentadas recomendações para futuros trabalhos de investigação nesta área. Por fim, apresentamos as referências bibliográficas que sustentam toda a informação utilizada para a realização desta dissertação.

## II. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1. Envelhecimento geral

O envelhecimento é um fenómeno que tem crescido a crescer a nível mundial e Portugal não é exceção, pois a população idosa tem vindo a aumentar a olhos vistos. O índice de envelhecimento em Portugal (número de pessoas com 65 anos ou mais por cada 100 pessoas menores de 15 anos), no ano de 2017, registou um rácio de 153,2%. Tendo em conta que este valor é superior a 100, significa que existem mais idosos do que jovens em Portugal (PORDATA, 2018b). Comparativamente aos outros países da Europa, os dados disponíveis são referentes a 2016, onde colocam Portugal na cauda do continente, no que diz respeito ao índice de envelhecimento, apenas superado por Itália e Alemanha. (PORDATA, 2018a).

Victoria, Lopez e Masternak (2017) definem o envelhecimento como um processo natural, sendo este caracterizado por uma deterioração progressiva da homeostase fisiológica ao nível das células e tecidos do organismo.

Gault e Willems (2013) têm uma opinião semelhante na definição desta temática, referindo que além de ser um processo natural e progressivo, surgem alterações biológicas, fisiológicas, morfológicas, funcionais, bioquímicas, psicológicas e cognitivas que modificam o organismo do ser humano, tornando-o assim mais frágil e vulnerável, podendo levar ao declínio funcional (Barzilai et al., 2012) e com um risco aumentado para doenças metabólicas. No entanto, este processo depende de cada um de nós, das ações e responsabilidades individuais e é contínuo desde o nosso nascimento, terminando com a nossa morte.

De acordo com Oliveira (2005), o envelhecimento consiste num processo complexo, específico de cada indivíduo, contínuo e irreversível. Fonseca (2006) refere que o envelhecimento humano nunca poderá ser descrito, sem que sejam tidas em consideração as dimensões biológicas, psicológicas e sociais que estão inerentes a cada sujeito. Biologicamente o envelhecimento é visto como o resultado de uma adaptação que falha e que resulta numa quebra ou rotura do organismo, sendo um processo de deterioração (Coleman & O'Hanlon, 2008). Socialmente, está relacionado com os papéis sociais apropriados às expectativas da sociedade para este nível etário, visto como um período de perda de papéis e relacionamentos (Coleman & O'Hanlon, 2008). Psicologicamente é definido pela capacidade de autorregulação do ser humano em tomar

decisões, adaptando-se ao aumento da sua vulnerabilidade e conseqüentemente, aumento da probabilidade de morrer (Fonseca, 2006).

Spiriduso (1995) defende que existem duas formas de classificar o processo de envelhecimento, são elas o envelhecimento primário e o secundário, ao passo que Birren e Schroots (1996) adicionam uma terceira classificação da forma como envelhecemos.

No primeiro, também conhecido como envelhecimento normal, atinge todos os seres humanos, pois segundo Birren e Schroots (1996), esta é uma característica típica da nossa espécie. Aqui estão englobadas as alterações que atuam de forma gradual e progressiva, que são provocadas pela idade, independentemente de doenças, contudo, neste estágio, o indivíduo está sujeito à influência de alguns fatores externos como o estilo de vida, posição social, alimentação e sedentarismo.

O envelhecimento secundário, ou patológico, caracteriza-se pelas doenças ocasionais e/ou doenças crônicas, podendo algumas delas resultar de fatores externos, que surgem e como consequência aceleram o processo de envelhecimento (Birren & Schroots, 1996).

Spiriduso (2005) relaciona estas duas formas de envelhecer no sentido em que o *stress* ambiental (envelhecimento primário) e as doenças (envelhecimento secundário) podem acelerar os processos básicos do envelhecimento, aumentando a sua vulnerabilidade.

O envelhecimento terciário, também denominado de terminal, é um período marcado por perdas cognitivas e da função física originadas pelo culminar dos efeitos do envelhecimento e por algumas patologias que possam surgir com a idade e que acabem por fazer com que hajam estas perdas (Birren & Schroots, 1996).

Shepard (2003), numa perspectiva de situar os indivíduos idosos em categorias, classificou-os por: meia-idade, velhice, velhice avançada e velhice muito avançada.

Na meia-idade estão englobados os seres humanos com idades compreendidas entre os 40 e os 65 anos, Shepard (2003) defende que este é o período de idade em que começam a surgir os declínios funcionais dos principais sistemas biológicos. Na velhice estão inseridos os indivíduos, já numa idade após a entrada na reforma, com faixas etárias entre os 65 e os 75 anos. Relativamente à velhice avançada, uma categoria onde há maiores perdas funcionais e cognitivas, Shepard (2003) afirma que fazem parte deste grupo indivíduos com idades entre 75 e os 85 anos. Por último, na velhice muito avançada, o autor refere que esta compreende a faixa etária acima dos 85 anos, um grupo

que por norma apresenta cuidados especiais, como por exemplo institucionais e/ou de enfermagem.

Durante o processo de envelhecimento, fatores biológicos, doenças e fatores externos colocam em causa a funcionalidade dos indivíduos e a qualidade de vida dos mesmos. A capacidade funcional, segundo Gault e Willems (2013) é a aptidão fisiológica que cada sujeito tem para realizar atividades do quotidiano, de forma segura e independente, sem níveis elevados de fadiga.

Com o avançar da idade surge também a degeneração das funções fisiológicas tais como as cardiorrespiratórias, as metabólicas, as musculoesqueléticas e as neuropsiquiátricas, que tornam os indivíduos mais vulneráveis e suscetíveis a doenças. Segundo Medeiros (2015), a diminuição do débito cardíaco, frequência cardíaca máxima (FC<sub>máx</sub>), volume sistólico, volume máximo de oxigénio (VO<sub>2</sub> máx), capacidade vital, volume respiratório, declínio do número de alvéolos, o aumento da resistência vascular e consequente aumento da pressão arterial (Fechine & Trompieri, 2012), débito de oxigénio, volume residual são algumas das alterações no sistema cardiorrespiratório com o avançar da idade.

No que diz respeito às alterações metabólicas, Barzilai et al. (2012) e Medeiros (2015), apontam as alterações na composição corporal (aumento do perímetro abdominal e GV), resistência à insulina (López-Otín, Blasco, Partridge, Serrano, & Kroemer, 2013), declínios fisiológicos na hormona de crescimento, o aumento do colesterol LDL, colesterol total e triglicéridos, diminuição do consumo energético e diminuição do metabolismo basal como as principais modificações metabólicas.

Com o avançar da idade também ocorrem alterações de carácter músculoesquelético, Zampieri et al. (2016) referem a sarcopenia (diminuição da MM, combinada com a perda da função muscular, que é provocada pela diminuição da síntese proteica), a diminuição do número das fibras tipo I e diminuição do tamanho das fibras tipo II como principais alterações, sendo que estas são responsáveis pela deterioração na mobilidade e capacidade funcional.

As alterações neuropsiquiátricas são outro dos aspetos a ter em conta com no envelhecimento, observando-se a um declínio no número de neurónios, diminuição da função cognitiva, redução da velocidade da condução nervosa, aumento do tempo de reação, assim como respostas motoras mais lentas, diminuição da função do cerebelo e diminuição das funções sensitivas, como a visão e a audição (que estão relacionadas com 35% a 40% das quedas) (Fechine & Trompieri, 2012).

Para Martins, Miranda, Malaman e Leite (2014), as causas externas mais comuns, do envelhecimento, são as quedas. Estas ocorrem devido à insuficiência dos mecanismos neurais e osteoarticulares envolvidos na manutenção da postura.

O EF pode ser uma ferramenta útil para desacelerar o declínio da capacidade funcional e prevenir quedas. Tendo em conta que as alterações músculoesqueléticas, especialmente a sarcopenia são responsáveis pela deterioração na mobilidade e capacidade funcional é importante que um estilo de vida ativo e a inclusão de um programa de EF (incluindo treino de força) assumam um papel fundamental para a manutenção da capacidade funcional numa perspetiva futura.

O ACSM (2014) defende que a AF ajuda a manter ou até aumentar a densidade mineral óssea, diminuir o risco de quedas e fraturas.

Sardinha (2009) realça a importância da AF na manutenção das funções cognitivas e diminuição do risco de depressão e demência.

Medeiros (2015) afirma que a prática de EF regular maximiza o pico de massa óssea, o que é importante para a prevenção de doenças como a osteoporose. O mesmo autor defende ainda que a prática de EF reduz o risco de mortalidade e morbidade e promove a saúde mental.

Segundo Martins et al. (2014), o treino com resistência ajuda na prevenção da perda de MM e FM, ajudando ainda a melhorar a densidade óssea e a estabilidade postural.

De acordo com a revisão realizada por Cunha e Pinheiro (2016) os programas de EF são eficazes na redução do número de quedas e, portanto, devem ser recomendados para os idosos em geral.

Deste modo é importante que os profissionais entrem numa procura incessante de saber mais e fazer melhor, porque se investirmos na manutenção física, mental e social do ser humano, estamos a prevenir/retardar a perda de capacidades no futuro. É também importante realçar que o estilo de vida adotado e a adaptação ao envelhecimento tornam-se cruciais para um bom envelhecer.

## **2.2. Efeitos do envelhecimento na composição corporal**

A composição corporal representa a proporção entre os componentes básicos da estrutura do corpo humano, envolvendo uma representação relativa dos vários elementos constituintes do peso corporal total do ser humano (Mazic et al., 2014), o que quer dizer que a composição corporal é estudada devido à variação dos componentes da massa

corporal no nosso corpo e com o intuito de dividir e quantificar o peso ou a massa corporal dos seus elementos básicos, normalmente expressos pelas percentagens de gordura e MM (Malina, 2007). No entanto, estes podem sofrer alterações e ser influenciados pelo género, etnia e pela idade.

O processo de envelhecimento acarreta muitas alterações na composição corporal no ser humano. Estas são comuns e variáveis, como a perda gradual de MM e massa mineral óssea (St-Onge & Dymna, 2010), aumento do percentual de gordura, com a alteração das acumulações da mesma (Santanasto et al., 2017) e diminuição do conteúdo de água no corpo (T. Silva, Junior, Pinheiro, & Szejnfeld, 2006). A perda de peso é um processo comum com o avançar da idade, podendo acelerar o declínio da MM (Delmonico et al., 2009) e da saúde (Murphy et al., 2015).

Clegg e Williams (2018) defendem que a partir dos 70 anos a massa magra e o peso total diminuem e que estas resultam num risco aumentado de sarcopenia, osteoporose e fragilidade, resultando numa maior probabilidade de quedas e um aumento do risco de mortalidade e morbidade. Santanasto et al. (2017) acrescentam, através de alguns estudos observacionais, que a diminuição da área muscular na coxa e a perda de peso, associada ao envelhecimento estão relacionadas com o aumento do risco de mortalidade.

A redução da massa magra e da massa isenta de gordura (MIG) são algumas das consequências das alterações que surgem com a idade, na composição corporal e com estas surgem inversamente, aumentos da gordura corporal (Kuk, Saunders, Davidson, & Ross, 2009), com maiores acumulações de tecido adiposo, especialmente na região abdominal, ou seja, aumento do perímetro da cintura (PC), pois é onde se situam a maior parte dos órgãos, sendo que a gordura envolta dos mesmos denomina-se como GV (Tian, Morio, Denis, & Mioche, 2016).

O aumento do PC, segundo Kuk et al. (2009) deve-se, normalmente ao aumento desproporcional da adiposidade visceral, em oposição da gordura subcutânea abdominal. Nesse sentido, associações entre o PC e o risco para a saúde podem estar relacionados com a GV, que aumenta ao longo da vida, tanto em homens, como em mulheres de todas as diferentes culturas e etnias, independentemente de alterações no peso corporal, ou seja, um indivíduo mais velho, provavelmente terá maiores quantidades de GV em comparação com um sujeito jovem com o mesmo peso corporal.

Para Delmonico et al. (2009), tanto a GV como a gordura intermuscular aumentam com a idade, até mesmo nos indivíduos que perdem peso e estes dois depósitos de gordura

estão associados a resultados adversos na saúde (Santanasto et al., 2017). Tian et al. (2016) através de alguns estudos, referem que a acumulação de gordura pode estar associada a fatores de risco metabólicos e conseqüentemente, pode aumentar a prevalência de doenças metabólicas crônicas, sendo que o aumento de gordura na zona abdominal está associada, segundo o ACSM (2014), a um aumento do risco para a hipertensão, acidente vascular cerebral (AVC), síndrome metabólica, diabetes tipo 2 e dislipidemia.

Um estudo de Santanasto et al. (2017), com 869 homens e 934 mulheres inicialmente com idades compreendidas entre os 70 e os 79 anos, foi realizado durante cinco anos e foram observadas as alterações na composição corporal através de tomografia computadorizada e absorptometria dupla de raios-x. Após os cinco anos, foi registrada uma diminuição do peso. Tanto os homens como as mulheres perderam MM. Relativamente à MG os homens foram os que aumentaram mais a percentagem de MG e Kuk et al. (2009) acrescentam que nos homens, esse aumento, relativo à idade, pode aproximar-se de cerca de 1% por ano.

Um estudo transversal de Gába e Příkladová (2014) com o objetivo de analisar a composição corporal, MIG, percentagem de MG, GV e avaliar as alterações que ocorrem, com o envelhecimento, em mulheres entre os 18 e os 89 anos, mostrou que houve um aumento estatisticamente significativo na gordura corporal, percentagem de MG e GV com o aumento da idade, onde estes valores atingiram o pico acima dos 70 anos. Já a MIG diminuiu com a idade, ao mesmo tempo que o peso corporal aumentou devido à gordura corporal.

Por norma, as modificações na composição corporal são devidas a alterações no balanço energético, quando este é positivo leva a um aumento do peso e quando é negativo resulta na perda de peso. As alterações na composição corporal associadas ao envelhecimento ocorrem na ausência de flutuação de peso (St-Onge & Dymna, 2010).

Relativamente à massa mineral óssea, Lauretani et al. (2008) afirmam que diminui durante o processo de envelhecimento tanto em homens, como em mulheres e que a perda de densidade mineral óssea (DMO) e conteúdo mineral ósseo (CMO) aceleram com o aumentar da idade. Um estudo de Szulc e Delmas (2007) refere que em homens com mais 70 anos a perda óssea líquida é duas a quatro vezes mais rápida do que em homens abaixo dos 60 anos.

A composição corporal e as suas modificações relativas à idade apesar de terem uma forte componente genética (Wulan, Westerterp, & Plasqui, 2010), são provavelmente

influenciadas por fatores externos como o ambiente social, sedentarismo (Pelclová, Gába, Tlučáková, & Pošpiech, 2012) e/ou a combinação com um aumento da ingestão de alimentos ricos em lípidos saturados ou hidratos de carbono (Franzini et al., 2009). Por exemplo, a componente genética na composição corporal pode ser observada na osteoporose, no sentido que a história familiar é considerada um fator de risco independente da DMO tal como referido na meta-análise de Kanis et al. (2004). O excesso de peso é outro exemplo onde a história familiar também é um fator de risco para a obesidade (Vincent, Raiser, & Vincent, 2013).

A nutrição (Clegg & Williams, 2018) e a AF (Hamer, Ingle, Carroll, & Stamatakis, 2012) têm grande influência nas transformações que ocorrem no corpo humano com o avançar da idade e são fatores considerados como extrínsecos. O aumento da MG, com o passar dos anos, pode ser causado pela diminuição da AF, na presença de uma ingestão calórica estável ou aumentada (Clegg & Williams, 2018). Por outro lado, existem fatores como, diminuição do fator agradável da alimentação causada pela perda de paladar e olfato, perda de apetite e aumento dos níveis de leptina, demência, depressão e redução da capacidade do estômago que contribuem para um deficit na ingestão, levando a uma diminuição da massa corporal, muscular e óssea nos idosos (Clegg & Williams, 2018). Além disso, no caso da osteoporose, a ingestão de cálcio e vitamina D parecem desempenhar um papel fundamental na prevenção e tratamento desta doença (Lamberg-Allardt, Brustad, Meyer, & Steingrimsdottir, 2013).

Com o aumento do nível de sedentarismo que ocorre durante o envelhecimento, há igualmente um aumento da MG e uma diminuição da MM que, ao mesmo tempo, leva a que os níveis de AF sejam cada vez mais escassos. Garatachea, Luque e Gallego (2010) mostraram que tanto a AF, preferencialmente medida por acelerômetro, quanto programas específicos de treino são capazes de reverter, ou pelo menos retardar as modificações na composição corporal, em pessoas inicialmente sedentárias, o que parece indicar que um estilo de vida ativo tem um papel protetor (Nuria Garatachea et al., 2015) e preserva a MM e massa óssea em níveis saudáveis (Galloza, Castillo, & Micheo, 2017).

Sabe-se igualmente que, pessoas fisicamente ativas, ao longo da vida, melhoram os marcadores de risco metabólicos e inflamatórios, e têm menor probabilidade de sofrer patologias associadas à composição corporal do que indivíduos com estilo de vida sedentário (Hamer et al., 2012). A opinião dos autores mostra que tanto os fatores genéticos (intrínsecos), como os fatores extrínsecos têm influência nas alterações que

ocorrem no corpo humano, associadas ao envelhecimento, com maior importância para os fatores externos, como o sedentarismo e a nutrição.

### **2.3. Envelhecimento musculoesquelético**

O músculo esquelético é considerado um tecido fundamental no nosso corpo, pois é capaz de regular os processos metabólicos (como por exemplo eliminar a maioria da glicose pós-prandial e fornecer substratos para as necessidades energéticas de outros tecidos) (Wilkinson, Piasecki, & Atherton, 2018) e tendo em conta que é o maior órgão do corpo, compreendendo cerca de 40% do peso corporal (Perkisas, De Cock, Verhoeven, & Vandewoude, 2016), é de tal forma importante no processo de termorregulação. Os músculos são capazes de produzir tensão de forma a, através dos tendões, mover os ossos com a finalidade de produzir movimentos corporais e a respetiva locomoção do ser humano (Power et al., 2013).

Com o avançar da idade ocorrem modificações de carácter musculoesquelético, no entanto, é importante ressaltar que, diferentes indivíduos da mesma idade cronológica apresentam efeitos físicos e psicológicos variados. Sabe-se que apesar de todas as pessoas serem diferentes, acaba por existir uma perda progressiva de MM (Gomes et al., 2017), que também reduz o metabolismo basal, promovendo o aumento do risco de obesidade, diabetes e desnutrição (Collins, 2013). Os declínios de MM são combinados com aumentos da MG, onde a proporção de gordura corporal aumenta e a localização da mesma sofre alterações, pois a gordura subcutânea diminui à medida que a GV aumenta (Dawson & Dennison, 2017). Nesta altura, segundo Budui, Rossi e Zamboni (2015), o músculo passa a ser infiltrado por gordura (em maiores quantidades) e o colagénio é depositado, assim como as fibras musculares rápidas (tipo II) transformam-se em fibras lentas (tipo I), levando à diminuição da FM e da MM que, por sua vez têm um efeito negativo na DMO que também diminui com a idade.

Gomes et al. (2017) referem que, a principal consequência neste processo é a atrofia muscular. Partindo do início, a fibra muscular, sendo a unidade contrátil básica do músculo, varia entre centenas para pequenos músculos, como os flexores e extensores dos dedos, para centenas de milhares para grandes grupos musculares, como por exemplo os da coxa (Faulkner, Davis, Mendias, & Brooks, 2008). Estas são adaptáveis, tanto na estrutura, como na função a alterações no tipo e na frequência das contrações musculares, resultantes da AF ou do processo de envelhecimento (Faulkner, Larkin, Claflin, & Brooks, 2007). O comprimento das fibras aumenta desde o nascimento até à maturação

(Faulkner et al., 2008), a partir daí, apenas podem surgir remodelações através da hipertrofia ou da atrofia das mesmas, contudo o número de fibras no músculo não aumenta (Faulkner et al., 2007). Em adultos qualquer alteração que possa ocorrer na massa de um determinado músculo resulta, segundo Faulkner et al. (2007), de uma modificação do volume médio de fibras musculares (comprimento da fibra multiplicado pela área transversal da mesma) e na perda do número de fibras (hipoplasia), sendo que estes dois fatores contribuem para a diminuição da MM com o envelhecimento. A hipoplasia, segundo Faulkner et al. (2007) parece resultar de uma perda das unidades motoras (unidades contráteis básicas do sistema neuromuscular, constituídas por um motoneurónio alfa e todas as fibras musculares inervadas por esse nervo (Power et al., 2013)), que resultam de alterações, no sistema nervoso, relacionadas com a idade (Faulkner et al., 2008). Por norma, todas as fibras de uma unidade motora são do mesmo tipo e o declínio destas, envolve unicamente as tipo 2, que são as fibras de contração rápida, já que o tamanho das fibras tipo 1, de contração lenta, segundo Nilwik et al. (2013), parecem ter pouca influência neste processo. Nesse sentido, um estudo de Nilwik et al. (2013) concluiu que, as reduções na MM, relacionadas com a idade, são atribuídas à atrofia das fibras tipo 2. Por este motivo, a perda de unidades motoras e a atrofia das fibras musculares tipo 2 parecem interferir na diminuição de MM e FM, relacionadas com o envelhecimento, estando dependentes também de fatores hereditários, nível de sedentarismo e alimentação (Power et al., 2013).

No que diz respeito à FM, esta refere-se à capacidade do músculo exercer força por unidade de tempo (ACSM, 2018) e atinge o seu máximo entre os 20 e os 30 anos de idade (Collins, 2013), mantendo-se estável (se for mantida uma vida ativa) entre os 30 e os 50 anos, começando a partir daí a diminuir, onde as reduções são de cerca de 10-15% a cada 10 dez anos até aos 70 anos de idade (Kim & Choi, 2013), sendo portanto uma diminuição bastante significativa, tendo em conta que a FM em indivíduos com 70 anos é aproximadamente menor do que em adultos jovens cerca de 20 a 40% (Gomes et al., 2017). A perda de força é mais acentuada nos MI e nas fibras tipo 2. Nesta fase existem também mudanças nos processos de coordenação intra e intermuscular. Kraemer e Ratamess (2005) defendem que as principais razões para o declínio de força, no homem idoso, estão relacionadas com a perda de MM e entrada na andropausa (com diminuição dos níveis de testosterona) e com a diminuição da libertação da hormona de crescimento.

A MM, aumenta até à terceira década, atingindo aí o seu pico (Curtis, Litwic, Cooper, & Dennison, 2016) e posteriormente, por volta dos 40 anos de idade os níveis de

MM começam a diminuir de forma progressiva, com uma redução de cerca de 8%, por década, até aos 70 anos e depois de 15% (Gomes et al., 2017). A perda de MM ocorre com a redução da ingestão alimentar ou dos níveis de AF, que por sua vez, provocam um decréscimo da carga muscular (Faulkner et al., 2008). Esta diminuição progressiva de MM, força e da função muscular, com a idade, é denominada de sarcopenia (Gomes et al., 2017).

Este fenómeno é caracterizado por um conjunto de alterações musculares, bioquímicas, moleculares e funcionais. Para Gomes et al. (2017), o aumento o *stress* oxidativo e o desequilíbrio entre as vias de sinalização intracelulares anabólicas e catabólicas, assim como a perda do número de unidades motoras e a hipoplasia (Power et al., 2013), são os principais responsáveis para a redução de FM e MM, que têm como finalidade a sarcopenia. Ribeiro e Kehayias (2014) referem que o sedentarismo, a alteração da função endócrina, doenças crónicas, inflamação, resistência à insulina e deficiências nutricionais são algumas das causas desta patologia.

Zampieri et al. (2016) consideram que a sarcopenia é caracterizada por um declínio progressivo de MM e conseqüente redução da força podendo ter conseqüências na qualidade de vida dos idosos.

Segundo Collins (2013), é uma conseqüência da redução do número, ou no tamanho das fibras musculares, ou na combinação dos dois, assim como diminuição de elementos de pontes cruzadas entre as mesmas e redução das mitocôndrias (Budui et al., 2015). Os músculos dos idosos contêm menos tecido contrátil e mais tecido não-contrátil (composta por tecido adiposo e tecido conjuntivo), comparativamente a indivíduos mais jovens. Quando existem maiores percentagens de tecido não-contrátil a capacidade de produção de força é menor (Collins, 2013).

Este processo de desgaste muscular que é associado à idade, está também, segundo Budui et al. (2015), relacionado com um aumento do risco de quedas e fraturas (Curtis et al., 2016), incapacidade, perda de funcionalidade e independência em idosos.

T. Silva et al. (2006), afirmam que apesar dos homens terem uma maior quantidade de MM do que as mulheres, estes também têm uma maior perda da mesma devido ao declínio da produção da hormona de crescimento. Este facto é demonstrado por Janssen, Baumgartner, Ross, Rosenberg e Roubenoff (2004) que estudaram a massa esquelética total de 268 homens e 200 mulheres com idades compreendidas entre os 18 e os 88 anos e demonstraram que os homens têm maiores quantidades de MM e apresentam maiores perdas com o avançar da idade.

O envelhecimento, juntamente com alguns fatores externos como o sedentarismo e a má nutrição, contribuem então para a obtenção de níveis reduzidos de MM e FM (Makizako et al., 2017), tanto em homens como em mulheres. Contudo estas situações ocorrem maioritariamente no género masculino e a deterioração da incapacidade física e mobilidade que, juntamente com aumentos da MG, pode dar origem a alterações fisiológicas negativas como a sarcopenia, fragilidade e consequente perda de independência (Wilkinson et al., 2018) e um risco aumentado para a obtenção de doenças metabólicas crónicas (Nilwik et al., 2013).

Para Vincent et al. (2013), as alterações na composição corporal, modificação do tipo de fibra muscular, declínio dos níveis hormonais, inflamação, aspetos psicossociais, dor nas articulações e comportamento sedentário estão subjacentes ao declínio da massa magra no envelhecimento, que contribuem para a obesidade e relacionam o envelhecimento com a redução da quantidade muscular devido à diminuição da síntese proteica do músculo assim como da ação mitocondrial do mesmo.

No entanto, é importante referir que estas alterações, em condições normais, ocorrem após os 40 anos de idade e perdas acentuadas de MM em idades mais baixas estão relacionadas com um estilo de vida sedentário, pois segundo Faulkner et al. (2007), não existem diferenças observadas no número de fibras entre idades mais jovens e a meia-idade.

#### **2.4. Fisiologia do futebol**

Quando falamos de futebol, a nível profissional, os jogadores de campo chegam a percorrer cerca de 10 a 13 quilómetros por jogo (Bangsbo, Mohr, & Krusturup, 2006). Stølen, Chamari, Castagna e Wisløff (2005) afirmam, através de vários estudos, que as distâncias percorridas variam consoante a posição ocupada no terreno de jogo, como por exemplo os jogadores do meio campo e defesas laterais que contabilizam mais quilómetros durante um jogo. Os mesmos autores defendem ainda que existem diferenças entre jogadores profissionais e amadores, onde os primeiros percorrem maiores distâncias. No entanto, as distâncias percorridas no jogo não são idênticas nas duas partes da partida. Stølen et al. (2005) referem que num jogador que atua os 90 minutos, existe uma diferença de 5 a 10% inferior na segunda parte, comparativamente com o primeiro tempo, assim como a intensidade de jogo também sofre uma quebra (Mohr, Krusturup, & Bangsbo, 2003). Durante um jogo de futebol, ocorrem alguns momentos de intensidades mais elevadas com pequenos *sprints* de velocidade, com duração média de 2 a 4 segundos

(Helgerud et al., 2011), que ocorrem a cada 90 segundos. Essas atividades constituem cerca de 12% da distância total percorrida durante o jogo (Di Salvo, Gregson, Atkinson, Tordoff, & Drust, 2009), o que corresponde a cerca de 3% do tempo de jogo efetivo (tempo em que a bola está em jogo). Para conseguirem manter os níveis de competitividade os jogadores, normalmente, procuram apresentar percentagens reduzidas de MG e manutenção ou até aumento da MM com a finalidade de melhorar a sua aptidão e estarem preparados para as principais exigências impostas pela modalidade (Suarez-Arrones, Petri, et al., 2018).

#### **2.4.1. Intensidade do jogo**

Devido ao tempo de duração do jogo, o futebol depende principalmente da contribuição de energia que vem do metabolismo aeróbio (Santos-Silva, Pedrinelli, & Greve, 2017). Estima-se que o metabolismo aeróbio seja responsável por cerca de 90% da energia necessária durante uma partida de futebol, sendo naturalmente um pré-requisito para esta modalidade. Relativamente à intensidade de jogo, segundo Stølen et al. (2005), visto que existem variações nas distâncias percorridas em diferentes intensidades, diferenças entre ligas e divisões em diferentes países, a intensidade do jogo deve ser expressa em percentagem da FC<sub>máx</sub>, tal como deve ser descrito o número e a duração dos *sprints* realizados e o número de envolvimento com a bola por jogo. A intensidade média de trabalho, em jogadores de futebol profissionais, num jogo de 90 minutos, está próxima do limiar anaeróbio, ou seja 85% da FC<sub>máx</sub>, o que em termos de consumo médio de oxigênio corresponde a cerca de 70% (Bangsbo et al., 2006) a 75% do VO<sub>2</sub>max (Stølen et al., 2005). Os autores justificam que, fisiologicamente, seria impossível manter uma intensidade média de jogo mais elevada durante um período de tempo mais prolongado, devido à acumulação de lactato no sangue e à degradação da fosfocreatina nos períodos mais intensos, sendo conseqüentemente necessários períodos de baixa intensidade para remover o lactato dos músculos.

#### **2.4.2. Períodos anaeróbios no futebol**

É certo que num jogo de futebol o metabolismo mais utilizado seja o aeróbio, tal como é referido por Stølen et al. (2005). No entanto, jogadores profissionais realizam cerca de 150 a 250 ações por jogo (Bangsbo, Iaiá, & Krustup, 2007) como *sprints*, saltos verticais, remates, passes, desarmes, mudanças de direção (Shalaj et al., 2016) e dribles

rápidos contra os opositores (Di Salvo et al., 2009) são realizadas a alta intensidade, pelo metabolismo anaeróbio (Queiroz et al., 2018), pois estas são fundamentais para o resultado final do jogo. Numa comparação entre jogadores profissionais e amadores, concluiu-se que os jogadores de elite realizam mais corridas a alta intensidade e utilizam o sistema anaeróbio com mais frequência do que os jogadores não profissionais (Mohr et al., 2003). No entanto, a realização destas atividades leva a maiores acúmulos de lactato. Stølen et al. (2005) reforçam que é preciso ter em consideração que a concentração de lactato medida no futebol depende principalmente do padrão de atividade do jogador nos cinco minutos antecedentes à recolha de sangue, estando o lactato correlacionado com a quantidade de trabalho realizado imediatamente antes da recolha.

Relativamente às concentrações de lactato ao longo de uma partida de futebol, Stølen et al. (2005) referem que são menores na segunda parte comparativamente com o primeiro período do jogo, justificando que tanto a distância percorrida como a intensidade de jogo são inferiores relativamente aos dos primeiros 45 minutos. A taxa de remoção de lactato depende da concentração de lactato, atividade no período de recuperação e capacidade aeróbia (Mohr, Krustup, & Bangsbo, 2005). Nesse sentido, Tønnessen, Hem, Leirstein, Haugen e Seiler (2013) afirmam que os jogadores com VO<sub>2</sub>max mais altos podem ter concentrações de lactato sanguíneas mais baixas devido à recuperação melhorada do exercício intermitente de alta intensidade. Para Stølen et al. (2005) um aumento do VO<sub>2</sub>max resulta em menores níveis de lactato sanguíneo e muscular para a mesma carga de trabalho, devido à diminuição da produção de lactato, como resultado do aumento da utilização do sistema de energia aeróbia.

Stølen et al. (2005) afirmam que para um jogador profissional de 75 kg, seria de esperar um VO<sub>2</sub>max correspondente a 65-70 mL/kg/min. Porém, Tønnessen et al. (2013), quantificaram as possíveis diferenças no VO<sub>2</sub>max, em jogadores profissionais, ao longo de um período de 23 anos, onde os resultados apresentados foram de valores entre os 62 e 64 mL/kg/min.

### **2.4.3. Capacidade de força e potência**

A Força e a potência, nos MI, têm tanta importância no futebol como a resistência, pois ambas são essenciais na capacidade funcional e física dos jogadores (Risberg et al., 2018), contribuindo ainda na realização de tarefas específicas da modalidade (Helgerud et al., 2011). A força máxima refere-se à maior força que pode ser executada pelo sistema neuromuscular durante uma contração voluntária máxima (1RM) (Wisløff, Helgerud, &

Hoff, 1998) e influência o desempenho de energia. O aumento da força máxima, geralmente está relacionado com a força relativa e consequentemente com a melhoria das habilidades de potência (Stølen et al., 2005). Já a potência, está dependente da força máxima (U. Wisløff, Castagna, Helgerud, Jones, & Hoff, 2004) e refere-se à capacidade do sistema neuromuscular de produzir o maior impulso possível num determinado período de tempo, como por exemplo os *sprints* e os saltos verticais (Wisløff et al., 1998). Os autores afirmam que existe uma relação significativa entre a força máxima, aceleração e velocidade de movimento e que esta se pode verificar no futebol, pois com o aumento significativo da força disponível para a contração muscular (em músculos ou grupos musculares apropriados), a aceleração e a velocidade podem ter melhorias significativas em habilidades como rodar, correr e mudanças de direção que são importantes no futebol (J. R. Silva, Nassis, & Rebelo, 2015).

O treino de força tem produzido adaptações neurais eficazes na força máxima, mas também na velocidade de corrida e na altura do salto, em jogadores de elite de futebol (Jan Hoff, 2005). Um estudo de Cometti, Maffiuletti, Pousson, Chatard e Maffulli (2001) mostrou que os jogadores profissionais diferem dos amadores em termos de força nos músculos isquiotibiais, na velocidade de corrida em curtas distâncias. Os resultados mostraram ainda que os jogadores de elite registaram valores superiores, nos parâmetros de força, quando comparados com os atletas amadores, o que pode permitir saltos verticais mais altos, remates mais potentes e *sprints* mais rápidos, tal como uma diminuição no risco de lesões, através do aumento da área de seção transversal dos músculos, da força e mobilidade dos tendões e ligamentos (Wisløff et al., 1998).

U. Wisløff et al. (2004) encontraram fortes correlações entre a força máxima no agachamento (a 90° de flexão do joelho) e o desempenho no *sprint* e salto vertical, defendendo que a força máxima no meio agachamento determina o desempenho nas atividades de potência em jogadores profissionais de futebol. Os autores defendem ainda que os incrementos de força no agachamento não implicaram uma redução do VO<sub>2</sub>max. Eniseler, Şahan, Vurgun e Mavi (2012), concluíram que, no futebol, além da habilidade, o desempenho no remate era fruto da força no quadríceps e isquiotibiais. Nesse sentido, para U. Wisløff et al. (2004), os jogadores de futebol profissionais devem realizar trabalho de força máxima, no programa semanal, com ênfase na mobilização máxima dos movimentos concêntricos, com o intuito de melhorar o seu desempenho nas atividades de potência.

O treino da força máxima pode ser benéfico na economia da corrida. As investigações de J. Hoff, Gran e Helgerud (2002) e Støren, Helgerud, Støa e Hoff (2008) revelaram que o treino de força máxima não só apresentou um incremento de 33% na repetição máxima do meio agachamento, como também mostrou uma melhoria significativa de 4,7% na economia da corrida em maratonistas e em jogadores de futebol. Nesse sentido, o treino de força mostra-se importantíssimo no futebol, pois maiores níveis de MM contribuem fortemente para o desempenho de força e potência (Suarez-Arrones, de Villarreal, et al., 2018).

Em termos isocinéticos, através dinamómetros, que avaliam a função muscular em ambientes clínicos, basando-se na medida do torque muscular registado durante o exercício articular isolado, onde a velocidade angular permanece constante (Cozette, Leprêtre, Doyle, & Weissland, 2019), Eniseler et al. (2012) defendem que jogadores profissionais apresentam níveis de FM isocinética superior em várias velocidades angulares quando comparados com jogadores a nível amador e que a força isocinética concêntrica varia significativamente entre os jogadores de diferentes posições (Sliwowski, Grygorowicz, Hojszyk, & Jadczyk, 2017). Nesse sentido, Ruas, Minozzo, Pinto, Brown e Pinto (2015) mostraram que os defesas centrais e os guarda-redes produzem maior pico de torque concêntrico do quadríceps e isquiotibiais que a maioria das outras posições de campo. Para Carvalho e Cabri (2007), no caso dos centrais, isto deve-se ao facto de nestas posições, os jogadores realizarem mais atividades de defensivas, como saltos verticais, desarmes, remates longos e passes, o que pode justificar maiores níveis de força do que nas outras posições de campo. Já os guarda-redes são submetidos a treinos direcionados habilidades específicas dessa posição, tais como, saltos repetitivos verticais e laterais, mergulhos e remates unilaterais (Eirale, Tol, Whiteley, Chalabi, & Hölmich, 2014).

#### **2.4.4. Adaptações musculoesqueléticas**

O músculo esquelético do ser humano tem uma elevada plasticidade e graças a isso consegue adapta-se a várias modalidades de exercício devido a estímulos específicos que são induzidos pelo treino (Fransson et al., 2018). Tanto o treino de intensidade moderada (com duração superior a uma hora), como o treino intervalado de alta intensidade são estratégias que têm como objetivo aumentar a capacidade oxidativa do músculo esquelético e que alteram a utilização do substrato para o exercício, resultando numa melhor capacidade de resistência e função muscular (Burgomaster et al., 2008).

O aumento no conteúdo mitocondrial ocorre relativamente cedo, Burgomaster et al. (2008) afirmam que 2 a 6 semanas de treino intermitente a intensidades mais altas são suficientes para apresentar melhorias. Burgomaster et al. (2008) observaram ainda reduções na utilização do glicogénio muscular e na degradação da fosfocreatina durante o exercício.

Relativamente à melhoria da função muscular, para Fransson et al. (2018) pode ser causada por uma expressão aumentada de transportadores de iões musculares, como os de monocarboxilato, neste caso a bomba cálcio-potássio ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  e ATPase), e as trocas de sódio e hidrogénio ( $\text{Na}^+/\text{H}^+$ ) que podem facilitar a capacidade de manipulação de íons.

Burgomaster et al. (2008) mostraram que tanto o treino intervalado de alta intensidade, como o treino tradicional a intensidades moderadas aumentam a capacidade oxidativa do músculo esquelético, apresentando adaptações semelhantes nos marcadores de hidratos de carbono do músculo e induzem a adaptações metabólicas específicas durante o exercício.

No contexto competitivo, o desempenho da resistência do atleta está relacionado com a capacidade oxidativa do músculo, enquanto a expressão da proteína  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  e ATPase muscular apresenta uma forte correlação com o desempenho de alta intensidade no jogo (Mohr, Thomassen, Girard, Racinais, & Nybo, 2016). No futebol, o *stress* oxidativo é altamente regulado (Mohr et al., 2016), desafiando enzimas antioxidantes, que previnem o dano oxidativo e o treino físico, a aumentar a capacidade antioxidante do músculo.

Outra adaptação musculoesquelética à prática do futebol é a força dinâmica do músculo quadríceps, que parece estar positivamente relacionado com a modalidade. Hahn, Foldspang e Ingemann-Hansen (1999) sugerem que existe uma adaptação específica do músculo ao futebol, que atua em diversas atividades de corrida e salto vertical.

## **2.5. Efeito do treino de alta competição no sistema musculoesquelético e composição corporal de ex-atletas**

Todos os atletas de alto nível um dia acabam por ver a sua carreira terminar e têm de passar por um período de transição, que pode ser angustiante, pois saem de um ambiente desportivo competitivo. Bilard e Ninot (2003) defendem que terminar uma carreira de atleta profissional é uma enorme mudança, tanto a nível social, pois os desportistas profissionais desempenham um papel e uma identidade única na sociedade

(Yao, Laurencelle, & Trudeau, 2018), como a nível físico e também devido a uma grande alteração nas rotinas diárias. Juntamente com as alterações nas rotinas, à medida que envelhecemos, surgem modificações no sistema musculoesquelético e na composição corporal, em ambos os géneros, mas especialmente nos homens, devido à entrada na andropausa e com a diminuição da libertação da hormona de crescimento. A questão que se coloca é se essas principais alterações afetam de igual modo os atletas e ex-atletas de desportos de alta competição.

No que diz respeito à composição corporal, Lynch, Ryan, Evans, Katzel e Goldberg (2007) procuraram determinar se o facto de ter sido jogador profissional de futebol estaria associado a menores fatores de risco para doenças cardiovasculares e osteoporose e maiores níveis de MM, quando comparados com o grupo de controlo. Os autores mostraram que, ex-jogadores de futebol e grupo de controlo apresentavam um VO<sub>2</sub> máx semelhante. No entanto, em relação às componentes da composição corporal, os ex-jogadores tiveram uma diferença de 26% inferior tanto na percentagem de MG, como no PC e ainda uma MM 13% maior comparativamente ao grupo de controlo. Os ex-jogadores apresentaram ainda maiores níveis de lipoproteína de alta densidade e menores valores de triglicéridos. De acordo com Lynch et al. (2007), o facto de se ter sido atleta de alta competição, enquanto jovem e adulto jovem, permanecendo ativo após o término da carreira, pode induzir a alterações positivas na composição corporal e riscos reduzidos para doenças cardiovasculares e osteoporose, quando comparados com indivíduos da mesma idade sedentários. Laine et al. (2016) reforçam que ex-atletas, devido a um estilo de vida mais saudável e fisicamente ativo, têm maior longevidade e menor risco de doenças crónicas, considerando que um historial desportivo ao longo da vida desempenha um papel protetor contra o excesso de peso, obesidade e acúmulos de tecido adiposo visceral, fragilidade e declínio da capacidade funcional (De Gonzalo-Calvo et al., 2012). O estudo de Laine et al. (2016) mostrou ainda que ex-atletas profissionais apresentaram menores percentagens de MG comparativamente ao grupo de controlo, concluindo que uma carreira como atleta profissional, mantendo níveis de AF após o término da mesma, pode ser importante na proteção do desenvolvimento de síndrome metabólica. Melekoğlu, Sezgin, Işın e Türk (2019) reforçam a ideia de que ex-atletas devem continuar adotar uma vida ativa mesmo após o término da carreira profissional, com a finalidade de manter todos os fatores protetores inerentes a um estilo de vida ativo.

Relativamente ao sistema musculoesquelético, a maior dificuldade para abordar esta temática deve-se ao facto de não existirem dados concretos acerca dos efeitos que o treino de alto rendimento possa ter no sistema musculoesquelético dos ex-atletas.

Em relação às fibras musculares e unidades motoras, Faulkner et al. (2008) abordam que não existem medições diretas para estas nos músculos dos atletas de alta competição que estão a envelhecer. Então através de um estudo retrospectivo foram realizadas comparações, entre atletas de alto rendimento e indivíduos não treinados, na força, potência e VO<sub>2</sub> máx. Aqui, tendo em conta que o tempo de início da taxa de declínio, em ambas as variáveis, foi semelhante, os autores apontam que os músculos dos ex-atletas de elite sofrem mudanças similares às observadas em indivíduos saudáveis, sem prática regular de EF. Este facto levanta a possibilidade de um historial como atleta profissional não ser um fator protetor para os músculos, no que diz respeito às perdas graduais de fibras musculares e unidades motoras e que estes podem estar relacionados com o declínio do desempenho observado nos atletas (Faulkner et al., 2008). O desempenho, por sua vez, depende principalmente de níveis altos de potência, como por exemplo no levantamento de peso, num *sprint*, ou até numa corrida de longa distância.

No que diz respeito aos declínios de força e potência, Pearson et al. (2002), num estudo transversal, com levantadores de peso de alta competição e um grupo de indivíduos saudáveis da mesma idade, mostraram que o declínio da função muscular nos MI ocorre tanto em atletas altamente treinados, como em indivíduos sedentários, com taxas de declínio semelhantes, embora na potência os levantadores de peso (*weightlifters*) tenham apresentado uma queda mais acentuada com a idade, do que os indivíduos do grupo de controlo. Porém, Pearson et al. (2002) referem que, ao comparar os valores absolutos dos dados do estudo, notaram que os *weightlifters* de 85 anos foram tão fortes como um indivíduo saudável, sem prática regular de EF de 65 anos, o que representa uma vantagem muscular de 20 anos.

Um estudo retrospectivo de Andreoli, Celi, Volpe, Sorge e Tarantino (2012), com o objetivo de determinar o efeito de estar envolvido em desportos na DMO, conteúdo mineral ósseo (CMO) e composição corporal, em mulheres que foram atletas durante a juventude comparadas com indivíduos sedentários e analisar se os efeitos positivos de participação desportiva passada persistiram durante a menopausa e envelhecimento e avaliar se houve diferenças na DMO, CMO e composição corporal entre atletas que mantiveram a AF e aqueles que deixaram de praticar. Os resultados mostraram que atletas com antecedentes desportivos competitivos extenuantes, apresentaram valores de DMO,

CMO e MM significativamente mais altos do que mulheres pertencentes aos grupos de controlo sedentários com idade e estado de menopausa semelhantes. Segundo Andreoli et al. (2012), o incremento de MM nas atletas reflete o treino físico significativo que lhes foi aplicado e os altos níveis de AF, observados em mulheres atletas, podem prevenir um declínio da MM e também são suficientes para prevenir a perda óssea com o envelhecimento. O estudo mostrou que ex-atletas com altos níveis desportivos, na juventude, parecem ter efeitos benéficos na DMO, CMO e MM a longo prazo.

Andreoli et al. (2001), num estudo transversal, com o objetivo de investigar os efeitos de diferentes atividades de alta intensidade na DMO e MM, em atletas de alto rendimento do género masculino e de diferentes modalidades, que participam em competições de nível nacional e internacional, que treinam cronicamente, mostraram que os atletas que praticam modalidades de alto impacto parecem ter um fator importante para alcançar valores mais altos de MM e massa óssea e reduzir o risco de osteoporose para o futuro, ao contrário do grupo de controlo que parece ter um risco aumentado. Andreoli et al. (2001) salientam que os atletas, especialmente aqueles que incluem treino de força na sua periodização, apresentam maiores níveis de DMO do que sujeitos sedentários e que a força, MM e VO<sub>2</sub> máximo estão correlacionados com a densidade óssea e uma consequente diminuição do risco de osteoporose.

Manderoos et al. (2017), num estudo transversal, com o objetivo de comparar a mobilidade e a FM em ex-atletas de elite masculinos, de endurance e potência com um grupo de controlo, mostrou que uma carreira desportiva de alta competição está relacionada com uma maior produção de força nos MI no caso dos ex-atletas. Para Manderoos et al. (2017), esta descoberta pode ser justificada por um historial desportivo, com vários anos ao mais alto nível na juventude, que parece ser então um fator protetor numa perspetiva futura, no sentido em que a FM nos MI tem um papel importantíssimo na independência dos idosos (Volkers, de Kieviet, Wittingen, & Scherder, 2012) e níveis mais altos de MM desempenham um papel na manutenção do esqueleto (Andreoli et al., 2001).

Tveit, Rosengren, Nyquist, Nilsson e Karlsson (2013), num estudo de corte retrospectivo, com o objetivo de investigar se ex-atletas de alto rendimento, do sexo masculino, com uma média de idades de 69 anos, tiveram menor incidência de fraturas e fraturas por fragilidade muscular do que o que seria esperado para esta faixa etária, mostraram que os ex-desportistas com uma vida ativa, apresentaram um risco 50% menor de sofrer fraturas por fragilidade, após o término da carreira desportiva do que sujeitos do

grupo de controlo. Os autores concluíram assim que, indivíduos, neste caso do género masculino, que tenham tido uma carreira de atleta de alta competição parecem ter um menor risco de fraturas do que aqueles que não foram atletas.

Numa perspetiva a longo prazo, Cortis et al. (2009) comparou grupos de jovens, adultos e idosos jogadores profissionais de futebol com indivíduos das mesmas idades sedentários, e refere que a prática regular e prolongada do futebol contrabalança a degradação do desempenho da coordenação motora com o aumento idade. Nesse sentido, foi verificada uma diferença de 41% entre jogadores mais velhos e sedentários. O futebol mostrou-se benéfico não só para desenvolver capacidades coordenativas em crianças e alcançar níveis mais elevados de competência em adultos, mas também manteve fatores centrais e periféricos nos idosos.

Por outro lado, uma prática desportiva ao mais alto nível, a longo prazo e determinadas modalidades, como o futebol (que é a modalidade que vamos utilizar nesta investigação), podem aumentar a incidência de lesões no aparelho locomotor (Delazeri, Pinto, Coelho, & Liberali, 2008), nos atletas de alto rendimento e prejudicar a sua carreira e qualidade de vida a longo prazo. Portanto, os próximos pontos destinam-se, à incidência de lesões nesta modalidade e influência que estas podem ter nos ex-atletas após o término da carreira desportiva.

## **2.6. Incidência de lesões em jogadores de futebol ao mais alto nível**

O futebol é uma das modalidades mais populares e praticadas do mundo. É considerada uma atividade desportiva complexa muito exigente para o corpo humano, solicitando, grandes competências técnicas, táticas, uma enorme aptidão física e FM (Queiroz et al., 2018), esta última que tem um papel essencial nas diferentes ações realizadas durante a partida como, *sprints*, saltos verticais, remates, passes, desarmes e mudanças de direção (Shalaj et al., 2016), que frequentemente são realizadas a alta intensidade e dependem de uma contribuição do sistema neuromuscular para a produção de força e potência na execução de cada uma destas tarefas (Queiroz et al., 2018).

Com o passar dos anos, o futebol evoluiu, com mais frequência de jogos e menor tempo de descanso entre ambos (Carvalho & Cabri, 2007), novos sistemas de jogo, novos métodos de treino, novas tecnologias para avaliar a própria equipa e as equipas adversárias, novas abordagens ao jogo, os relvados têm melhores condições e têm procedimentos de tratamento mais adequados, as bolas atualmente são mais leves, as chuteiras são fabricadas com um material mais sofisticado e todos estes avanços exigem

adaptações. Para dar suporte a todas essas alterações as equipas de alto rendimento passaram a ter uma maior exigência, com sessões mais exaustivas à procura da excelência no rendimento desportivo, quer do atleta, quer da equipa (Delazeri et al., 2008).

Os limites exigidos aos quais os atletas se propõem a superar constantemente podem trazer consequências, como é o caso das lesões desportivas. O futebol, sendo uma modalidade coletiva e exigente para o corpo humano, com contatos constantes e que envolve alterações repentinas do padrão de movimento, realizadas a alta intensidade, expõe os jogadores a um risco superior de lesões (Shalaj et al., 2016).

Para determinar o risco de lesão numa modalidade, neste caso o futebol, é preciso considerar o fator de exposição, que consiste no tempo no qual o jogador está em risco de se lesionar. Hagglund, Waldén, Bahr e Ekstrand (2005) defendem que a incidência de lesões é definida como o número de lesões por 1000 horas de participação dos jogadores em treinos e jogos. Os autores referem ainda que este registo deve ser individual e baseado no tempo real a que determinado jogador esteve exposto. Silvers-Granelli et al. (2017), através de alguns estudos epidemiológicos, relatam que a taxa de lesão em jogadores profissionais de futebol masculinos encontra-se entre as 6,2 e as 13,2 lesões por 1000 horas de exposição e que grande percentagem ocorre durante os jogos (Shalaj et al., 2016), o que leva Hagglund et al. (2005) a considerar que o futebol, especialmente quando é praticado a nível profissional, tem um risco de lesão elevado e que a taxa de lesão em jogadores profissionais de futebol é aproximadamente 1000 vezes maior do que em trabalhadores industriais de alto risco, o que pode comprometer os benefícios do desporto de alto rendimento, anteriormente apresentados.

A taxa de lesões, de acordo com Silvers-Granelli et al. (2017), está dependente de fatores como a idade (lesões traumáticas, derivadas a um estilo de jogo mais agressivo e de maior contato são mais frequentes em jogadores jovens e lesões por desgaste e/o uso excessivo ocorre maioritariamente em jogadores com idades mais avançadas) (Shalaj et al., 2016), nível de competição, género, posição a que o jogador atua, ambiente e local da lesão. A maior incidência de lesões nos jogadores de futebol é nos MI, onde ocorrem com maior regularidade os entorses no joelho, ou no tornozelo (Silvers-Granelli et al., 2017), as roturas de ligamentos, no tornozelo (Kuijt, Inklaar, Gouttebauge, & Frings-Dresen, 2012) e no joelho (Shalaj et al., 2016) e as lesões musculares (Kuijt et al., 2012), nomeadamente distensões musculares nos isquiotibiais (Anne Delextrat, Piquet, Matthews, & Cohen, 2018).

Os desequilíbrios musculares tanto no mesmo MI como entre MI e as assimetrias entre MI dominante e não-dominante também têm influência no risco de lesões. Primeiramente, é importante referir que é considerado MI dominante aquele que é utilizado para manipular um objeto ou conduzir em movimento (Peters, 1988), assim como o MI que é utilizado, com mais frequência, para rematar ou atirar a um alvo (van Melick, Meddeler, Hoogeboom, Nijhuis-van der Sanden, & van Cingel, 2017) e aquele com maior força e volume (Teo, Thompson, Neo, Lundie, & Munnoch, 2018). Por outro lado, é considerado MI não dominante aquele que desempenha um papel estabilizador ou de apoio (Peters, 1988).

No caso do futebol, as assimetrias de força têm forte influência nas lesões dos MI (Fousekis et al., 2010). Bogdanis e Kalapotharakos (2016) estudaram a relação de força de Isquiotibiais:Quadrícipite (I:Q), em jogadores de futebol de elite e concluíram que o treino de futebol durante a temporada promove um aumento da força no quadrícipite, devido ao facto de os jogadores, diariamente serem forçados a utilizar os seus MI de forma unilateral, como o remate, o passe, ou o corte, o que altera o equilíbrio de força entre as duas extremidades ou entre os grupos musculares agonistas e antagonistas (Fousekis et al., 2010), induzindo assim uma relação desproporcional e um desequilíbrio entre os músculos anteriores e posteriores da coxa, aumentando o risco de lesão muscular nos isquiotibiais e no ligamento cruzado anterior. Ruas et al. (2015) explicam que no futebol, o quadrícipite é utilizado para a realização de passes, remates e saltos, enquanto os isquiotibiais excentricamente têm a função de desacelerar e estabilizar as ações do joelho e em termos concêntricos, segundo Carvalho e Cabri (2007), são utilizados para correr e girar. Quando há um grande desequilíbrio muscular e os músculos posteriores da coxa não produzem torque suficiente para desacelerar a rotação do joelho ou as forças de tensão anterior da tibia, os riscos de lesão muscular nos isquiotibiais ou no ligamento cruzado anterior aumentam (Ruas et al., 2019). Mas afinal, como é que sabemos quando é que existem desequilíbrios musculares entre os isquiotibiais e os quadrícipites e entre os MI? Para definir se existem desequilíbrios, uma das técnicas utilizadas é a razão concêntrica convencional de I:Q. Coombs e Garbutt (2002) abordam que, para jogadores de futebol, a FM da extensão absoluta do joelho deve exceder a de força de flexão do joelho numa magnitude de 3:2, ou seja, uma relação I:Q de 0,66 (Weber, da Silva, Radaelli, Paiva, & Pinto, 2010), ou acima do limite de referência de 0,6 (Weber, Silva, Cadore, Pinto, & Pinto, 2012; Zabka, Valente, & Pacheco, 2011), a velocidades angulares baixas, como a de  $60^{\circ}/\text{seg}$ . Quando os valores estejam abaixo de 0,6 na razão I:Q, os

autores consideram que são desequilíbrios musculares e que estes podem comprometer a estabilidade dinâmica e por sua vez, aumentar o risco de lesão tanto nos isquiotibiais, como no ligamento cruzado anterior (Pellicer-Chenoll et al., 2017; Weber et al., 2012). No entanto, estes desequilíbrios são considerados graves quando a razão I:Q apresentada é inferior a 0,5 (Zabka et al., 2011). Relativamente às assimetrias entre MI, Zabka et al. (2011) e Croisier, Ganteaume, Binet, Genty, e Ferret (2008) afirmam que diferenças bilaterais, entre as relações I:Q dos MI, acima de 15% já são consideradas como uma alta predisposição à lesão muscular.

Rohlf et al. (2005) alertam que parte das lesões, que surgem nos atletas de alta competição, têm como causa uma incorreta orientação do treino em termos de volume, e/ou intensidade, e/ou tempo recuperação, provocadas por excesso de treino, que podem gerar fadiga excessiva, levando assim a um episódio de lesão. A fadiga muscular para Sangnier e Tourny-Chollet (2008), ocorre quando a manutenção da força ou da potência requerida para um determinado momento do jogo falham. A partir daí esta falha vai continuar a pronunciar-se durante o tempo em que o jogador estiver em campo, no sentido em que este não vai ter a mesma capacidade de realizar os movimentos com a mesma qualidade e intensidade e o risco de lesão por sua vez também aumenta (Small, McNaughton, Greig, & Lovell, 2010). Greig e Siegler (2009) referem que com o aumento da fadiga muscular, os jogadores têm maior risco de lesão, em movimentos explosivos como os *sprints*, no início do segundo tempo e na parte final do jogo (Greco, Da Silva, Camarda, & Denadai, 2013).

Outro dos fatores que estão na origem das lesões em atletas de alta competição, reportados por Rohlf et al. (2005), são as exigências a que o futebol moderno leva e um ambiente competitivo, com maior *stress* e ações durante a partida mais arriscadas (Shalaj et al., 2016), podem arruinar a carreira de um atleta e comprometer a qualidade de vida no futuro.

## **2.7. Influência das lesões obtidas no desporto de alta competição após o término da carreira desportiva**

Uma carreira desportiva ao mais alto nível, pode acarretar alguns problemas a longo prazo, se os ex-atletas tiverem tido um histórico de lesões que tenham condicionado o seu percurso profissional. O facto de estarem expostos a longos períodos a altas intensidades, serem sujeitos a um elevado *stress* mecânico e alguns traumas repetidos nas lesões articulares, os desportistas de elite parecem ter um risco aumentado para algumas

doenças, após o término da carreira. Tveit, Rosengren, Nilsson e Karlsson (2012) concluíram que idosos ex-atletas profissionais, que estiveram envolvidos em desportos com alto impacto e com treinos extenuantes, têm um risco duplicado de ter osteoartrose (OA) ou artropatia do joelho ou da anca comparativamente com indivíduos sedentários. Os autores referem ainda que obtenção de lesões semelhantes durante a carreira, têm influência no desenvolvimento de OA do joelho. Kuijt et al. (2012), através de uma revisão sistemática, mostraram que a prevalência de OA do joelho e/ou tornozelo em ex-jogadores de futebol de elite é muito alta, quando comparados com outras profissões. Já em 2001, Drawer e Fuller, quiseram quantificar a prevalência de OA e a gravidade da dor nas articulações dos MI em ex-jogadores profissionais, que jogaram em Inglaterra, onde concluíram que estes têm um risco superior para OA, em pelo menos uma das articulações dos MI, do que a população geral. Os autores concluíram ainda que cerca de 47% da amostra terminaram a carreira devido a lesões.

Mais recentemente, Prien, Prinz, Dvořák e Junge (2017) avaliaram a prevalência de problemas de saúde e fatores de risco associados ao futebol de alta competição, em ex-jogadoras, onde os resultados mostraram que mais metade das inquiridas relataram ter problemas nos joelhos durante o EF, um terço referiu que essas dores afetam as suas atividades diárias e um quarto da amostra demonstrou ter OA. A análise regressiva realizada pelos autores indicou que a OA do joelho e/ou tornozelo e as queixas físicas estão relacionadas com o número e gravidade de lesões prévias, concluindo assim que uma carreira ao mais alto nível no futebol pode ter um risco aumentado para a OA. Khan et al. (2018) defendem que o risco aumentado de desenvolver OA, em ex-atletas, deve-se aos microtraumas repetidos sofridos pela articulação devido a uma intensidade e um volume excessivo das sessões de treino durante a carreira e o ambiente competitivo proporcionado pelos jogos. Para os autores, o risco aumenta ainda devido a lesões prévias, especialmente lesões do ligamento cruzado anterior ou lesões no menisco. Neste caso, a razão apontada pela comunidade científica é a capacidade limitada da cartilagem e outros tecidos moles intra-articulares, como o ligamento cruzado anterior e o menisco em cicatrizar, após a intervenção cirúrgica.

Em suma, os autores acima apresentados sugerem que tanto atletas de alta competição, durante as suas carreiras desportivas, como ex-atletas, devem realizar programas de reforço muscular e de prevenção de lesões para atenuar alguns riscos de lesão, embora os fatores externos não possam ser controlados.

### **III. METODOLOGIA**

#### **3.1. Notas introdutórias**

“A metodologia é a aplicação de procedimentos e técnicas que devem ser observados para construção do conhecimento, com o propósito de comprovar sua validade e utilidade nos diversos âmbitos da sociedade.” (Provdanov & Freitas, 2013, p14).

Para Serrano (2008, p.25), a metodologia “expressa o conjunto de actividades a desenvolver, ou seja, as associações e os procedimentos que é necessário realizar para alcançar as metas e os objectivos propostos”, sem esquecer que o método diz respeito ao caminho que escolhemos para a obtenção de um fim.

Este capítulo tem como finalidade descrever os procedimentos metodológicos inerentes a esta investigação, assim como, os objetivos do estudo, o tipo e desenho do estudo realizado e a definição da amostra, onde é referida a caracterização da mesma, os critérios de inclusão e de exclusão. Posteriormente serão apresentadas as variáveis do estudo, os instrumentos de recolha de dados, os procedimentos realizados ao longo da investigação e método de análise de dados que será utilizado.

#### **3.2. Enquadramento**

Este trabalho resulta de uma parceria entre a Universidade de Évora e a Universidade do Algarve, desenvolvido no Laboratório de Saúde, Envelhecimento e Cinética, no campus das Gambelas, tendo como finalidade avaliar o pico de torque, índice de fadiga e desequilíbrios musculares, na articulação do joelho dos dois MI, utilizando para tal, um dinamómetro isocinético da marca/modelo Humac Norm para avaliar a articulação do joelho dos dois MI.

O estudo insere-se num estudo transversal, aplicado a homens adultos subdivididos em grupos de diferentes faixas etárias, onde os três grupos de praticantes e ex-praticantes de futebol de competição foram constituídos por homens entre os 20 e os 39 anos, jogadores de uma equipa profissional de futebol, homens entre os 40 e os 54 anos ex-jogadores profissionais de futebol que ainda sejam ativos e homens de idade igual ou superior a 55 anos ex-jogadores profissionais de futebol que ainda sejam ativos, respetivamente e os outros três sub-grupos, que foram subdivididos por homens das mesmas faixas etárias, mas que eram considerados sedentários de acordo com as diretrizes

do ACSM (2014), cujo principal objetivo visa analisar se o facto de ser, ou ter sido atleta de alta competição, neste caso de futebol, é um fator protetor na saúde muscular em termos de força e fadiga a longo prazo, assim como na conservação da MM, comparando com os indivíduos sedentários. Das avaliações a todos os elementos da amostra fizeram parte a implementação de um questionário sociodemográfico, para conhecer melhor os participantes e conhecer o seu histórico desportivo, de lesões e de hábitos alimentares; um questionário para a avaliação da dor musculoesquelética, que foi sujeito a uma adaptação cultural e foi devidamente validado; a composição corporal, com sistema de bioimpedância da SECA MBCA 515; o perímetro da coxa; e a FM através de um dinamómetro Isocinético, marca Humac Norm, para avaliar a FM, os desequilíbrios musculares através da relação convencional concêntrica I:Q e o índice da fadiga na articulação do joelho, dos dois MI dos participantes.

### **3.3. Objetivos**

Para sabermos o que pretendemos estudar é necessário definir objetivos. Estes podem ser divididos em gerais e específicos, onde o primeiro é a ideia geral e o ponto de partida e os segundos são mais concretos e relacionam-se com a ação (Serrano, 2008).

Nesse sentido, o objetivo geral desta investigação é o seguinte:

- Compreender os efeitos do desporto de alta competição no rendimento muscular em diferentes faixas etárias.

E os objetivos específicos são:

- Avaliar e comparar o declínio quer da produção de força, quer da fadiga em atletas profissionais, ex-atletas com indivíduos sedentários das mesmas faixas etárias;
- Avaliar e comparar as relações convencionais I:Q, tanto unilateralmente, como entre MI e verificar se existem desequilíbrios musculares em atletas, ex-atletas de alta competição com indivíduos sedentários das mesmas faixas etárias;
- Verificar que diferenças existem na composição corporal entre atletas, ex-atletas de alta competição e comparar com sujeitos sedentários das mesmas faixas etárias;

- Verificar e comparar que diferenças existem na percepção de dor entre atletas, ex-atletas de alta competição e indivíduos sedentários das mesmas faixas etárias;

### **3.4. Tipo e desenho do estudo**

Este é um estudo transversal, pois todos os grupos constituintes da amostra foram avaliados apenas num único momento. Quanto ao método de procedimento, Provdanov e Freitas (2013) referem que está relacionado com os procedimentos técnicos, dentro de determinada área de conhecimento, que o pesquisador vai seguir. Mais concretamente, o método de procedimento tem como finalidade fornecer a orientação para a realização da pesquisa, ao processamento e à validação dos dados pertinentes à problemática da investigação realizada.

### **3.5. Amostra**

A amostra de um estudo é caracterizada, segundo Coutinho (2013), por um grupo de sujeitos ou objetos que são selecionados para representar a população, no entanto, a escolha da amostra envolve questões técnicas complexas e está dependente dos objetivos da investigação (F. Martins & Pinto, 2015).

A amostra inicial deste estudo era constituída por 103 indivíduos que aceitaram colaborar, sendo que 4 foram excluídos por não cumprirem os critérios de inclusão (todos eles dos grupos dos sedentários). Nesse sentido, da amostra final fizeram parte 99 sujeitos do género masculino, divididos em seis grupos:

O grupo 1 (At<40) foi composto por 19 homens com idades entre os 20 e os 39 anos, jogadores profissionais de futebol. Do grupo 2 (Sd<40) fizeram parte 21 sujeitos sedentários com idades entre os 20 e os 39 anos. No grupo 3 (ExAt\_40/54) estiveram 20 homens, ex-jogadores profissionais de futebol, cuja idade se situava entre os 40 e os 54 anos. O grupo 4 (Sd\_40/54) foi constituído por 23 sujeitos, do género masculino, sedentários entre os 40 e os 54 anos. O grupo 5 (ExAt+55) foi composto por 6 ex-jogadores profissionais com idade igual ou superior a 55 anos e por último, do grupo 6 (Sd+55) fizeram parte 10 sujeitos, do género masculino, sedentários. Dos grupos dos sedentários fizeram parte, de acordo com as diretrizes do ACSM (2014), todos os indivíduos que não acumulem pelo menos 150 minutos semanais de AF a uma intensidade moderada, ou 75 minutos de atividades vigorosas. Nesse sentido, foi aplicado um

questionário sociodemográfico, com o intuito de verificar que sujeitos poderiam ser incluídos na amostra, nos grupos sedentários, onde se procurava saber se praticavam exercício e em média quantas vezes por semana. No caso indivíduos que referiram praticar AF uma ou duas vezes por semana foi questionado, no momento do preenchimento do questionário, o tempo estimado de AF, de modo a incluir ou a excluir estes sujeitos.

**Tabela 1 - Caracterização geral dos grupos da amostra.**

Grupo (n=99)	Idade	Altura (m)	Peso (kg)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )
	Média ± Dp	Média ± Dp	Média ± Dp	Média ± Dp
At<40 (n=19)	25,37 ± 3,818	1,801 ± 0,067	78,763 ± 10,349	24,167 ± 1,783
Sd<40 (n=21)	30,62 ± 5,545	1,760 ± 0,072	75,604 ± 11,365	24,353 ± 3,017
ExAt_40/54 (n=20)	45,50 ± 5,306	1,738 ± 0,062	81,072 ± 8,691	26,829 ± 2,384
Sd_40/54 (n=23)	47,39 ± 5,016	1,735 ± 0,078	81,124 ± 10,970	27,025 ± 3,779
ExAt+55 (n=6)	56,67 ± 2,338	1,712 ± 0,074	83,558 ± 10,457	28,453 ± 2,193
Sd+55 (n=10)	58,10 ± 3,957	1,705 ± 0,037	84,060 ± 7,968	28,902 ± 2,298

At<40 = Atletas entre os 20 e os 39 anos; Sd<40 = Sedentários entre os 20 e os 39 anos; ExAt\_40/54 = Ex-atletas entre os 40 e os 54 anos; Sd\_40/54 = Sedentários entre os 40 e os 54 anos; ExAt+55 = Ex-atletas com idade igual ou superior a 55 anos; Sd+55 = Sedentários com idade igual ou superior a 55 anos; Dp = Desvio padrão

Relativamente à caracterização geral da amostra é possível verificar que à exceção dos elementos do At<40 e Sd<40, com um IMC normal, os restantes grupos apresentam excesso de peso.

### 3.5.1. Critérios de inclusão

At<40: Homens entre 20 e 39 anos e serem jogadores profissionais de futebol, onde participem em pelo menos 5-6 sessões semanais (Belhaj, Meftah, Mahir, Lmidmani, & Elfatimi, 2016); Sd<40: Homens entre 20 e 39 anos e serem sedentários; ExAt\_40/54: Homens entre com idades compreendidas entre os 40 e os 54 anos, ex-atletas profissionais/federados ativos, com uma carreira de pelo menos 5 anos a nível profissional, tendo participado em treinos e jogos oficiais nesse período (Arliani et al., 2014); Sd\_40/54: Homens entre os 40 e os 54 anos sedentários; ExAt+55: Homens com idade igual ou superior a 55 anos, que tenham sido ex-atletas profissionais/federados e ainda sejam ativos, com uma carreira de pelo menos 5 anos a nível profissional, tendo participado em treinos e jogos oficiais nesse período (Arliani et al., 2014); Sd+55: Homens com idade igual ou superior a 55 anos sedentários.

### **3.5.2. Critérios de exclusão**

Indivíduos com patologia aguda ou subaguda ao nível da articulação do joelho e coxa à data do teste e a presença de dor durante a execução da avaliação isocinética (Carvalho & Cabri, 2007).

### **3.6. Considerações éticas**

Foi utilizado um consentimento informado, onde se mencionava os objetivos gerais do estudo e os procedimentos, bem como o anonimato de respostas e dados. O consentimento foi explicado verbalmente a todos os participantes e assinado depois do consentimento verbal de vontade de participar no estudo. Todos os participantes receberam uma cópia do consentimento depois de assinada pelo investigador aos participantes do estudo.

O presente estudo foi aprovado pela Comissão de Ética da Universidade de Évora, com o parecer número GD/27512/2019. Relativamente aos dados obtidos neste estudo, foi garantida a confidencialidade, assim como o anonimato dos sujeitos participantes.

Foram ainda seguidos, respeitados e preservados todos os princípios éticos, normas e padrões internacionais que dizem respeito à declaração de Helsínquia e à Convenção dos Direitos do Homem e da Biomecânica (Tuckman, 2000).

### **3.7. Instrumentos de avaliação e protocolos realizados**

Os instrumentos utilizados neste estudo têm como finalidade avaliar de forma objetiva e mensurável as variáveis definidas e que têm relação direta com os objetivos do estudo. Foram utilizados instrumentos específicos para que fosse possível avaliar a composição corporal, a FM, o índice de fadiga, os desequilíbrios musculares e a dor musculoesquelética.

#### **3.7.1. Sistema de bioimpedância SECA**

Foi criado um registo individual no *software* do sistema de bioimpedância da SECA, conforme procedimentos instituídos pela marca. Os dados individuais foram transmitidos à balança por rede.

### **3.7.1.1. Estatura em pé**

A estatura em pé foi determinada por um estadiômetro, parte integrante do sistema de bioimpedância SECA (precisão 1mm), em metros. Os participantes no estudo foram avaliados em posição ereta, descalços e com ambos os pés paralelos e unidos. Os sujeitos foram posicionados para que a região posterior do osso calcâneo, a cintura pélvica, cintura escapular e a região occipital da cabeça estavam em contato com o instrumento de medida e a olhar de frente. O avaliador estava posicionado à esquerda do avaliado para realizar a medida, onde colocava o cursor a um ângulo de 90° em relação à escala, tocando no ponto mais alto da cabeça. A cabeça era posicionada no plano de Frankfurt. O estadiômetro estava conectado à balança com sistema de bioimpedância da SECA, modelo MBCA 515, que recebendo os dados diretamente permitia dar continuidade ao processo de avaliação corporal.

### **3.7.1.2. Composição corporal**

No seguimento da avaliação da estatura, os sujeitos descalços (Molina, Cifuentes, Martínez, Mancilla, & Díaz, 2016), procederam à composição corporal com sistema de bioimpedância da SECA, modelo MBCA 515, com precisão de 100g, devidamente calibrada. Os participantes removeram igualmente todos os objetos dos bolsos tais como telemóvel e objetos metalizados presentes no corpo (brincos, anéis, relógios) para não interferirem com a passagem da corrente elétrica (Faria et al., 2014).

Os sujeitos foram posicionados de acordo com as normas do fabricante SECA, com ambos os pés posicionados nos elétrodos dos pés e com as mãos nos sensores destinados aos mesmos, de forma a garantir o não contato entre os braços e o tronco, foi solicitado aos participantes que permanecem imóveis até a medição estar completa. Depois da pesagem foram obtidos valores do peso corporal total, assim como os elementos da composição corporal como, percentagem de MG, MM, GV e percentagem de água, todos estes foram transferidos para o computador para análise futura.

#### **3.7.1.2.1. Massa muscular**

Indica a quantidade total massa livre de gordura no corpo (MI, MS, tronco) (T. Silva et al., 2006), pode ser expressa em quilogramas e/ou em percentagem.

### **3.7.1.2.2. Gordura corporal**

Expressa a gordura corporal total (Tian et al., 2016).

### **3.7.1.2.3. Gordura visceral**

Expressa a quantidade de tecido adiposo (Tian et al., 2016), obtida através do sistema de bioimpedância, onde é medida a espessura do tecido adiposo, localizada acima do umbigo e na linha xifo-umbilical (K. Martins, Monego, Paulinelli, & Freitas-Junior, 2012). A GV contribui para o aumento do risco de doenças metabólicas e cardiovasculares, relacionadas à obesidade (ACSM, 2018).

### **3.7.1.3. Perímetro da cintura**

O PC foi retirado de acordo com o ACSM (2014), em que o sujeito avaliado estava em pé, com os membros superiores ao longo do corpo, pés juntos e abdominal relaxado. O PC foi avaliado com a fita na horizontal, paralela ao chão, acima da crista ilíaca. A medida foi retirada duas vezes, sendo posteriormente feita uma média das duas medições, desde que os resultados não diferissem mais de 5mm (caso a diferença fosse superior teria que se realizar uma terceira medição) (ACSM, 2018). Depois de obtido o PC, o valor desta medição foi introduzido na plataforma da SECA MBCA 515, em metros, sendo posteriormente transferido, juntamente com os dados da estatura e massa corporal, para a aplicação da SECA. O PC pode ser utilizado como um indicador de risco para a saúde, pelo facto de que um volume aumentado do PC corresponder a um aumento de gordura na zona abdominal que está associada a um maior risco de hipertensão, AVC, síndrome metabólica, diabetes tipo 2, dislipidemia e de mortalidade (ACSM, 2018). Para homens é considerado um PC alto, quando este se encontra entre os 100 e os 120 cm e considerado muito alto quando os valores são acima dos 120 cm (ACSM, 2018).

### **3.7.1.4. Perímetro da coxa**

A avaliação do perímetro da coxa dos participantes foi realizada mediante a utilização de uma fita métrica de acordo com as recomendações do International Society for the Advancement of Kinanthropometry (meia distância entre a ponto patelar e a prega inguinal) (Rivas et al., 2015).

### 3.7.2. Dinamómetro isocinético Humac Norm

Para que fosse possível avaliar a FM, os desequilíbrios musculares isquiotibiais/quadrícipite e o índice de fadiga na articulação do joelho, nos dois MI dos participantes, foi utilizado um Dinamómetro Isocinético, marca Humac Norm.

Antes de ser utilizada com os sujeitos que compunham a amostra, a Humac Norm foi devidamente testada, assim como foi verificado se todos os procedimentos estavam preparados para a realização das avaliações.

No *software* específico da Humac Norm foi criado um novo paciente, onde foram colocados os dados pessoais, tais como MI dominante e a existência de lesão prévia em algum dos MI. O MI dominante foi determinado após o investigador perguntar aos participantes qual o membro que utilizavam com maior regularidade para chutar a bola (de Lira, Mascarin, Vargas, Vancini, & Andrade, 2017). Posteriormente o participante sentou-se na cadeira, onde os investigadores procederam aos ajustes necessários para que ficasse sentado com a região lombar encostada ao banco e com um ângulo de 85° de flexão da anca (Ardern, Pizzari, & Wollin, 2015). Seguidamente foram também colocados cintos de imobilização, necessários sobre a região distal da coxa a ser testada, tronco e cintura pélvica para evitar substituições e compensações por parte de outros grupos musculares, inerentes aquando de esforços máximos (Carvalho & Cabri, 2007) e isolar o movimento do joelho no plano sagital, para que este se movesse com um único grau de liberdade (Bogdanis & Kalapotharakos, 2016). O eixo de rotação do joelho (parte lateral do côndilo femoral), a ser testado, foi alinhado com o eixo do dinamómetro (Ruas et al., 2015). O comprimento do braço de alavanca foi ajustado individualmente com base no comprimento da parte inferior da perna de cada participante e a almofada de resistência foi colocada perto do maléolo medial (de Lira et al., 2017). Foi ainda verificada a distância do monorail e da cadeira.

Os limites de amplitude articular foram estabelecidos com uma amplitude de movimento máxima de 100° de flexão e uma extensão máxima ativa do joelho (Ardern et al., 2015). Foi ainda determinado o peso do MI a testar, através do sistema intrínseco da Humac Norm, para corrigir os valores do pico de torque nos movimentos de extensão e flexão do joelho ajustados à ação da gravidade (Gur, Akova, Punduk, & Kucukoglu, 1999; Carvalho & Cabri, 2007).

Antes do início do teste os sujeitos foram submetidos um aquecimento específico isocinético com esforços sub-máximos, no dinamómetro, com a finalidade de familiarizar

os participantes com o equipamento e com os respectivos procedimentos da sua realização (Carvalho & Cabri, 2007).

Os indivíduos tiveram um tempo de recuperação de 45 segundos (Eniseler et al., 2012) entre a conclusão de cada conjunto de repetições de teste em cada velocidade angular e entre MI. Neste caso foram realizados os dois protocolos (3 repetições a  $60^{\circ}/\text{Seg}$  e 20 repetições a  $180^{\circ}/\text{Seg}$ ) para o mesmo MI, com as devidas pausas e depois foram realizados os mesmos testes com o MI contrário (Dvir, 2004, citado por Carvalho e Cabri, 2007). Os participantes foram ainda instruídos a efetuar a avaliação da FM com os membros superiores cruzados sobre o tronco ao nível do esterno (Carvalho & Cabri, 2007).

A seleção do MI pelo qual se começou as avaliações foi totalmente aleatória entre participantes (Arderm et al., 2015). Foram dados incentivos verbais e instruções ao longo dos testes, onde os participantes foram solicitados a realizar extensão e flexão do joelho o mais forte e rápido possível (Ruas et al., 2015).

#### **3.7.2.1. Pico de torque**

É um dos métodos mais aplicados para a avaliação da FM isocinética dos MI (Sliwowski et al., 2017), neste caso, na flexão e extensão, ambas concêntricas, do joelho.

Para avaliar a FM na flexão e extensão do joelho, ambos concêntricos, o rácio I:Q convencional e respetivos desequilíbrios, o protocolo utilizado foi o de três (3) repetições com contrações concêntricas a uma velocidade angular de  $60^{\circ}/\text{Seg}$  (Bogdanis & Kalapotharakos, 2016; Arderm et al., 2015; Delextrat, Gregory, & Cohen, 2010);

#### **3.7.2.2. Relação I:Q convencional (concêntrico)**

A relação I:Q convencional, segundo Pellicer-Chenoll et al. (2017), é definida como a razão entre o pico de torque dos isquiotibiais e do quadricípites, sendo medida durante uma contração concêntrica. Coombs e Garbutt (2002) abordam que a FM da extensão absoluta do joelho deve exceder a força de flexão numa magnitude de 3:2, ou seja, uma relação I:Q, ótima, de 0,66 a uma velocidade de  $60^{\circ}/\text{Seg}$ , que é o caso a aplicar neste estudo. Quando os valores estão abaixo de 0,6 na relação I:Q, Pellicer-Chenoll et al. (2017) consideram que são desequilíbrios musculares e que estes podem aumentar o risco de lesão tanto nos isquiotibiais, como no ligamento cruzado anterior, sendo considerados graves quando são inferiores a 0,5 (Zabka et al., 2011).

### **3.7.2.3. Índice de fadiga**

Indica a habilidade do indivíduo realizar o mesmo movimento, repetidas vezes, a uma determinada resistência (Weber et al., 2012). É calculado como a razão entre o trabalho produzido no primeiro e no último terço do teste (Ferriero, Colombo, Sartorio, & Vercelli, 2011).

Para avaliar o índice de fadiga foram executadas vinte (20) repetições a uma velocidade angular de  $180^{\circ}/\text{Seg}$  para a extensão e para a flexão do joelho (Batalha, Raimundo, Tomas-Carus, Barbosa, & Silva, 2013).

### **3.7.3. Questionário de avaliação da dor musculoesquelética**

Foi utilizado um questionário para a avaliação da dor musculoesquelética em praticantes de exercício. Este teve de passar por um processo de adaptação cultural, para poder ser utilizado em Portugal, visto que estava em Português do Brasil.

## **3.8. Procedimentos**

Para realizar este estudo foi necessário seguir alguns procedimentos. Numa primeira fase escolher os orientadores e realizar algumas reuniões, com o objetivo de discutir o tema da investigação, bem como a população alvo a estudar. Definido o tema, foi dado início a alguma pesquisa bibliográfica para perceber se o tema seria ou não viável. Seguidamente, foi preenchido o impresso T-005, onde completava a identificação do investigador e os respetivos contatos, o título do projeto, área disciplinar e palavras-chave e resumo. Foi ainda realizado um plano de trabalho, com o cronograma (Anexo I) e a declaração de consentimento informado (Anexo II) para utilizar na investigação. Tendo em conta que este se tratou de um estudo com seres vivos, foi anexado o impresso T-013 e as respetivas declarações de aceitação dos orientadores (Anexo III). Após a elaboração destes documentos procedeu-se a submissão dos mesmos à Comissão de Ética da Universidade de Évora e ao GESDOC (Anexo IV). Após a aprovação do projeto deu-se início ao estudo, que foi composto por diversas fases.

Numa segunda fase procedeu-se ao conhecimento do Laboratório de Saúde, Envelhecimento e Cinética, no campus das Gambelas, dos respetivos equipamentos e dos procedimentos e funcionamento dos mesmos, continuando-se em simultâneo a realizar a revisão bibliográfica de suporte à realização deste estudo. Paralelamente, foram estabelecidos contatos, com o autor de um questionário de avaliação da dor

musculoesquelética, para obter autorização para a realização da tradução e adaptação cultural do mesmo, que apenas estava disponível em Português do Brasil e não na língua Portuguesa de Portugal, uma vez que em termos semânticos e idiomáticos existem diferenças entre estes dois idiomas, foi necessário proceder a essa adaptação.

A adaptação do questionário para a língua portuguesa foi dividida em três fases: Primeiro foi realizada a tradução do questionário pelos investigadores, ambos discutiram as traduções e chegaram a uma versão final (Anexo V). A segunda fase passou por aplicar os questionários traduzidos a 40 indivíduos, dos quais 20 com dor diagnosticada e 20 sem dor, homens e mulheres, para determinar se a tradução era de fácil percepção. Para isso, foi testada a aplicação de entrevistas cognitivas, onde foi solicitado o feedback dos pacientes sobre eventuais erros ou dificuldades em perceber qualquer uma das questões pudesse apresentar e as respetivas sugestões de melhoria (Raimundo et al., 2017). As entrevistas cognitivas incidiram em quatro pontos que foram baseados em Raimundo et al. (2017):

- 1- Compreensão das instruções e opções de resposta.
- 2- Avaliação da facilidade de compreensão de cada um dos itens do questionário, feita de forma dicotómica: 1 – clara e compreensível; 2 – dificuldade em compreender.
- 3- Avaliação da facilidade de compreensão de cada um dos itens utilizando uma escala numérica de 0 a 10 (0 muito fácil de compreender até 10 muito difícil de compreender).
- 4- Análise das interpretações individuais dos entrevistados aos diversos itens, com as devidas sugestões de melhoria, mediante a solicitação aos entrevistados.

Foi definido pelos investigadores que sempre que foram identificados ligeiros problemas na compreensão das questões, foram propostas modificações de acordo com as sugestões dos entrevistados. Quando o valor de incompreensão encontrado (depois da análise dicotómica) foi superior a 20% de incompreensão, e/ou valor superior a 3 na escala numérica de 1-10, os itens seriam reavaliados, neste caso não foi necessário, pois apenas houve dificuldade numa questão e os valores de incompreensão foram inferiores a 20%. Numa última fase da adaptação cultural do questionário, foi realizado o teste de confiabilidade onde, para a análise da mesma, foram recrutados por conveniência 40 sujeitos com dor diagnosticada. Foram conduzidas duas entrevistas a cada participante, com um intervalo entre quatro a sete dias, dependendo da disponibilidade dos mesmos.

O segundo questionário apenas foi aplicado aos indivíduos que reportaram não ter havido alteração, significativa, do padrão de dor durante o espaço de tempo que mediou as duas entrevistas, tal como referem Raimundo et al. (2017). Os pacientes que reportaram alterações na dor lombar ou que faltaram à segunda entrevista foram excluídos do estudo. Após o teste de confiabilidade, procedeu-se à criação de uma base de dados para posteriormente ser realizada a análise estatística e por fim a adaptação oficial do questionário para ser usado em Portugal.

Seguidamente, foi dado início ao recrutamento de sujeitos que obtivessem os critérios de inclusão delineados para esta investigação de modo a pertencerem à amostra da mesma. Para o recrutamento dos atletas, foram estabelecidos contatos com uma equipa de futebol profissional, com o intuito de solicitar autorização para os jogadores se deslocarem ao Laboratório de Saúde, Envelhecimento e Cinética do Campus de Gambelas, da Universidade do Algarve para realizarem os testes. Os ex-desportistas foram recrutados através de contatos estabelecidos por treinadores, atletas ainda no ativo e entre si. Todos os ex-jogadores foram contactados, inicialmente, através de chamada telefónica. Nem todos conseguiram participar no estudo por incompatibilidade de horários com os dias e horas previstos para as recolhas, ou por viverem longe de Faro. Relativamente aos sujeitos sedentários, estes foram recrutados na Universidade do Algarve, nas cidades de Faro e Tavira, ou através de amigos e familiares. As datas dos testes e das respetivas recolhas de dados foram marcadas conforme a disponibilidade dos participantes e dos investigadores.

Foi explicado a todos os participantes os principais objetivos deste estudo, no dia em que deslocaram ao laboratório, depois de ter sido assinado um consentimento informado. Seguidamente procedeu-se ao preenchimento do questionário sociodemográfico (Anexos VI, VII e VIII), com o intuito de conhecer melhor o passado de cada participante, assim como algumas das suas rotinas. Depois procedeu-se ao preenchimento do questionário da avaliação da dor musculoesquelética.

Após este processo, foram introduzidos os dados pessoais do participante no computador, no programa da balança SECA MBCA 515, e seguidamente procedeu-se à avaliação antropométrica e da composição corporal através de uma balança com sistema de bioimpedância da SECA, modelo MBCA 515, onde inicialmente foi avaliada a estatura de todos os participantes com recurso a um estadiómetro sincronizado com mesmo equipamento. Após esta fase, os dados relativos à composição corporal eram transferidos automaticamente para o computador.

Na fase seguinte, procedeu-se à avaliação da FM, com utilização de um dinamómetro isocinético da marca marca/modelo Humac Norm. A avaliação da FM foi sempre procedida por um período de aquecimento inicial, dos músculos dos MI com dez repetições de agachamentos e afundos (Ardern et al., 2015).

Antes do início do teste os sujeitos foram submetidos um aquecimento específico isocinético com esforços sub-máximos, no dinamómetro, com a finalidade de familiarizar os participantes com o equipamento e com os respetivos procedimentos da sua realização (Carvalho & Cabri, 2007). Na força isocinética dos extensores e flexores dos joelhos foram realizados dois protocolos de teste, um de três (3) repetições a uma velocidade angular de  $60^{\circ}/\text{Seg}$  (Ardern et al., 2015; Bogdanis & Kalapotharakos, 2016; Delextrat et al., 2010), para avaliar o pico de torque e rácio antagonista/agonista e um teste de vinte (20) repetições a uma velocidade angular de  $180^{\circ}/\text{Seg}$  (Batalha et al., 2013), com o intuito de avaliar o índice de fadiga. Ambos os testes foram realizados com os sujeitos sentados, com encosto lombar ajustado individualmente para garantir um ângulo de  $85^{\circ}$  de flexão da anca. Foram também colocados cintos de imobilização sobre a coxa a ser testada, peito e cintura para isolar o movimento do joelho no plano sagital. O dinamómetro foi devidamente calibrado, com uma amplitude de movimento máxima de  $100^{\circ}$  de flexão e uma extensão máxima ativa do joelho (Ardern et al., 2015). Entre testes e repetições foi instituído um período de repouso de 45 segundos (Eniseler et al., 2012). Após o término dos testes os participantes foram incentivados a realizar um conjunto de alongamentos específicos para os músculos exercitados (Ardern et al., 2015). No final foi explicado a cada indivíduo qual o seu estado atual e foi solicitado o endereço de correio eletrónico pessoal, caso tivessem interesse em receber os relatórios dos testes.

### **3.9. Análise estatística**

Foi elaborada a estatística descritiva para a totalidade da amostra, nomeadamente no que respeita aos parâmetros de tendência central (média) e de dispersão (desvio padrão e amplitude). O mesmo procedimento foi concretizado para os subgrupos significativos da amostra.

As análises estatísticas foram realizadas através de um *software* específico de tratamento de dados, *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versão 21. O valor de significância foi estabelecido para  $p < 0,05$ .

Foi realizado o teste de aderência à normalidade de *Kolmogorov-Smirnov* para a totalidade da amostra ( $n=99$ ) e na comparação entre grupos cujas amostras eram

superiores a 30 indivíduos (Lopes, Castelo Branco, & Soares, 2013), como o At<40 com o Sd<40, o ExAt\_40/54 com o Sd\_40/54 e o ExAt\_40/54 com o Sd<40. O teste de *Shapiro-Wilk* foi utilizado, quando os grupos a avaliar tinham uma dimensão igual ou inferior a 30 sujeitos (Lopes et al., 2013), ou seja, na comparação entre ExAt+55 com o Sd+55 e entre o ExAt+55 e o Sd\_40/54. Relativamente à estatística comparativa nas variáveis que apresentaram uma distribuição normal ( $\text{sig} \geq 0,05$ ) foi utilizado o teste paramétrico Teste T para amostras independentes. Nas variáveis em que estes pressupostos não foram verificados foi utilizado, como alternativa, o teste não paramétrico de *Mann-Whiney U*.

Os dados do questionário foram tratados recorrendo à estatística descritiva (frequências e percentagens).

## IV. RESULTADOS

Todos os dados foram tratados no *software* SPSS versão 21.

Foi calculada a normalidade da amostra com recurso ao teste de *Kolmogorov-Smirnov*, ou *Shapiro-Wilk*, em função do tamanho da amostra dos grupos a comparar, tal como referimos no ponto anterior. O teste foi aplicado de forma isolada, ou seja, de acordo com a tipologia das variáveis e de acordo com os grupos a comparar. As variáveis da composição corporal apresentaram, de forma global (com exceção da comparação entre o At<40 e Sd<40), uma distribuição normal, tendo sido adotada para análise posterior a utilização de testes de estatística paramétrica Teste T.

Nas variáveis isocinéticas que apresentaram uma distribuição normal, (pico de torque, trabalho total e índice de fadiga) foi utilizada a estatística paramétrica, nomeadamente o Teste T. Nas variáveis em que não se verificou normalidade (relação I:Q convencional e diferenças bilaterais, em alguns grupos) recorremos à estatística não paramétrica com o teste de *Mann-Whiney U*. Foi feita a análise comparativa entre grupos, como o grupo de atletas com sedentários jovens (entre os 20 e os 39 anos), ex-jogadores entre os 40 e os 54 anos com indivíduos inativos da mesma faixa etária, ex-desportistas com idade igual ou superior a 55 anos com sujeitos sedentários da mesma idade e os grupos de ex-atletas com os grupos de indivíduos sedentários mais jovens.

### 4.1. Comparação entre grupos da amostra na composição corporal

Para avaliar as diferenças nos diferentes parâmetros da composição corporal, foram realizadas comparações entre grupos de praticantes e ex-praticantes de futebol profissional e sedentários, das mesmas faixas etárias e posteriormente comparados os grupos dos ex-atletas (ExAt\_40/54 e ExAt+55) com sujeitos de faixas etárias abaixo (Sd<40 e Sd\_40/54). Nesta variável observou-se a média, o desvio padrão e o nível de significância, sendo que o nível de significância considerado foi de  $p < 0,05$ .

A primeira comparação foi realizada entre o grupo dos atletas (At<40) e indivíduos sedentários entre os 20 e os 39 anos (Sd<40) (Tabela 2).

**Tabela 2 - Comparação da média dos resultados obtidos nas diferentes variáveis da composição corporal entre o grupo dos atletas e o grupo dos sedentários, das mesmas idades e nível de significância.**

Variável	At<40	Sd<40	P
	Média ± Dp	Média ± Dp	
Massa gorda (%)	13,284 ± 2,530	21,261 ± 5,8361	0,001* <sup>b</sup>
Massa muscular (%)	86,716 ± 2,530	78,708 ± 5,846	0,000* <sup>b</sup>
Gordura visceral	0,500 ± 0,459	1,361 ± 0,907	0,032* <sup>b</sup>
Água (%)	62,692 ± 1,753	56,955 ± 4,099	0,000* <sup>b</sup>
Perímetro da cintura (cm)	80,68 ± 4,110	85,10 ± 9,864	0,057 <sup>b</sup>
Perímetro da coxa (cm)	60,316 ± 4,888	52,524 ± 4,592	0,000* <sup>a</sup>

Dp = Desvio padrão; At<40 = Atletas entre os 20 e os 39 anos; Sd<40 = Sedentários entre os 20 e os 39 anos; P = Nível de significância; \* = Estatisticamente significativo; <sup>a</sup> = Valor de P para o Teste T; <sup>b</sup> = Valor de P para o teste Mann-Whitney

Nesta primeira comparação é possível verificar que o At<40 apresenta uma percentagem de MM, água e perímetro da coxa significativamente superior ao Sd<40 e uma MG e GV significativamente inferior. Já no PC, apesar do grupo dos atletas ter registado uma média mais baixa do que o grupo dos sedentários da mesma faixa etária, essa diferença não foi estatisticamente significativa.

A comparação seguinte, exibida na Tabela 3, apresenta as diferenças entre os ex-jogadores entre os 40 e os 54 anos (ExAt\_40/54) e sujeitos sedentários da mesma faixa etária (Sd\_40/54).

**Tabela 3 - Comparação da média dos resultados obtidos nas diferentes variáveis da composição corporal entre o grupo dos ex-atletas e o grupo dos sedentários, das mesmas idades e nível de significância.**

Variável / Grupo	ExAt_40/54	Sd_40/54	P
	Média ± Dp	Média ± Dp	
Massa gorda (%)	22,860 ± 5,730	26,230 ± 4,889	0,044*
Massa muscular (%)	77,120 ± 5,736	73,939 ± 5,013	0,059
Gordura visceral	1,945 ± 0,871	2,878 ± 1,374	0,013*
Água (%)	56,185 ± 3,966	53,530 ± 3,509	0,025*
Perímetro da cintura (cm)	89,30 ± 6,578	95,74 ± 9,701	0,016*
Perímetro da coxa (cm)	57,350 ± 3,345	54,500 ± 4,911	0,030*

Dp = Desvio padrão; ExAt\_40/54 = Ex-atletas entre os 40 e os 54 anos; Sd\_40/54 = Sedentários entre os 40 e os 54 anos; P = Nível de significância; \* = Estatisticamente significativo

No que diz respeito à faixa etária dos 40 aos 54 anos, foram comparados indivíduos, ex-jogadores profissionais de futebol, que ainda se mantêm ativos, com

homens das mesmas idades sedentários. Na estatística paramétrica, através do Teste T para amostras independentes, observou-se que os ex-atletas apresentaram resultados significativamente superiores ao grupo dos sedentários, relativamente à percentagem de água, e perímetro da coxa e estatisticamente inferiores na MG, GV e PC. No que diz respeito à percentagem de MM, apesar de o grupo dos ex-jogadores apresentar valores superiores comparativamente ao grupo dos sedentários, este não foi estatisticamente significativo.

A comparação seguinte, exibida na Tabela 4, apresenta as diferenças entre os ex-atletas de idade igual ou superior a 55 anos (ExAt+55) e indivíduos sedentários da mesma faixa etária (Sd+55).

**Tabela 4 - Comparação da média dos resultados obtidos nas diferentes variáveis da composição corporal entre o grupo dos ex-atletas e o grupo dos sedentários, ambos com idade igual ou superior a 55 anos e nível de significância.**

Variável / Grupo	ExAt+55	Sd+55	<i>P</i>
	Média ± Dp	Média ± Dp	
Massa gorda (%)	25,767 ± 3,375	29,460 ± 4,957	0,131
Massa muscular (%)	74,150 ± 3,284	70,540 ± 4,957	0,137
Gordura visceral	2,717 ± 0,977	3,800 ± 1,261	0,094
Água (%)	54,217 ± 2,615	51,530 ± 3,819	0,152
Perímetro da cintura (cm)	93,83 ± 7,627	102,40 ± 5,542	0,021*
Perímetro da coxa (cm)	56,833 ± 2,137	56,000 ± 6,798	0,777

Dp = Desvio padrão; ExAt+55 = Ex-atletas com idade igual ou superior a 55 anos; Sd+55 = Sedentários com idade igual ou superior a 55 anos; P = Nível de significância; \* = Estatisticamente significativo

Nos indivíduos com idades a partir dos 55 anos continuam a ser notórias diferenças entre ex-jogadores profissionais de futebol e sujeitos sedentários, como uma percentagem de MG, PC e GV mais baixos, apesar de o primeiro estar perto dos valores de sobrepeso e o último já ser considerado como alto e apresentam percentagens de MM e água mais altas, assim como o perímetro da coxa. No entanto, apesar do ExAt+55 apresentar valores mais positivos comparativamente ao Sd+55, apenas no PC as diferenças foram estatisticamente significativas, segundo o teste paramétrico Teste T para amostras independentes.

Seguidamente, nas Tabelas 5 e 6, serão apresentadas as comparações entre os grupos dos ex-atletas com indivíduos sedentários de faixas etárias mais baixas, como os ex-atletas entre os 40 e os 54 anos (ExAt\_40/54) com sedentários entre os 20 e os 39 anos

(Sd<40) e ex-jogadores com idade igual ou superior a 55 anos (ExAt+55) com sujeitos inativos entre os 40 e os 54 anos (ExAt\_40/54).

**Tabela 5 - Comparação da média dos resultados obtidos nas diferentes variáveis da composição corporal entre o grupo dos ex-atletas com idades entre os 40 e os 54 anos e o grupo dos sedentários com idades entre os 20 e os 39 anos e nível de significância.**

Variável / Grupo	ExAt_40/54	Sd<40	P
	Média ± dp	Média ± dp	
Massa gorda (%)	22,860 ± 5,730	21,261 ± 5,8361	0,387 <sup>a</sup>
Massa muscular (%)	77,120 ± 5,736	78,708 ± 5,846	0,392 <sup>a</sup>
Gordura visceral	1,945 ± 0,871	1,361 ± 0,907	0,044 <sup>*a</sup>
Água (%)	56,185 ± 3,966	56,955 ± 4,099	0,752 <sup>b</sup>
Perímetro da cintura (cm)	89,30 ± 6,578	85,10 ± 9,864	0,642 <sup>b</sup>
Perímetro da coxa (cm)	57,350 ± 3,345	52,524 ± 4,592	0,000 <sup>*a</sup>

Dp = Desvio padrão; ExAt\_40/54 = Ex-atletas entre os 40 e os 54 anos; Sd<40 = Sedentários entre os 20 e os 39 anos; P = Nível de significância; \* = Estatisticamente significativo; <sup>a</sup> = Valor de P para o Teste T; <sup>b</sup> = Valor de P para o teste Mann-Whitney

Numa comparação entre grupos de faixas etárias diferentes, em que foram observados os ex-atletas com idades compreendidas entre os 40 e os 54 anos e os sedentários, entre os 20 e os 39 anos, é possível verificar que, embora com um passado desportivo a nível profissional, no futebol e ainda sendo ativos, o grupo dos ex-jogadores apenas apresentou resultados mais positivos do que o grupo sedentário mais jovem no perímetro da coxa, sendo que este valor foi estatisticamente significativo, com um  $p=0,000$ . Nas variáveis de percentagem de MG, MM, água, PC e GV é possível verificar que o grupo dos sedentários apresentou valores ligeiramente mais baixos, sendo que apenas a GV apresentou uma diferença estatisticamente significativa.

**Tabela 6 - Comparação da média dos resultados obtidos nas diferentes variáveis da composição corporal entre o grupo dos ex-atletas com idades com idade igual ou superior a 55 anos e o grupo dos sedentários com idades entre os 40 e os 54 anos e nível de significância.**

Variável / Grupo	ExAt+55	Sd_40/54	P
	Média ± dp	Média ± dp	
Massa gorda (%)	25,767 ± 3,375	26,230 ± 4,889	0,829
Massa muscular (%)	74,150 ± 3,284	73,939 ± 5,013	0,923
Gordura visceral	2,717 ± 0,977	2,878 ± 1,374	0,790
Água (%)	54,217 ± 2,615	53,530 ± 3,509	0,660
Perímetro da cintura (cm)	93,83 ± 7,627	95,74 ± 9,701	0,660
Perímetro da coxa (cm)	56,833 ± 2,137	54,500 ± 4,911	0,098

Dp = Desvio padrão; ExAt+55 = Ex-atletas com idade igual ou superior a 55 anos; Sd\_40/54 = Sedentários entre os 40 e os 54 anos; P = Nível de significância; \* = Estatisticamente significativo

Quando comparado o grupo dos ex-atletas com idade igual ou superior a 55 anos com sedentários entre os 40 e os 54 anos, os resultados são inversos à comparação realizada anteriormente, ou seja, podemos verificar que os ex-jogadores apresentam percentagens de MM, água e perímetro da coxa ligeiramente superiores aos sedentários, mas também, mostraram ter percentagens de MG e PC mais baixos, assim como também tiveram menos GV do que o grupo dos sedentários, embora já apresentem valores considerados altos. No entanto, apesar de o ExAt+55 ter valores mais positivos, estas diferenças não mostraram ser estatisticamente significativas para o teste paramétrico Teste T.

#### **4.2. Comparação entre os grupos da amostra nos resultados obtidos no dinamómetro isocinético**

Para avaliar as diferenças nos resultados obtidos, pelos elementos constituintes da amostra, nos testes do dinamómetro isocinético Humac Norm, foram realizadas comparações entre grupos de atletas, ex-atletas e sedentários, das mesmas faixas etárias e posteriormente comparados os grupos dos ex-jogadores (ExAt\_40/54 e ExAt+55) com indivíduos sedentários de faixas etárias mais baixas (Sd<40 e Sd\_40/54). Na FM, o pico de torque foi avaliado a uma velocidade angular de  $60^{\circ}/\text{Seg}$ , a relação convencional tanto para o MI dominante, como para o não dominante foi calculada através da razão entre o pico de torque na flexão do joelho pela extensão, do MI em questão, as diferenças bilaterais foram obtidas através da subtração das relações convencionais dos dois MI. No que diz respeito à resistência, o trabalho total, na extensão e flexão do joelho dominante

e não dominante foi avaliado a uma velocidade angular de  $180^{\circ}/\text{Seg}$  e o índice de fadiga é obtido através da razão entre o trabalho produzido no primeiro e no último terço do teste. Nesta variável observou-se a média, o desvio padrão e o nível de significância. Sendo que o nível de significância considerado foi de  $p < 0,05$ .

A primeira comparação, nas variáveis da FM, foi realizada entre o grupo dos atletas (At<40) e indivíduos sedentários entre os 20 e os 39 anos (Sd<40) (Tabela 7).

**Tabela 7 - Comparação entre o grupo dos atletas e o grupo dos sedentários, das mesmas faixas etárias, nos resultados obtidos nos testes isocinéticos e nível de significância.**

Variável / Grupo	At<40 Média ± Dp	Sd<40 Média ± Dp	P
Pico de Torque - extensão do joelho dominante concêntrico (Nm)	222,368 ± 36,139	177,905 ± 29,348	0,000 <sup>*a</sup>
Pico de Torque - flexão do joelho dominante concêntrico (Nm)	142,684 ± 30,421	100,238 ± 23,687	0,000 <sup>*a</sup>
Pico de Torque - extensão do joelho não dominante concêntrico (Nm)	199,684 ± 41,709	166,650 ± 25,178	0,005 <sup>*a</sup>
Pico de Torque - flexão do joelho não dominante concêntrico (Nm)	130,684 ± 26,094	92,100 ± 26,157	0,000 <sup>*a</sup>
Relação convencional I:Q joelho dominante	0,641 ± 0,085	0,561 ± 0,096	0,011 <sup>*b</sup>
Relação convencional I:Q joelho não dominante	0,666 ± 0,121	0,548 ± 0,116	0,038 <sup>*b</sup>
Diferenças bilaterais	0,094 ± 0,071	0,064 ± 0,062	0,639 <sup>a</sup>
Trabalho total - extensão do joelho dominante concêntrico (Nm)	2915,053 ± 373,211	2374,857 ± 394,843	0,000 <sup>*a</sup>
Trabalho total - flexão do joelho dominante concêntrico (Nm)	2046,842 ± 392,832	1355,429 ± 343,468	0,000 <sup>*a</sup>
Trabalho total - extensão do joelho não dominante concêntrico (Nm)	2866,158 ± 559,304	2223,400 ± 344,281	0,000 <sup>*a</sup>
Trabalho total - flexão do joelho não dominante concêntrico (Nm)	2014,737 ± 426,653	1242,250 ± 306,839	0,000 <sup>*a</sup>
Índice de fadiga - extensão do joelho dominante concêntrico	18,61 ± 7,678	22,58 ± 10,751	0,207 <sup>a</sup>
Índice de fadiga - flexão do joelho dominante concêntrico	21,39 ± 12,729	24,47 ± 10,595	0,427 <sup>a</sup>
Índice de fadiga - extensão do joelho não dominante concêntrico	17,35 ± 11,163	26,39 ± 10,376	0,018 <sup>*a</sup>

Índice de fadiga - flexão do joelho não dominante concêntrico	20,12 ± 10,641	26,28 ± 15,484	0,182 <sup>a</sup>
---	----------------	----------------	--------------------

Dp = Desvio padrão; At<40 = Atletas entre os 20 e os 39 anos; Sd<40 = Sedentários entre os 20 e os 39 anos; I:Q = Isquiotibiais:Quadrícipite; Nm = Newton metro; P = Nível de significância; \* = Estatisticamente significativo; <sup>a</sup> = Valor de P para o Teste T; <sup>b</sup> = Valor de P para o teste Mann-Whitney

Ao comparar os resultados obtidos entre os dois primeiros grupos, verificamos que o grupo dos atletas apresentou valores muito superiores, tanto na extensão como na flexão do joelho dominante e não dominante, quando comparados com indivíduos sedentários da mesma faixa etária, sendo que os resultados obtidos mostram ser estatisticamente significativos para o teste paramétrico Teste T, onde à exceção da extensão do joelho não dominante que apresentou um nível de significância de  $p=0,005$ , os restantes apresentaram uma significância de  $p=0,000$ . Relativamente à relação convencional I:Q o At<40 também apresentou valores estatisticamente significativos para o teste não paramétrico *Mann-Whiney U*. Nas diferenças bilaterais, os atletas apresentaram uma média maior (0,094) do que os sedentários (0,064).

Relativamente ao trabalho total, os resultados obtidos pelos atletas mostraram ser muito superiores comparativamente aos sedentários, com valores perto dos 2800 N.m na extensão do joelho e valores acima dos 2000 N.m na flexão dos dois joelhos. Já o Sd<40 apresentou valores acima dos 2000 N.m na extensão dos dois joelhos e abaixo dos 1400 N.m na flexão de ambos. Estes resultados apresentam um nível de significância de  $p=0,000$ , para o teste paramétrico Teste T, na extensão e flexão dos dois joelhos.

Por fim, no que diz respeito ao índice de fadiga, o Sd<40 apresentou sempre valores mais altos de fadiga do que o At<40, com valores acima de 20. Já os atletas apenas apresentaram valores superiores a 20 na flexão tanto do joelho dominante como no não dominante. Estes valores apenas foram estatisticamente significativos na extensão do joelho não dominante, com um nível de significância de  $p=0,018$ .

A comparação seguinte, exibida na Tabela 8, apresenta as diferenças entre os ex-jogadores entre os 40 e os 54 anos (ExAt\_40/54) e sujeitos sedentários da mesma faixa etária (Sd\_40/54).

**Tabela 8 - Comparação entre o grupo dos ex-atletas e o grupo dos sedentários, ambos entre os 40 e os 54 anos, nos resultados obtidos nos testes isocinéticos e nível de significância.**

	ExAt_40/54	Sd_40/54	P
	Média ± dp	Média ± dp	
Pico de Torque - extensão do joelho dominante concêntrico (Nm)	201,300 ± 30,494	150,348 ± 41,459	0,000 <sup>*a</sup>
Pico de Torque - flexão do joelho dominante concêntrico (Nm)	119,150 ± 21,750	81,435 ± 28,800	0,000 <sup>*a</sup>
Pico de Torque - extensão do joelho não dominante concêntrico (Nm)	177,950 ± 40,509	137,913 ± 41,089	0,003 <sup>*a</sup>
Pico de Torque - flexão do joelho não dominante concêntrico (Nm)	105,800 ± 25,562	76,000 ± 23,939	0,000 <sup>*a</sup>
Relação convencional I:Q joelho dominante	0,595 ± 0,097	0,531 ± 0,109	0,050 <sup>b</sup>
Relação convencional I:Q joelho não dominante	0,598 ± 0,119	0,561 ± 0,119	0,306 <sup>b</sup>
Diferenças bilaterais	0,085 ± 0,057	0,074 ± 0,071	0,683 <sup>b</sup>
Trabalho total - extensão do joelho dominante concêntrico	2520,750 ± 455,917	1877,696 ± 526,451	0,000 <sup>*a</sup>
Trabalho total - flexão do joelho dominante concêntrico	1665,050 ± 310,799	1074,087 ± 384,499	0,000 <sup>*a</sup>
Trabalho total - extensão do joelho não dominante concêntrico	2340,100 ± 484,159	1719,174 ± 480,418	0,000 <sup>*a</sup>
Trabalho total - flexão do joelho não dominante concêntrico	1488,950 ± 353,088	1042,783 ± 333,011	0,000 <sup>*a</sup>
Índice de fadiga - extensão do joelho dominante concêntrico	24,84 ± 12,14	24,74 ± 15,691	0,982 <sup>a</sup>
Índice de fadiga - flexão do joelho dominante concêntrico	23,05 ± 12,344	24,63 ± 13,442	0,708 <sup>a</sup>
Índice de fadiga - extensão do joelho não dominante concêntrico	22,74 ± 11,652	28,06 ± 11,445	0,170 <sup>a</sup>
Índice de fadiga - flexão do joelho não dominante concêntrico	21,89 ± 11,140	23,28 ± 10,260	0,697 <sup>a</sup>

Dp = Desvio padrão; ExAt\_40/54 = Ex-atletas entre os 40 e os 54 anos; Sd\_40/54 = Sedentários entre os 40 e os 54 anos; I:Q = Isquiotibiais:Quadrícipite; Nm = Newton metro; P = Nível de significância; \* = Estatisticamente significativo; <sup>a</sup> = Valor de P para o Teste T; <sup>b</sup> = Valor de P para o teste Mann-Whitney

Quando comparado o grupo dos ex-atletas, entre os 40 e os 54 anos com o grupo dos sedentários da mesma faixa etária, relativamente ao pico de torque é possível constatar que o ExAt\_40/54, apesar de já não jogarem a nível profissional e terem um nível de atividade relativamente mais baixo em relação a quando eram jogadores

profissionais, continuam a apresentar valores muito superiores, tanto na extensão como na flexão do joelho dominante e não dominante, quando comparados com os indivíduos sedentários da mesma faixa etária. Os resultados obtidos, no dinamómetro isocinético, tal como na comparação entre atletas e sedentários da mesma idade, continuam ser estatisticamente significativos para o teste paramétrico Teste T, onde à exceção da extensão do joelho não dominante que apresentou um nível de significância de  $p=0,003$ , os restantes apresentaram uma significância de  $p=0,000$ . Na relação convencional I:Q concêntrica, o ExAt\_40/54 apresentou uma média de 0,595 para o joelho dominante e 0,598 para o não dominante e o Sd\_40/54 uma média de 0,531 e 0,561. Apesar de existirem diferenças entre grupos, estas não foram estatisticamente significativas para o teste não paramétrico *Mann-Whiney U* e embora os ex-jogadores tenham obtido valores superiores comparativamente aos sedentários, os resultados estão ligeiramente abaixo dos 0,6, pelo que já são considerados desequilíbrios musculares. Nas diferenças bilaterais, os elementos do ExAt\_40/54 apresentaram uma média maior (0,085) do que os do Sd\_40/54 (0,074).

Em relação ao trabalho total, os ex-atletas continuam a ser muito superiores a indivíduos sedentários de faixas etárias iguais, com valores perto dos 2200 N.m na extensão do joelho e valores acima dos 1400 N.m na flexão dos dois joelhos. Nos resultados médios obtidos pelos sedentários os valores não chegaram aos 2000 N.m na extensão dos dois joelhos e não ultrapassaram os 1100 N.m na flexão de ambos. Através destas diferenças é possível verificar que existe um nível de significância de  $p=0,000$ , para o teste paramétrico Teste T, na extensão e flexão dos dois joelhos.

No índice de fadiga, inversamente às comparações anteriores, os sujeitos sedentários apresentaram níveis superiores de fadiga, na flexão do joelho dominante (24,63) e na extensão (28,06) e flexão (23,28) do joelho não dominante. Os ex-jogadores apenas apresentaram maiores valores de fadiga na extensão do joelho dominante comparativamente ao Sd\_40/54 (24,84 para 24,74 respetivamente). As diferenças entre grupos para as variáveis do índice de fadiga, não foram estatisticamente significativas para o teste paramétrico Teste T.

**Tabela 9 - Comparação entre o grupo dos ex-atletas e o grupo dos sedentários, ambos com idade igual ou superior a 55 anos, nos resultados obtidos nos testes isocinéticos e nível de significância.**

	ExAt+55	Sd+55	<i>P</i>
	Média ± dp	Média ± dp	
Pico de Torque - extensão do joelho dominante concêntrico (Nm)	163,667 ± 27,369	139,700 ± 22,301	0,076
Pico de Torque - flexão do joelho dominante concêntrico (Nm)	106,333 ± 17,682	71,800 ± 22,125	0,006*
Pico de Torque - extensão do joelho não dominante concêntrico (Nm)	144,500 ± 35,882	117,800 ± 24,639	0,098
Pico de Torque - flexão do joelho não dominante concêntrico (Nm)	80,667 ± 21,039	63,200 ± 26,981	0,198
Relação convencional I:Q joelho dominante	0,652 ± 0,062	0,514 ± 0,139	0,040*
Relação convencional I:Q joelho não dominante	0,573 ± 0,160	0,525 ± 0,204	0,629
Diferenças bilaterais	0,138 ± 0,093	0,107 ± 0,078	0,480
Trabalho total - extensão do joelho dominante concêntrico (Nm)	2012,333 ± 279,988	1664,700 ± 273,634	0,029*
Trabalho total - flexão do joelho dominante concêntrico (Nm)	1297,833 ± 162,819	838,400 ± 345,041	0,009*
Trabalho total - extensão do joelho não dominante concêntrico (Nm)	1818,833 ± 463,750	1519,700 ± 222,368	0,101
Trabalho total - flexão do joelho não dominante concêntrico (Nm)	1387,333 ± 262,531	774,000 ± 248,769	0,000*
Índice de fadiga - extensão do joelho dominante concêntrico	21,83 ± 10,741	24,00 ± 9,783	0,701
Índice de fadiga - flexão do joelho dominante concêntrico	27,00 ± 10,954	24,00 ± 15,203	0,690
Índice de fadiga - extensão do joelho não dominante concêntrico	24,40 ± 9,072	19,50 ± 8,452	0,343
Índice de fadiga - flexão do joelho não dominante concêntrico	22,40 ± 10,831	15,14 ± 13,259	0,339

Dp = Desvio padrão; ExAt+55 = Ex-atletas com idade igual ou superior a 55 anos; Sd+55 = Sedentários com idade igual ou superior a 55 anos; I:Q = Isquiotibiais:Quadrícipite; Nm = Newton metro; *P* = Nível de significância; \* = Estatisticamente significativo

Em indivíduos com idades a partir dos 55 anos continuam a ser evidentes diferenças entre ex-jogadores profissionais de futebol e sujeitos sedentários, no entanto algumas não chegam a ser estatisticamente significativas. Por exemplo, no pico de torque,

a tendência mantém-se favorável aos ex-atletas com valores claramente superiores, na extensão e na flexão tanto no joelho dominante, como no joelho não dominante. Porém, em termos estatísticos, apenas a flexão do joelho dominante apresenta diferenças estatisticamente significativas, com um  $p=0,006$ , para o teste paramétrico Teste T.

Relativamente aos desequilíbrios musculares, o ExAt+55 apresentou uma relação convencional I:Q média de 0,652 para o joelho dominante e 0,573 para o não dominante e o Sd+55 uma média de 0,514 e 0,525 respetivamente. Neste caso, o joelho dominante dos ex-atletas demonstrou uma relação convencional positiva, ou seja, acima dos 0,6, já o joelho do MI não dominante mostrou ter um valor médio abaixo dos 0,6. O Sd+55 apresentou relações convencionais mais baixas. Apesar de existirem diferenças entre grupos, estas apenas foram estatisticamente significativas para o teste paramétrico Teste T, no joelho dominante. Nas diferenças bilaterais, os elementos do ExAt+55 apresentaram maiores diferenças entre os MI (0,138) do que os do Sd+55 (0,107), embora nenhum dos resultados apresente uma alta predisposição à lesão muscular.

No trabalho total, mesmo acima dos 55 anos, os ex-atletas continuam a ser muito superiores a indivíduos sedentários da mesma faixa etária, com valores acima dos 2000 N.m na extensão do joelho dominante e superiores a 1800 N.m no joelho não dominante e resultados acima dos 1200 N.m na flexão dos dois joelhos. Em contrapartida, os constituintes do Sd+55 não ultrapassam os 1700 N.m na extensão dos dois joelhos e os valores médios na flexão dos joelhos não chegam os 1000 N.m. Em termos estatísticos, apenas o trabalho total na extensão do joelho não dominante não é considerado significativo, sendo que a extensão e flexão do joelho dominante e a flexão do joelho não dominante apresentam diferenças estatisticamente significativas para o teste paramétrico Teste T, com valores de  $p=0,029$ ,  $p=0,009$  e  $p=0,000$ , respetivamente.

No índice de fadiga, o ExAt+55 apresentou níveis fadiga sempre superiores a 21. Quando comparados com o Sd+55, apenas na extensão do joelho dominante tiveram níveis de fadiga menores, nos restantes os ex-jogadores mostraram ter um índice de fadiga superior aos sedentários. Contudo, estas diferenças entre grupos para as variáveis do índice de fadiga, não foram estatisticamente significativas para o teste paramétrico Teste T.

Seguidamente, nas Tabelas 10 e 11, serão apresentadas as comparações entre os grupos dos ex-atletas com indivíduos sedentários de faixas etárias mais baixas, como os ex-atletas entre os 40 e os 54 anos (ExAt\_40/54) com sedentários entre os 20 e os 39 anos

(Sd<40) e ex-jogadores com idade igual ou superior a 55 anos (ExAt+55) com sujeitos inativos entre os 40 e os 54 anos (Sd\_40/54).

**Tabela 10 - Comparação entre o grupo dos ex-atletas entre os 40 e os 54 anos e o grupo dos sedentários, entre os 20 e os 39 anos, nos resultados obtidos nos testes isocinéticos e nível de significância.**

	ExAt_40/54	Sd<40	P
	Média ± Dp	Média ± Dp	
Pico de Torque - extensão do joelho dominante concêntrico (Nm)	201,300 ± 30,494	177,905 ± 29,348	0,017 <sup>*a</sup>
Pico de Torque - flexão do joelho dominante concêntrico (Nm)	119,150 ± 21,750	100,238 ± 23,687	0,011 <sup>*a</sup>
Pico de Torque - extensão do joelho não dominante concêntrico (Nm)	177,950 ± 40,509	166,650 ± 25,178	0,297 <sup>a</sup>
Pico de Torque - flexão do joelho não dominante concêntrico (Nm)	105,800 ± 25,562	92,100 ± 26,157	0,102 <sup>a</sup>
Relação convencional I:Q joelho dominante	0,595 ± 0,097	0,561 ± 0,096	0,265 <sup>a</sup>
Relação convencional I:Q joelho não dominante	0,598 ± 0,119	0,548 ± 0,116	0,186 <sup>a</sup>
Diferenças bilaterais	0,085 ± 0,057	0,064 ± 0,062	0,752 <sup>b</sup>
Trabalho total - extensão do joelho dominante concêntrico (Nm)	2520,750 ± 455,917	2374,857 ± 394,843	0,279 <sup>a</sup>
Trabalho total - flexão do joelho dominante concêntrico (Nm)	1665,050 ± 310,799	1355,429 ± 343,468	0,004 <sup>*a</sup>
Trabalho total - extensão do joelho não dominante concêntrico (Nm)	2340,100 ± 484,159	2223,400 ± 344,281	0,385 <sup>a</sup>
Trabalho total - flexão do joelho não dominante concêntrico (Nm)	1488,950 ± 353,088	1242,250 ± 306,839	0,024 <sup>*a</sup>
Índice de fadiga - extensão do joelho dominante concêntrico	24,84 ± 12,14	22,58 ± 10,751	0,547 <sup>a</sup>
Índice de fadiga - flexão do joelho dominante concêntrico	23,05 ± 12,344	24,47 ± 10,595	0,706 <sup>a</sup>
Índice de fadiga - extensão do joelho não dominante concêntrico	22,74 ± 11,652	26,39 ± 10,376	0,322 <sup>a</sup>
Índice de fadiga - flexão do joelho não dominante concêntrico	21,89 ± 11,140	26,28 ± 15,484	0,328 <sup>a</sup>

Dp = Desvio padrão; ExAt\_40/54 = Ex-atletas entre os 40 e os 54 anos; Sd<40 = Sedentários entre os 20 e os 39 anos; I:Q = Isquiotibiais:Quadrícipite; Nm = Newton metro; P = Nível de significância; \* = Estatisticamente significativo; <sup>a</sup> = Valor de P para o Teste T; <sup>b</sup> = Valor de P para o teste Mann-Whitney

Numa comparação entre grupos de diferentes faixas etárias, à semelhança do que foi realizado para as variáveis da composição corporal, em que foram observados os ex-jogadores entre os 40 e os 54 anos (ExAt\_40/54) e os indivíduos sedentários mais jovens, com idades compreendidas entre os 20 e os 39 anos (Sd<40) e ao analisar a Tabela 10, é possível verificar que, nos parâmetros isocinéticos, o ExAt\_40/54 apresentou resultados mais positivos do que o Sd<40 na maioria das variáveis, à exceção das diferenças bilaterais e do índice de fadiga na extensão do joelho dominante. No que diz respeito ao pico e torque, os ex-jogadores demonstraram níveis superiores de força comparativamente aos indivíduos do grupo dos sedentários da faixa etária abaixo. Essas diferenças apenas foram estatisticamente significativas para o teste paramétrico Teste T na extensão e flexão do joelho dominante com um nível de significância de  $p=0,017$  e  $p=0,011$  respetivamente. No MI não dominante, apesar de existirem diferenças, estas não foram consideradas estatisticamente significativas.

Na relação convencional I:Q concêntrica, o ExAt\_40/54 apresentou uma média de 0,595 para o joelho dominante e 0,598 para o não dominante e o Sd<40 uma média de 0,561 e 0,548. É uma diferença positiva, pois demonstra que os ex-atletas têm uma relação entre I:Q equilibrada e muito perto dos valores normais, já os sedentários, apesar de mais jovens têm maiores desequilíbrios musculares. No entanto, as diferenças apresentadas não chegam a ser estatisticamente significativas para o teste paramétrico Teste T. Nas diferenças bilaterais, os elementos do ExAt\_40/54 apresentaram uma média maior (0,085) do que os do Sd<40 (0,064), no que diz respeito à diferença entre os desequilíbrios musculares entre MI, porém esta diferença não foi estatisticamente significativa para o teste não paramétrico *Mann-Whiney U*.

Em relação ao trabalho total, o ExAt\_40/54 continuou a ser muito superior ao Sd<40, com médias mais altas, apresentando até diferenças estatisticamente significativas, o teste paramétrico Teste T, no trabalho total do movimento de flexão do joelho tanto no MI dominante como no não dominante, com níveis de significância de  $p=0,004$  e  $p=0,024$  respetivamente.

No índice de fadiga, o grupo dos ex-atletas apenas apresentou níveis superiores de fadiga na extensão do joelho dominante, já na flexão do joelho dominante e na extensão e flexão do joelho não dominante apresentam valores mais baixos do que o Sd<40, sendo que nenhuma destas diferenças foi considerada estatisticamente significativa. Embora não sejam significativas, as diferenças podem ser consideradas positivas, pois mesmo numa faixa etária mais alta, os ex-atletas mostraram ter, em termos

gerais, níveis de fadiga mais baixos, quando comparados com indivíduos sedentários mais jovens.

**Tabela 11 - Comparação entre o grupo dos ex-atletas com idade igual ou superior a 55 anos e o grupo dos sedentários, entre os 40 e os 54 anos, nos resultados obtidos nos testes isocinéticos e nível de significância.**

	ExAt+55	Sd_40/54	<i>P</i>
	Média ± dp	Média ± dp	
Pico de Torque - extensão do joelho dominante concêntrico (Nm)	163,667 ± 27,369	150,348 ± 41,459	0,465 <sup>a</sup>
Pico de Torque - flexão do joelho dominante concêntrico (Nm)	106,333 ± 17,682	81,435 ± 28,800	0,055 <sup>a</sup>
Pico de Torque - extensão do joelho não dominante concêntrico (Nm)	144,500 ± 35,882	137,913 ± 41,089	0,723 <sup>a</sup>
Pico de Torque - flexão do joelho não dominante concêntrico (Nm)	80,667 ± 21,039	76,000 ± 23,939	0,667 <sup>a</sup>
Relação convencional I:Q joelho dominante	0,652 ± 0,062	0,531 ± 0,109	0,006 <sup>*b</sup>
Relação convencional I:Q joelho não dominante	0,573 ± 0,160	0,561 ± 0,119	0,733 <sup>b</sup>
Diferenças bilaterais	0,138 ± 0,093	0,074 ± 0,071	0,073 <sup>b</sup>
Trabalho total - extensão do joelho dominante concêntrico (Nm)	2012,333 ± 279,988	1877,696 ± 526,451	0,554 <sup>a</sup>
Trabalho total - flexão do joelho dominante concêntrico (Nm)	1297,833 ± 162,819	1074,087 ± 384,499	0,044 <sup>*a</sup>
Trabalho total - extensão do joelho não dominante concêntrico (Nm)	1818,833 ± 463,750	1719,174 ± 480,418	0,652 <sup>a</sup>
Trabalho total - flexão do joelho não dominante concêntrico (Nm)	1387,333 ± 262,531	1042,783 ± 333,011	0,027 <sup>*a</sup>
Índice de fadiga - extensão do joelho dominante concêntrico	21,83 ± 10,741	24,74 ± 15,691	0,678 <sup>a</sup>
Índice de fadiga - flexão do joelho dominante concêntrico	27,00 ± 10,954	24,63 ± 13,442	0,700 <sup>a</sup>
Índice de fadiga - extensão do joelho não dominante concêntrico	24,40 ± 9,072	28,06 ± 11,445	0,519 <sup>a</sup>
Índice de fadiga - flexão do joelho não dominante concêntrico	22,40 ± 10,831	23,28 ± 10,260	0,869 <sup>a</sup>

Dp = Desvio padrão; ExAt+55 = Ex-atletas com idade igual ou superior a 55 anos; Sd\_40/54 = Sedentários entre os 40 e os 54 anos; I:Q = Isquiotibiais:Quadrícipite; Nm = Newton metro; *P* = Nível de significância; \* = Estatisticamente significativo; <sup>a</sup> = Valor de *P* para o Teste T; <sup>b</sup> = Valor de *P* para o teste Mann-Whitney

Quando comparado o grupo dos ex-atletas com idade igual ou superior a 55 anos com sedentários entre os 40 e os 54 anos, os resultados mantêm a tendência positiva para os ex-jogadores, apesar de serem de uma geração mais antiga relativamente ao grupo dos sedentários, ou seja, ao analisar a Tabela 11, podemos verificar que antigos jogadores profissionais de futebol, apresentam maiores picos de torque, nos momentos extensão e flexão em ambos os MI. Porém, neste caso, embora existam diferenças em todas as variáveis do pico de torque, nenhuma foi considerada estatisticamente significativa para o teste paramétrico Teste T. Relativamente aos desequilíbrios musculares, é importante salientar que mesmo em idades superiores, o ExAt+55 apresentou médias maiores comparativamente ao Sd\_40/54, especialmente no joelho do MI dominante em que estas, de acordo com o teste não paramétrico *Mann-Whiney U*, foram estatisticamente significativas, com um valor de significância de  $p=0,016$ .

Nas diferenças bilaterais, os elementos do ExAt+55 já apresentaram maiores diferenças entre os MI, do que o Sd\_40/54.

Mesmo acima dos 55 anos, os ex-atletas continuaram a mostrar ser muito superiores a indivíduos sedentários entre os 40 e os 54 anos, de faixas etárias iguais, com médias mais altas no trabalho total de ambos os MI. Em termos estatísticos, o trabalho total na flexão, tanto no joelho dominante, como no não dominante foram considerados estatisticamente significativos, para o teste paramétrico Teste T com níveis de significância de  $p=0,044$  e  $p=0,027$  respetivamente.

Relativamente ao índice de fadiga, o ExAt+55 apenas apresentou maiores níveis de fadiga na flexão do joelho dominante, nas restantes variáveis apresentam valores mais baixos do que o Sd\_40/54. Porém nenhuma destas diferenças foi considerada estatisticamente significativa. No entanto, as diferenças podem ser consideradas positivas, pois mesmo acima dos 55 anos, os ex-atletas demonstraram ter, em termos gerais, níveis de fadiga mais baixos, quando comparados com indivíduos sedentários mais jovens.

#### **4.3. Comparação dos grupos da amostra no questionário de avaliação da dor musculoesquelética**

Para analisar a presença de dor nos elementos constituintes da amostra, foi aplicado um questionário para a avaliação da dor musculoesquelética, com o intuito de perceber se nas últimas quatro semanas os indivíduos avaliados tiveram dor em repouso, ou em exercício, ou em ambos os casos e em caso afirmativo, localizar e classificar a dor

e responder às questões referentes às mesmas. Para entender melhor os resultados foi também aplicado um questionário sociodemográfico diferenciado para cada grupo (atletas, ex-atletas e sedentários), com questões gerais para conhecer melhor os elementos da amostra, entre elas se praticam exercício atualmente, quantas vezes, as lesões que tiveram enquanto praticantes, etc, as Tabelas 12, 13 e 14 destinam-se a apresentar esses resultados introdutórios.

**Tabela 12 – Prática atual de exercício**

Grupo	Pratica exercício atualmente?			
	Não		Sim	
	n	Porcentagem (%)	n	Porcentagem (%)
At<40 (n=19)	0	0	19	100
Sd<40 (n=21)	10	47,62	11	52,38
ExAt_40/54 (n=20)	0	0	20	100
Sd_40/54 (n=23)	14	60,87	9	39,13
ExAt+55 (n=6)	0	0	6	100
Sd+55 (n=10)	8	80	2	20
Total (n=99)	32	32,32	67	67,68

At<40 = Atletas entre os 20 e os 39 anos; Sd<40 = Sedentários entre os 20 e os 39 anos; ExAt\_40/54 = Ex-atletas entre os 40 e os 54 anos; Sd\_40/54 = Sedentários entre os 40 e os 54 anos; ExAt+55 = Ex-atletas com idade igual ou superior a 55 anos; Sd+55 = Sedentários com idade igual ou superior a 55 anos

Quando questionados se atualmente praticavam exercício 67 (67,68%) responderam que “Sim” e 32 (32,32%) responderam que “Não”. Ao analisar a Tabela 12 é possível verificar que os elementos dos grupos de praticantes e antigos praticantes de futebol profissional são mais ativos comparativamente aos grupos de sedentários das mesmas faixas etárias. Dentro dos elementos da amostra que praticam exercício é importante perceber qual a frequência semanal, a Tabela 13 faz referência a esses valores.

**Tabela 13 - Frequência semanal de exercício dos diferentes grupos da amostra.**

Grupo	Quantas vezes por semana?					
	1 vez por semana	2 vezes por semana	2 a 3 vezes por semana	3 vezes por semana	4 a 5 vezes por semana	Mais de 5 vezes por semana
At<40 (n=19)	0	0	0	0	0	19
Sd<40 (n=21)	5	6	0	0	0	0
ExAt_40/54 (n=20)	0	7	2	5	6	0
Sd_40/54 (n=23)	1	8	0	0	0	0

ExAt+55 (n=6)	0	2	2	2	0	0
Sd+55 (n=10)	0	2	0	0	0	0
Total (n=67)	6	25	4	7	6	19

At<40 = Atletas entre os 20 e os 39 anos; Sd<40 = Sedentários entre os 20 e os 39 anos; ExAt\_40/54 = Ex-atletas entre os 40 e os 54 anos; Sd\_40/54 = Sedentários entre os 40 e os 54 anos; ExAt+55 = Ex-atletas com idade igual ou superior a 55 anos; Sd+55 = Sedentários com idade igual ou superior a 55 anos

Relativamente à frequência semanal, dos 67 inquiridos que responderam praticar exercício, os sujeitos pertencentes aos grupos dos sedentários (Sd<40, Sd\_40/54 e Sd+55) praticam somente entre uma a duas vezes por semana (Tabela 13). Já os jogadores profissionais relataram exercer-se mais de cinco vezes por semana e os ex-atletas afirmaram praticar exercício entre duas a cinco vezes semanais.

**Tabela 14 - Lesões obtidas com a prática de exercício físico nos diferentes grupos da amostra.**

Lesões obtidas	Grupo						Total
	At<40	Sd<40	ExAt_40/54	Sd_40/54	ExAt+55	Sd+55	
Entorse no tornozelo	5	5	6	4	1	2	23
Rotura de ligamentos no joelho	6	0	10	1	0	1	18
Entorse no joelho	2	0	6	2	1	1	12
Rotura de ligamentos no tornozelo	0	1	1	0	1	0	3
Coluna	1	0	1	0	0	0	2
Pubalgia	0	0	3	0	0	1	4
Rotura muscular no(s) isquiotibial(is)	1	0	1	0	0	0	2
Rotura na coxa	0	0	0	1	0	0	1
Periostite tibial	0	0	1	0	0	0	1
Fratura do rádio	0	0	0	0	1	0	1
Quisto(s) no(s) joelho(s)	0	0	1	0	0	0	1
Rotura de ligamentos parcial	0	0	1	0	0	0	1
Hérnia discal	0	0	0	0	1	0	1
Fratura na rótula	0	0	0	0	1	0	1
Ombro	1	0	0	0	0	0	1
Fissura do metatarso	1	0	0	0	0	0	1
Total	17	6	31	8	6	5	73

At<40 = Atletas entre os 20 e os 39 anos; Sd<40 = Sedentários entre os 20 e os 39 anos; ExAt\_40/54 = Ex-atletas entre os 40 e os 54 anos; Sd\_40/54 = Sedentários entre os 40 e os 54 anos; ExAt+55 = Ex-atletas com idade igual ou superior a 55 anos; Sd+55 = Sedentários com idade igual ou superior a 55 anos

Com a análise da Tabela 14, podemos apurar que foram contabilizadas 73 lesões nos elementos constituintes da amostra, sendo que 54 (73,97%) dessas lesões foram obtidas por jogadores profissionais de futebol (17), ex-atletas entre os 40 e os 54 anos (31 ex-atletas com idade igual ou superior a 55 anos (6) e as restantes 19 lesões (26,03%) foram obtidas por sedentários entre os 20 e os 39 anos (6) sedentários entre os 40 e os 54 anos (8) e sedentários com idade igual ou superior a 55 anos (5). Podemos constatar ainda que só o ExAt\_40/54 teve registou mais lesões do que todos os grupos dos indivíduos sedentários desta amostra.

Relativamente ao local das lesões, podemos verificar que as mais registadas foram o entorse no tornozelo com 23 (31,51%) registos e a rotura de ligamentos com 18 sujeitos (24,66%) a indicar essa lesão.

Nos jogadores profissionais de futebol a lesão mais frequente foi a rotura de ligamentos no joelho com seis registos em 17 (35,29%). Nos grupos de ex-jogadores de futebol, a rotura de ligamentos no joelho também foi a lesão mais frequente, com 10 em 36 (27,78%). Relativamente aos indivíduos sedentários, em todos a lesão mais frequente foi o entorse no tornozelo com 12 num total de 19 (63,16%).

Seguidamente serão apresentadas as respostas dos inquiridos relativamente à presença de dor, respetivos locais e intensidade da mesma em repouso (Tabela 15, 16 e 17) e em exercício (Tabela 18, 19 e 20).

**Tabela 15 – Presença de dor, em repouso, nos diferentes grupos da amostra.**

Grupo	Nas últimas 4 semanas sente/sentiu dor nos ossos, músculos ou articulações em repouso?			
	Não		Sim	
	n	Percentagem (%)	n	Percentagem (%)
At<40 (n=19)	14	73,68	5	26,32
Sd<40 (n=21)	12	57,14	9	42,86
ExAt_40/54 (n=20)	11	55	9	45
Sd_40/54 (n=23)	14	60,87	9	39,13
ExAt+55 (n=6)	4	66,67	2	33,33
Sd+55 (n=10)	4	40	6	60
Total (n=99)	59	59,60	40	40,40

At<40 = Atletas entre os 20 e os 39 anos; Sd<40 = Sedentários entre os 20 e os 39 anos; ExAt\_40/54 = Ex-atletas entre os 40 e os 54 anos; Sd\_40/54 = Sedentários entre os 40 e os 54 anos; ExAt+55 = Ex-atletas com idade igual ou superior a 55 anos; Sd+55 = Sedentários com idade igual ou superior a 55 anos

Quando questionados se nas quatro semanas antecedentes ao preenchimento do questionário houve presença de dor, 59 (59,60%) dos inquiridos responderam que “Não” e 40 (40,40%) responderam que “Sim”. Dos que responderam “Não” é de salientar que 14, em 19, pertenciam ao grupo dos atletas, 12, em 21, ao grupo dos sedentários entre os 20 e 39 anos, 11, em 20, ao grupo dos ex-atletas entre os 40 e os 54 anos, 14, em 23, aos sedentários entre os 40 e os 54 anos, 4, em 6, faziam parte do grupo dos ex-atletas com idade igual ou superior a 55 anos e 4, em 10, pertenciam ao grupo dos sedentários com idade igual ou superior a 55 anos. É de referir que apenas no Sd+55 a maioria dos inquiridos referiu ter dor em repouso. De seguida (Tabela 16), serão demonstrados os locais de dor apontados pelos inquiridos, nas últimas quatro semanas, em repouso.

**Tabela 16 - Locais de dor, em repouso, nos diferentes grupos da amostra.**

Locais de dor	Grupo						Total
	At<40	Sd<40	ExAt_40/54	Sd_40/54	ExAt+55	Sd+55	
Ombro(s)	0	1	2	0	0	0	3
Costas	0	0	1	0	0	0	1
Zona lombar	0	6	1	6	2	5	20
Anca	0	0	1	0	0	0	1
Parte posterior da coxa	1	0	0	0	0	0	1
Joelho(s)	2	1	1	1	0	1	6
Tornozelo(s)	0	0	1	0	0	0	1
Pé(s)	0	0	1	1	0	0	2
Pescoço	0	1	0	1	0	0	2
Virilha(s)	2	0	1	0	0	0	3
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>40</b>

At<40 = Atletas entre os 20 e os 39 anos; Sd<40 = Sedentários entre os 20 e os 39 anos; ExAt\_40/54 = Ex-atletas entre os 40 e os 54 anos; Sd\_40/54 = Sedentários entre os 40 e os 54 anos; ExAt+55 = Ex-atletas com idade igual ou superior a 55 anos; Sd+55 = Sedentários com idade igual ou superior a 55 anos

Após análise da Tabela 16, é possível constatar que existem diferentes locais de dor assinalados pelos elementos da amostra, no entanto, dos 40 indivíduos que afirmaram ter tido dor, nas últimas quatro semanas, em repouso, 20 (que corresponde a 50%) afirmaram ser na zona lombar e desses 20, 17 pertenciam aos grupos dos sujeitos sedentários. Após assinalarem o local de dor, os inquiridos avaliaram a mesma, numa escala de zero a dez, em que zero significa leve e dez indica que essa dor é intensa. Estes resultados são apresentados na Tabela 17.

**Tabela 17 - Avaliação da dor, em repouso, numa escala de 0 a 10, nos diferentes grupos da amostra.**

Intensidade da dor	Grupo						Total (n=40)
	At<40 (n=5)	Sd<40 (n=9)	ExAt_40/54 (n=9)	Sd_40/54 (n=9)	ExAt+55 (n=2)	Sd+55 (n=6)	
1	1	0	1	1	0	0	3
2	2	4	2	2	0	0	10
3	1	3	1	0	0	0	5
4	0	0	1	1	0	5	7
5	1	1	1	1	0	1	5
6	0	0	1	2	1	0	4
7	0	1	2	2	1	0	6

At<40 = Atletas entre os 20 e os 39 anos; Sd<40 = Sedentários entre os 20 e os 39 anos; ExAt\_40/54 = Ex-atletas entre os 40 e os 54 anos; Sd\_40/54 = Sedentários entre os 40 e os 54 anos; ExAt+55 = Ex-atletas com idade igual ou superior a 55 anos; Sd+55 = Sedentários com idade igual ou superior a 55 anos

Todos os elementos da amostra, que reportaram ter tido dor em repouso, nas últimas quatro semanas, assinalaram a zona do corpo afetada e posteriormente avaliaram a mesma numa escala de zero a dez. Nessa escala houve três níveis que foram assinalados com maior frequência, onde dez dos inquiridos (25%) avaliou a dor como leve, assinalando o nível “2”, sete (17,5%) avaliaram a dor no nível “4” e seis (15%) elementos da amostra classificaram a como no nível “7”, tendo sido a classificação mais alta dada pelos indivíduos da amostra para a dor em repouso. É de salientar que as dores mais intensas, assinaladas neste questionário, foram reportadas tanto por indivíduos sedentários, como por ex-jogadores profissionais de futebol.

**Tabela 18 – Presença de dor, em exercício, nos diferentes grupos da amostra.**

Grupo	Nas últimas 4 semanas sente/sentiu dor nos ossos, músculos ou articulações em exercício?			
	Não		Sim	
	n	Percentagem (%)	n	Percentagem (%)
At<40 (n=19)	9	47,37	10	52,63
Sd<40 (n=21)	14	66,67	7	33,33
ExAt_40/54 (n=20)	7	35	13	65
Sd_40/54 (n=23)	21	91,30	2	8,70
ExAt+55 (n=6)	4	66,67	2	33,33
Sd+55 (n=10)	8	80	2	20
Total (n=99)	63	63,64	36	36,36

At<40 = Atletas entre os 20 e os 39 anos; Sd<40 = Sedentários entre os 20 e os 39 anos; ExAt\_40/54 = Ex-atletas entre os 40 e os 54 anos; Sd\_40/54 = Sedentários entre os 40 e os 54 anos; ExAt+55 = Ex-atletas com idade igual ou superior a 55 anos; Sd+55 = Sedentários com idade igual ou superior a 55 anos

Quando questionados se nas últimas quatro semanas houve presença de dor em exercício, 63 (63,64%) dos inquiridos responderam que “Não” e 36 (36,36%) responderam que “Sim”. Ao observar a Tabela 18 é possível verificar que a resposta “Não”, comparativamente à análise da Tabela 15, aumentou apenas nos grupos dos indivíduos sedentários. Este aumento pode ser justificado recorrendo à Tabela 12, onde se pode apurar que 32 dos 44 elementos sedentários afirmaram não praticar exercício atualmente e por este motivo seria impossível afirmarem dor ao praticar exercício. Seguidamente, de acordo com as respostas dos constituintes dos diferentes grupos da amostra, serão apresentados os locais de dor, nas últimas quatro semanas, durante a prática de exercício.

**Tabela 19 - Locais de dor, durante a prática de exercício, nos diferentes grupos da amostra.**

Locais de dor	Grupo						Total
	At<40	Sd<40	ExAt_40/54	Sd_40/54	ExAt+55	Sd+55	
Ombro (s)	0	2	0	0	0	0	2
Costas	0	1	1	0	0	0	2
Zona lombar	0	2	0	2	2	1	7
Anca	0	0	1	0	0	0	1
Parte anterior da coxa	1	0	1	0	0	0	2
Parte posterior da coxa	1	0	0	0	0	0	1
Joelho (s)	5	1	6	0	0	0	12
Tornozelo (s)	0	0	1	0	0	0	1
Pé (s)	0	0	1	0	0	0	1
Antebraço (s)	0	1	0	0	0	0	1
Pescoço	0	0	0	0	0	1	1
Virilha (s)	3	0	2	0	0	0	5
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>36</b>

At<40 = Atletas entre os 20 e os 39 anos; Sd<40 = Sedentários entre os 20 e os 39 anos; ExAt\_40/54 = Ex-atletas entre os 40 e os 54 anos; Sd\_40/54 = Sedentários entre os 40 e os 54 anos; ExAt+55 = Ex-atletas com idade igual ou superior a 55 anos; Sd+55 = Sedentários com idade igual ou superior a 55 anos

Após análise da Tabela 19, é possível constatar que existem 12 locais diferentes de dor assinalados pela amostra, no entanto, houve três locais que foram assinalados por mais inquiridos. Dos 36 sujeitos que afirmaram ter tido dor, nas últimas quatro semanas, durante o exercício, 12 (que corresponde a 33,33%) afirmaram ter dor nos joelhos, sendo

que desse número, cinco são jogadores profissionais de futebol, seis são ex-jogadores profissionais e apenas um pertence ao grupo dos sedentários. Outro local de dor que se destacou foi a zona lombar, onde sete dos indivíduos, que correspondem a 19,44%, que têm dor, assinalaram esse local, sendo que cinco pertencem ao grupo dos não desportistas e apenas dois aos ex-atletas. O terceiro local de dor mais assinalado, em exercício, foi as virilhas onde um total de cinco indivíduos (que correspondem a 13,89%), três atletas e dois ex-atletas, afirmaram ter dor neste sítio aquando da prática de exercício. Após assinalado o local de dor, os inquiridos avaliaram a mesma, numa escala de zero a dez, em que zero significa leve e dez indica que essa dor é intensa. Estes resultados são apresentados na Tabela 20.

**Tabela 20 - Avaliação da dor, em exercício, numa escala de 0 a 10, nos diferentes grupos da amostra.**

Intensidade da dor	Grupo						Total (n=36)
	At<40 (n=10)	Sd<40 (n=7)	ExAt_40/54 (n=13)	Sd_40/54 (n=2)	ExAt+55 (n=2)	Sd+55 (n=2)	
1	0	0	1	1	0	0	2
2	1	2	0	0	0	0	3
3	2	2	5	0	0	0	9
4	1	0	2	0	0	0	3
5	2	2	1	0	0	1	6
6	2	0	1	0	0	1	4
7	2	0	2	1	2	0	7
8	0	1	1	0	0	0	2

At<40 = Atletas entre os 20 e os 39 anos; Sd<40 = Sedentários entre os 20 e os 39 anos; ExAt\_40/54 = Ex-atletas entre os 40 e os 54 anos; Sd\_40/54 = Sedentários entre os 40 e os 54 anos; ExAt+55 = Ex-atletas com idade igual ou superior a 55 anos; Sd+55 = Sedentários com idade igual ou superior a 55 anos

Todos os indivíduos da amostra que afirmaram ter tido dor em exercício, nas últimas quatro semanas, assinalaram a zona do corpo afetada e depois avaliaram a mesma numa escala de zero a dez. Nessa escala houve três níveis que foram assinalados com maior frequência, onde nove dos inquiridos (25%) avaliou a dor como moderada, assinalando o nível “3”, sete (19,44%) avaliaram a dor no nível “7” e seis (16,67%) elementos da amostra classificaram a como no nível “5”. Ao analisar a Tabela 20 é possível verificar que a maioria das dores foram classificadas pelos inquiridos entre o nível “3” e o nível “7”, querendo com isto dizer, de acordo com o questionário, que estas são classificadas como “moderadas”. A classificação mais alta foi de “8” que já é considerada como “intensa” e foi assinalada por um indivíduo do grupo dos sedentários

entre os 20 e os 39 anos e um indivíduo do grupo dos ex-atletas entre os 40 e os 54 anos. É importante referir que dos 36 sujeitos que afirmaram ter dor em exercício, a maioria, 25 (69,44%), pertencem aos grupos de atletas e ex-atletas e apenas 11 (30,56%) aos sedentários.

**Tabela 21 - Caracterização da dor nos diferentes grupos da amostra.**

Caracterização da dor	Grupo						Total (n=54)
	At<40 (n=11)	Sd<40 (n=13)	ExAt_40/54 (n=13)	Sd_40/54 (n=9)	ExAt+55 (n=2)	Sd+55 (n=6)	
Terrível	3	0	1	1	0	0	5
Insuportável	0	1	0	0	1	0	2
Profunda	0	0	1	0	0	0	1
Intensa	0	1	1	0	0	0	2
Aguda	1	0	1	0	0	2	4
Persistente	1	0	1	1	0	1	4
Angustiante	0	0	0	0	1	0	1
Dolorosa	0	1	0	1	0	0	2
Desconfortável	6	10	8	6	0	3	33

At<40 = Atletas entre os 20 e os 39 anos; Sd<40 = Sedentários entre os 20 e os 39 anos; ExAt\_40/54 = Ex-atletas entre os 40 e os 54 anos; Sd\_40/54 = Sedentários entre os 40 e os 54 anos; ExAt+55 = Ex-atletas com idade igual ou superior a 55 anos; Sd+55 = Sedentários com idade igual ou superior a 55 anos

Para os sujeitos que assinalaram dor em repouso, ou em exercício, ou em ambas, a questão seguinte solicitava que dos 16 descritores representados no questionário, assinalassem aquele ou aqueles que melhor caracterizavam a dor. Nesse sentido, ao verificar a Tabela 21, conclui-se que a maioria dos indivíduos dos grupos da amostra caracterizou a dor como “desconfortável”, onde num total de 54 inquiridos, 33 (61,11%) assinalaram esta opção. Apenas no ExAt+55 nenhum dos indivíduos caracterizou a sua dor como “desconfortável”. As seguintes questões servem para perceber a interferência da dor em diferentes situações.

**Tabela 22 – Q4. Nas últimas 4 semanas até que ponto a dor interferiu nas suas atividades diárias? Considerando que 0 não interferiu e 10 interferiu totalmente, escolha uma alternativa.**

Classificação da dor	Grupo						Total (n=54)
	At<40 (n=11)	Sd<40 (n=13)	ExAt_40/54 (n=13)	Sd_40/54 (n=9)	ExAt+55 (n=2)	Sd+55 (n=6)	
0	5	4	4	0	0	0	13
1	3	2	0	3	0	0	8
2	1	4	1	1	0	1	8
3	1	2	3	2	0	1	9
4	1	1	2	0	0	4	8
5	0	0	1	2	1	0	4
6	0	0	0	1	0	0	1
7	0	0	1	0	0	0	1
8	0	0	1	0	1	0	2

At<40 = Atletas entre os 20 e os 39 anos; Sd<40 = Sedentários entre os 20 e os 39 anos; ExAt\_40/54 = Ex-atletas entre os 40 e os 54 anos; Sd\_40/54 = Sedentários entre os 40 e os 54 anos; ExAt+55 = Ex-atletas com idade igual ou superior a 55 anos; Sd+55 = Sedentários com idade igual ou superior a 55 anos

Relativamente à questão 4 (Tabela 22), quando abordados acerca da influência da dor nas atividades diárias, 13 dos inquiridos (24,07%) assinalou “0”, ou seja, a dor não interferiu nas atividades diárias. Outra das classificações mais assinaladas foi “3” onde nove sujeitos (16,67%) selecionaram esta opção.

**Tabela 23 – Q5. Nas últimas 4 semanas, qual a interferência da dor nas suas atividades de lazer com a família e amigos? Considerando que 0 não interferiu e 10 interferiu totalmente, escolha uma alternativa.**

Classificação da dor	Grupo						Total (n=54)
	At<40 (n=11)	Sd<40 (n=13)	ExAt_40/54 (n=13)	Sd_40/54 (n=9)	ExAt+55 (n=2)	Sd+55 (n=6)	
0	6	5	6	0	0	0	17
1	2	3	2	4	0	0	11
2	2	3	1	0	0	2	8
3	1	1	0	2	0	0	4
4	0	1	2	1	0	2	6
5	0	0	0	1	1	2	4
6	0	0	0	1	0	0	1
8	0	0	2	0	1	0	3

At<40 = Atletas entre os 20 e os 39 anos; Sd<40 = Sedentários entre os 20 e os 39 anos; ExAt\_40/54 = Ex-atletas entre os 40 e os 54 anos; Sd\_40/54 = Sedentários entre os 40 e os 54 anos; ExAt+55 = Ex-atletas com idade igual ou superior a 55 anos; Sd+55 = Sedentários com idade igual ou superior a 55 anos

Quando questionados acerca da interferência da dor nas atividades de lazer (Tabela 23), 17 dos inquiridos (31,48%) assinalou “0”, ou seja, a dor não interferiu nas atividades de lazer. A segunda classificação mais assinalada foi “1” onde 11 sujeitos (20,37%) selecionaram esta opção. Outra das classificações mais selecionadas foi a “2”, com oito indivíduos (14,81%). É de notar que as classificações mais baixas de dor foram reportadas por indivíduos, de ambos os grupos, de idades inferiores a 55 anos. Nesta pergunta apenas três sujeitos dos grupos dos ex-atletas (5,56%) classificaram a dor como “8, o que nos leva a concluir que a dor interfere bastante nas atividades de lazer destes indivíduos.

**Tabela 24 – Q6. Nas últimas 4 semanas, qual foi a influência da dor no seu trabalho e serviços domésticos? Escolha uma alternativa de 0 a 10, considerando que 0 não interferiu e 10 interferiu totalmente.**

Classificação da dor	Grupo						Total (n=54)
	At<40 (n=11)	Sd<40 (n=13)	ExAt_40/54 (n=13)	Sd_40/54 (n=9)	ExAt+55 (n=2)	Sd+55 (n=6)	
0	4	4	5	1	0	0	14
1	3	3	3	3	0	0	12
2	3	3	2	0	0	1	9
3	1	2	0	1	0	5	9
4	0	0	0	3	1	0	4
5	0	0	1	1	1	0	3
7	0	1	0	0	0	0	1
8	0	0	2	0	0	0	2

At<40 = Atletas entre os 20 e os 39 anos; Sd<40 = Sedentários entre os 20 e os 39 anos; ExAt\_40/54 = Ex-atletas entre os 40 e os 54 anos; Sd\_40/54 = Sedentários entre os 40 e os 54 anos; ExAt+55 = Ex-atletas com idade igual ou superior a 55 anos; Sd+55 = Sedentários com idade igual ou superior a 55 anos

Quando questionados acerca da interferência da dor na atividades profissional e serviços domésticos (Tabela 24), 14 sujeitos (25,93%) assinalaram “0”, ou seja, a dor não houve interferência da dor nessas atividades. A segunda classificação mais assinalada foi “1” onde 12 indivíduos (22,22%) selecionaram esta opção. Outras das classificações mais registadas foram “2” e “3”, ambas com nove (16,67%) elementos da amostra em cada. É de salientar que, à semelhança da questão anterior, as duas classificações mais baixas de dor foram reportadas por indivíduos, de ambos os grupos, de idades inferiores a 55 anos. Nesta pergunta apenas dois ex-atletas, entre os 40 e os 54 anos, (3,70%) classificaram a dor como “8, o que nos leva a concluir que a dor interfere bastante no trabalho e serviços domésticos.

**Tabela 25 - Q7. Nas últimas 4 semanas, qual foi a influência da dor na sua atividade sexual? Escolha uma alternativa de 0 a 10, considerando que 0 não interferiu e 10 interferiu totalmente.**

Classificação da dor	Grupo						Total (n=54)
	At<40 (n=11)	Sd<40 (n=13)	ExAt_40/54 (n=13)	Sd_40/54 (n=9)	ExAt+55 (n=2)	Sd+55 (n=6)	
0	9	7	10	4	2	0	32
1	2	6	1	2	0	4	15
2	0	0	0	2	0	1	3
4	0	0	0	1	0	1	2
6	0	0	1	0	0	0	1
7	0	0	1	0	0	0	1

At<40 = Atletas entre os 20 e os 39 anos; Sd<40 = Sedentários entre os 20 e os 39 anos; ExAt\_40/54 = Ex-atletas entre os 40 e os 54 anos; Sd\_40/54 = Sedentários entre os 40 e os 54 anos; ExAt+55 = Ex-atletas com idade igual ou superior a 55 anos; Sd+55 = Sedentários com idade igual ou superior a 55 anos

Relativamente à questão 7 do questionário (Tabela 25), quando abordados acerca da influência da dor na atividade sexual, as respostas basearam-se essencialmente no “0”, querendo com isto que não interferiu e no “1”, onde 32 dos inquiridos (59,26%) assinalou “0” e 15 (27,78%) responderam “1”. O nível mais alto de dor foi selecionado apenas por um indivíduo do ExAt\_40/54, onde de zero a dez a dor influenciou “7” na atividade sexual.

**Tabela 26 - Q8. Nas últimas 4 semanas, qual a influência da dor na prática de exercício físico? Selecione uma alternativa de 0 a 10, considerando que 0 não interferiu e 10 interferiu totalmente.**

Classificação da dor	Grupo						Total (n=54)
	At<40 (n=11)	Sd<40 (n=13)	ExAt_40/54 (n=13)	Sd_40/54 (n=9)	ExAt+55 (n=2)	Sd+55 (n=6)	
0	1	3	3	4	1	3	15
1	0	2	0	2	0	0	4
2	4	4	1	1	0	2	12
3	1	1	1	1	0	0	4
4	1	1	4	0	1	0	7
5	2	1	1	1	0	1	6
6	2	1	0	0	0	0	3
7	0	0	1	0	0	0	1
8	0	0	1	0	0	0	1
10	0	0	1	0	0	0	1

At<40 = Atletas entre os 20 e os 39 anos; Sd<40 = Sedentários entre os 20 e os 39 anos; ExAt\_40/54 = Ex-atletas entre os 40 e os 54 anos; Sd\_40/54 = Sedentários entre os 40 e os 54 anos; ExAt+55 = Ex-atletas com idade igual ou superior a 55 anos; Sd+55 = Sedentários com idade igual ou superior a 55 anos

Na tabela 26, verificámos que quando questionados acerca da influência da dor na prática de EF, 15 sujeitos (27,78%) assinalaram “0”, ou seja, não houve interferência da dor nessas atividades, sendo que a maior parte destas respostas pertencem a sujeitos sedentários, pelo que pode ser justificado devido ao facto de parte destes indivíduos não praticarem EF, tal como refere a Tabela 12, mas têm dor em repouso, por esse motivo podem ter respondido “0” nesta questão. A segunda classificação mais assinalada foi “2” onde 12 indivíduos (22,22%) seleccionaram esta opção, aqui, quatro (7,41%) pertencem ao grupo dos atletas e outros quatro (7,41%) ao grupo dos sedentários entre os 20 e os 39 anos. Nesta questão podemos ainda verificar que os níveis mais altos de influência da dor “7”, “8” e “10” foram assinalados uma vez (1,85%) por ex-jogadores profissionais entre os 40 e os 54 anos.

**Tabela 27 - Q9. Nas últimas 4 semanas, qual a influência da dor na sua qualidade do sono? Seleccione uma alternativa de 0 a 10, considerando que 0 não interferiu e 10 interferiu totalmente.**

Classificação da dor	Grupo						Total (n=54)
	At<40 (n=11)	Sd<40 (n=13)	ExAt_40/54 (n=13)	Sd_40/54 (n=9)	ExAt+55 (n=2)	Sd+55 (n=6)	
0	5	4	6	0	1	1	17
1	0	4	1	3	0	2	10
2	3	2	1	1	1	1	9
3	2	1	2	3	0	1	9
4	1	2	0	2	0	1	6
6	0	0	3	0	0	0	3

At<40 = Atletas entre os 20 e os 39 anos; Sd<40 = Sedentários entre os 20 e os 39 anos; ExAt\_40/54 = Ex-atletas entre os 40 e os 54 anos; Sd\_40/54 = Sedentários entre os 40 e os 54 anos; ExAt+55 = Ex-atletas com idade igual ou superior a 55 anos; Sd+55 = Sedentários com idade igual ou superior a 55 anos

Em relação à questão 9 (Tabela 27), referente à influência da dor na qualidade do sono, 45 dos sujeitos (83,33%) referiram que a dor interferiu entre “0” e “3”, ou seja, não interferiu ou interferiu pouco na qualidade do sono. Apenas seis (11,11%) indivíduos, um atleta (1,85%) e quatro sedentários (7,41%), de diferentes faixas etárias, assinalaram o nível “4”. O nível mais alto de dor foi de “6”, mencionado por três vezes (5,56%) por ex-jogadores entre os 40 e os 54 anos.

**Tabela 28 - Q10. Nas últimas 4 semanas, tem gasto dinheiro em cuidados médicos e medicação devido à dor? Escolha uma alternativa de 0 a 10, considerando que 0 corresponde a nenhum e 10 muito.**

Dinheiro despendido	Grupo						Total (n=54)
	At<40 (n=11)	Sd<40 (n=13)	ExAt_40/54 (n=13)	Sd_40/54 (n=9)	ExAt+55 (n=2)	Sd+55 (n=6)	
0	10	9	9	4	2	2	36
1	0	3	1	1	0	3	8
2	1	1	1	2	0	1	6
5	0	0	0	1	0	0	1
7	0	0	2	1	0	0	3

At<40 = Atletas entre os 20 e os 39 anos; Sd<40 = Sedentários entre os 20 e os 39 anos; ExAt\_40/54 = Ex-atletas entre os 40 e os 54 anos; Sd\_40/54 = Sedentários entre os 40 e os 54 anos; ExAt+55 = Ex-atletas com idade igual ou superior a 55 anos; Sd+55 = Sedentários com idade igual ou superior a 55 anos

Quando questionados acerca dos gastos com cuidados médicos e medicação devido à dor, como pode ser observado na Tabela 28, 36 (66,67%) dos sujeitos referem não ter gasto dinheiro devido às dores e 14 (25,93%) gastaram pouco dinheiro assinalando as opções “1” e “2”. Apenas um indivíduo (1,85%) do Sd\_40/54 assinalou “5” e três (dois ex-atletas que correspondem a 3,70% e um sedentário que corresponde a 1,85%) referiram que já gastaram algum dinheiro em cuidados médicos, indicando a opção “7” numa escala de zero a dez.

**Tabela 29 - Q11. Nas últimas 4 semanas, a dor tem feito com que tenha menos autocontrolo? Selecione uma alternativa de 0 a 10, considerando que 0 corresponde a nenhum/pouco e 10 muito.**

Influência da dor	Grupo						Total (n=54)
	At<40 (n=11)	Sd<40 (n=13)	ExAt_40/54 (n=13)	Sd_40/54 (n=9)	ExAt+55 (n=2)	Sd+55 (n=6)	
0	11	10	7	3	0	0	31
1	0	3	3	3	0	3	12
2	0	0	2	3	0	2	7
3	0	0	0	0	1	0	1
4	0	0	0	0	0	1	1
5	0	0	0	0	1	0	1
8	0	0	1	0	0	0	1

At<40 = Atletas entre os 20 e os 39 anos; Sd<40 = Sedentários entre os 20 e os 39 anos; ExAt\_40/54 = Ex-atletas entre os 40 e os 54 anos; Sd\_40/54 = Sedentários entre os 40 e os 54 anos; ExAt+55 = Ex-atletas com idade igual ou superior a 55 anos; Sd+55 = Sedentários com idade igual ou superior a 55 anos

Relativamente à questão 11, analisada na Tabela 29, 31 (57,41%) dos inquiridos referem que a dor não teve qualquer contributo para que tenham menos autocontrolo e 19

(35,19%) mencionaram que teve pouca influência assinalando as opções “1” e “2”, ou seja, na maioria dos casos, em ambos os grupos, a dor não interferiu ou interferiu pouco para que tenham menos autocontrole. Apenas um sujeito (1,85%) pertencente ao ExAt\_40/54, indicou que a dor contribuiu para perder o autocontrole assinalando “8”, numa escala de zero a dez.

**Tabela 30 - Q12. Nas últimas 4 semanas, a dor tem feito sentir-se deprimido? Selecione uma alternativa de 0 a 10, considerando que 0 corresponde a nenhum/pouco e 10 muito.**

Influência da dor	Grupo						Total (n=54)
	At<40 (n=11)	Sd<40 (n=13)	ExAt_40/54 (n=13)	Sd_40/54 (n=9)	ExAt+55 (n=2)	Sd+55 (n=6)	
0	11	10	8	4	2	1	36
1	0	3	3	3	0	3	12
2	0	0	0	2	0	1	3
3	0	0	0	0	0	1	1
4	0	0	1	0	0	0	1
10	0	0	1	0	0	0	1

At<40 = Atletas entre os 20 e os 39 anos; Sd<40 = Sedentários entre os 20 e os 39 anos; ExAt\_40/54 = Ex-atletas entre os 40 e os 54 anos; Sd\_40/54 = Sedentários entre os 40 e os 54 anos; ExAt+55 = Ex-atletas com idade igual ou superior a 55 anos; Sd+55 = Sedentários com idade igual ou superior a 55 anos

Em relação à questão 12 (Tabela 30), 36 (66,67%) dos indivíduos mencionaram que a dor não teve qualquer contributo para que se sintam deprimidos e 12 (22,22%) referiram que teve pouca influência assinalando a opção “1”, ou seja, de forma geral e na maioria dos casos, em ambos os grupos, a dor não interferiu ou interferiu muito pouco para que se sintam deprimidos. Apenas um sujeito (1,85%) pertencente ao ExAt\_40/54, indicou que a dor contribuiu totalmente no que diz respeito a sentimentos depressivos, assinalando “10”, numa escala de zero a dez.

**Tabela 31 - Q13. Nas últimas 4 semanas, a dor tem contribuído para que esteja irritado e de mau humor? Selecione uma alternativa de 0 a 10, considerando que 0 corresponde a nenhum/pouco e 10 muito.**

Influência da dor	Grupo						Total (n=54)
	At<40 (n=11)	Sd<40 (n=13)	ExAt_40/54 (n=13)	Sd_40/54 (n=9)	ExAt+55 (n=2)	Sd+55 (n=6)	
0	10	8	8	4	1	1	32
1	0	4	3	3	0	3	13
2	1	1	0	1	1	2	6
3	0	0	0	1	0	0	1
4	0	0	1	0	0	0	1
8	0	0	1	0	0	0	1

At<40 = Atletas entre os 20 e os 39 anos; Sd<40 = Sedentários entre os 20 e os 39 anos; ExAt\_40/54 = Ex-atletas entre os 40 e os 54 anos; Sd\_40/54 = Sedentários entre os 40 e os 54 anos; ExAt+55 = Ex-atletas com idade igual ou superior a 55 anos; Sd+55 = Sedentários com idade igual ou superior a 55 anos

Relativamente à última pergunta do questionário, podemos observar na Tabela 31 que, 32 (59,26%) dos inquiridos referiram que a dor não teve qualquer interferência para que se sintam irritados ou de mau humor e 13 (24,07%) mencionaram que teve pouca influência assinalando a opção “1”, em ambos os grupos, na generalidade dos casos, a dor não teve influência ou teve pouca para que os sujeitos se sentissem irritados ou de mau humor. O nível mais alto de nesta questão foi de “8”, mencionado uma vez (1,85%), num elemento do ExAt\_40/54.

## V. DISCUSSÃO

Neste capítulo são discutidos os resultados anteriormente apresentados, exibindo sempre que possível uma análise comparativa com outros estudos publicados.

### 5.1. Composição corporal

Os resultados apresentados mostraram que de uma forma geral, jogadores profissionais de futebol e grupos de ex-jogadores profissionais apresentaram valores mais positivos, nos diferentes parâmetros da composição corporal, quando comparados com indivíduos sedentários das mesmas faixas etárias e mesmo os grupos de ex-atletas apresentaram resultados similares quando comparados com sujeitos não desportistas mais jovens.

#### 5.1.1. Massa gorda e perímetro da cintura versus massa magra

Começando pelos mais jovens, entre os 20 e os 39 anos, o grupo dos atletas apresentou resultados claramente mais saudáveis e estatisticamente significativos, comparativamente ao grupo dos sedentários, no que diz respeito à MG (13,284% vs. 21,261%,  $p=0,001$ ), MM (86,716% vs. 78,708%,  $p=0,000$ ) e ainda diferenças positivas, apesar de não terem sido significativas, no PC (80,68cm vs. 85,10cm,  $p=0,071$ ). Os valores claramente mais baixos de MG e PC e superiores na MM e perímetro da coxa podem dever-se ao facto de os atletas serem fisicamente mais ativos comparativamente aos sedentários, condição esta que pode ter implicações positivas na prevenção de algumas doenças cardiovasculares, hipertensão, AVC (Melekoğlu et al., 2019), síndrome metabólica, diabetes tipo 2 (Nilwik et al., 2013) e até, numa perspetiva futura, no risco de mortalidade (Chang, Beason, Hunleth, & Colditz, 2012).

Suarez-Arrones, Petri, et al. (2018) explicam que embora não existam padrões claros sobre o que será a composição corporal ideal para um jogador de futebol, os praticantes, normalmente, procuram reduzir os níveis de MG e manter a MM esquelética com a finalidade de melhorar a sua aptidão e conseguirem realizar as principais atividades locomotoras (por exemplo, *sprints*, desacelerações, mudanças de direção a alta intensidade) impostas pela modalidade. Até porque níveis mais altos de gordura corporal podem influenciar, de forma negativa o rendimento do jogador. Nesse sentido, Nikolaidis (2012), mostrou que a gordura corporal pode ter interferência negativa na capacidade anaeróbia e na potência dos jogadores. Uma revisão de Rico-Sanz (1998), que resume os

resultados de estudos que investigaram as características físicas de jogadores de futebol, mostrou que a percentagem média de MG nos jogadores do sexo masculino foi de 10%, que corresponde a um valor inferior ao apresentado no nosso estudo. No entanto, a percentagem de MG de 13% nos jogadores, da nossa investigação, pode ser justificada pelo facto de os testes terem sido realizados no início da pré-temporada, após cerca de um mês de destreino. Milanese, Cavedon, Corradini, De Vita e Zancanaro (2015) mostraram que os jogadores de futebol apresentam valores ligeiramente superiores de MG no início da temporada, do que a meio, ou no final da mesma.

Em relação às diferenças significativas na MM e perímetro da coxa, podem estar relacionadas com uma quantidade inferior de MG e por a prática aguda do futebol exigir maior força e potência nos MI. Risberg et al. (2018) afirmam que a força e potência, nos MI, têm tanta importância no futebol como a resistência, sendo essenciais na capacidade funcional e física dos jogadores, tendo em conta que contribuem na realização de tarefas específicas da modalidade. Em virtude de os jogadores de futebol realizarem trabalho de força com o intuito de melhorar a força no quadríceps e isquiotibiais e o seu desempenho nas atividades de potência (U. Wisløff et al., 2004), como no remate (Eniseler et al., 2012) e existir uma adaptação da força dinâmica do músculo quadríceps devido às várias atividades como o *sprint* e o salto vertical no futebol (Hahn et al., 1999) pode justificar as diferenças significativas na MM e perímetro da coxa entre jogadores profissionais e indivíduos sedentários da mesma idade.

À semelhança dos atletas, os grupos dos ex-jogadores profissionais de futebol independentemente da idade, (entre os 40 e os 54 anos e idade igual ou superior a 55 anos), também apresentaram melhores resultados e algumas diferenças estatisticamente significativas, comparativamente aos grupos de sujeitos sedentários das mesmas faixas etárias.

No que diz respeito à MG, na faixa etária entre os 40 e os 54 anos, os ex-atletas mantêm-se na zona saudável para o ACSM (2018), apresentando até uma diferença, estatisticamente significativa ( $p=0,025$ ), de 15,14% inferior comparativamente ao grupo de sedentários. O mesmo sucedeu com o PC (também significativo,  $p=0,016$ ), onde os ex-praticantes de futebol profissional, ainda ativos, apresentaram valores com uma diferença de 6,73% inferiores aos sujeitos sedentários. Nos grupos com idade igual ou superior a 55 anos, os ex-atletas já apresentaram valores de MG de sobrepeso (ACSM, 2018), no entanto mostraram uma diferença inferior de 12,54% na percentagem de MG (apesar de não ser considerado estatisticamente significativo) e uma diferença inferior de

8,37% no PC, sendo que este último foi estatisticamente significativo ( $p=0,021$ ), pelo que apresentam menor risco para doenças cardiovasculares e metabólicas, comparativamente ao grupo de sedentários da mesma idade, onde se observou valores considerados altos (ACSM, 2018). Estes dados estão de acordo com Lynch et al. (2007) que mostraram que os ex-jogadores tiveram uma diferença de 26% inferior tanto na percentagem de MG, como no PC, considerando que ter sido atleta profissional enquanto jovem e adulto jovem, permanecendo ativo após o término da carreira, pode induzir alterações positivas na composição corporal e riscos reduzidos para AVC, hipertensão, aterosclerose e osteoporose. Laine et al. (2016) também mostraram que ex-atletas profissionais apresentam menores percentagens de MG, comparativamente ao grupo de controlo e consequentemente menores riscos de obesidade (Gába & Pridalová, 2014), tal como se verificou que PC mais baixos estão relacionados com um menor fator de risco para doenças cardiovasculares e metabólicas (ACSM, 2018; Chang et al. 2012). Chang et al. (2012) referem ainda que, tanto menores percentagens de MG, como PC mais baixos estão associados a um risco de mortalidade mais baixo.

Inversamente a menores percentagens de MG estão os maiores níveis de MM, onde os ex-praticantes de futebol profissional apresentaram diferenças superiores, apesar de não terem sido estatisticamente significativas, de 4,13% no ExAt\_40/54 e 4,87% no ExAt+55, comparativamente aos indivíduos sedentários, o que vai ao encontro de Lynch et al. (2007) que mostraram uma diferença de 13% maior entre ex-atletas e sujeitos sedentários. As percentagens mais altas de MM podem induzir um papel protetor no futuro, Andreoli et al. (2001) concluíram que níveis mais altos de MM desempenham um papel fundamental na manutenção do esqueleto. No caso dos grupos de sedentários, percentagens mais baixas de MM, consequência do sedentarismo, podem resultar, antecipadamente, em alterações fisiológicas como a sarcopenia (Makizako et al., 2017), assim como, ter um impacto negativo na função física, levando a uma menor capacidade funcional e incapacidade física no envelhecimento (Tian et al., 2016). Wilkinson et al. (2018) afirmam ainda que, menores quantidades de MM, juntamente com aumentos de MG, podem dar origem a maior fragilidade e consequente perda de independência no envelhecimento e ainda um risco aumentado para a obtenção de doenças metabólicas crónicas (Nilwik et al., 2013).

No caso dos resultados do presente estudo, demonstra ser mais um fator protetor por parte dos ex-atletas, comparativamente aos sujeitos sedentários da mesma faixa etária, visto que, o grupo dos indivíduos sedentários apresenta maiores acúmulos de gordura,

que podem levar a um aumento da prevalência de doenças metabólicas crônicas e um PC superior, que acima dos valores de referência, é um fator de risco independente para hipertensão, AVC e diabetes tipo 2 (Tian et al., 2016).

### **5.1.2. Gordura visceral**

Na faixa etária, entre os 20 e os 39 anos, os atletas apresentaram resultados claramente mais saudáveis e estatisticamente significativos, comparativamente aos sedentários, na GV (0,500 vs. 1,361,  $p=0,032$ ). Os valores inferiores de GV podem justificar-se com maiores níveis de atividade do At<40 comparativamente ao Sd<40, esta condição pode ter implicações positivas na prevenção de síndrome metabólica e diabetes tipo 2 (Nilwik et al., 2013). Os nossos resultados mostraram ainda que os grupos dos ex-jogadores (ExAt\_40/54 e ExAt+55) apresentaram uma diferença estatisticamente significativa de menos 32,42% ( $p=0,013$ ) e uma diferença de menos 28,5% (apesar desta já não ser significativa) respetivamente, quando comparados com sujeitos sedentários da mesma idade, parecendo indicar os efeitos positivos de ter sido atleta nesta variável. Laine et al. (2016) referiram que um historial desportivo ao longo da vida desempenha um papel protetor contra o excesso de peso, obesidade e acúmulos de tecido adiposo visceral, que em níveis mais baixos são fundamentais para prevenir doenças cardiovasculares, síndrome metabólica, dislipidémia, e diabetes tipo 2 (Chang et al., 2012) e que no sentido inverso, no caso de indivíduos sedentários, baixos níveis de AF contribuem para o aumento da GV (Barzilai et al., 2012) e, conseqüentemente maior risco para essas patologias.

### **5.1.3. Perímetro da coxa**

Relativamente ao perímetro da coxa, o facto de serem as escassas investigações que utilizem esta variável e tendo em conta os resultados acima apresentados, estas diferenças podem ser devido a uma conservação da MM nos MI, fruto da prática aguda e prolongada do futebol e por esta exigir maior força e potência nos MI (Risberg et al., 2018). Melekoğlu et al. (2019), referem ainda que maiores percentagens MM e maior perímetro da coxa estão associados a menor risco de mortalidade.

#### **5.1.4. Comparação entre os grupos dos ex-atletas com sedentários mais jovens**

Foram ainda comparados os dois grupos de ex-atletas com os sujeitos sedentários da faixa etária abaixo (ExAt\_40/54 vs. Sd<40 e ExAt+55 vs. Sd\_40/54). Quando comparado o ExAt\_40/54 e o Sd<40, os resultados foram similares nas percentagens de MG, MM e água com uma ligeira diferença positiva para o Sd<40. No entanto, o ExAt\_40/54 apresentou resultados mais positivos do que o grupo de sedentários mais jovens no perímetro da coxa, sendo que este valor foi estatisticamente significativo ( $P=0,000$ ), o que pode mostrar uma tendência de preservação da MM, fruto da prática prolongada de futebol (Risberg et al., 2018). Na comparação entre o ExAt+55 e Sd\_40/54, os nossos resultados mostraram que os ex-atletas, mesmo acima dos 55 anos apresentam percentagens de MM, água e perímetro da coxa ligeiramente superiores aos sedentários de uma faixa etária inferior, mas também, apresentaram uma percentagem de MG e um PC mais baixos, apesar do primeiro já ser considerado sobrepeso, assim como também tiveram menos GV do que o Sd\_40/54, embora já apresentem valores considerados altos. Estes dados representam uma vantagem, nos parâmetros da composição corporal, de 10 anos para o ExAt+55 e conseqüentemente menor risco para doenças cardiovasculares e metabólicas, comparativamente a indivíduos sedentários mais novos, demonstrando assim um papel protetor.

Apesar de ser notório que tanto em ex-atletas como em sujeitos sedentários existem, com o avançar da idade, perdas de MM a partir dos 40 anos de idade (Gomes et al., 2017) devido redução dos níveis de AF (Faulkner et al., 2008), uma diminuição da quantidade de água (T. Silva et al., 2006), aumento da MG e acumulações da mesma (Santanasto et al., 2017), registando-se um aumento do PC (Kuk et al., 2009), os valores absolutos, podem ser mais saudáveis, devido a um historial desportivo ao mais alto nível, e a permanecerem ativos (Hamer et al., 2012; Melekoğlu et al., 2019), ou mais negativos devido à influência de fatores externos, tais como, o sedentarismo e a má nutrição (Pelclová et al., 2012).

Os resultados apresentados no nosso estudo mostram que pela evidência de ter sido atleta profissional, permanecendo ativo após o final da carreira, tem uma contribuição importante para a saúde, induzindo a alterações positivas na composição corporal, quando comparados com indivíduos, da mesma idade e de faixas etárias inferiores, sedentários, tanto na prevenção de doenças cardiovasculares, hipertensão,

AVC, síndrome metabólica, diabetes tipo 2, osteoporose, como na diminuição do risco de sarcopenia e mortalidade.

## **5.2. Prestação muscular**

Através da avaliação isocinética no dinamómetro, Humac Norm, foi possível analisar a prestação muscular de atletas profissionais e ex-atletas profissionais de diversas gerações, comparando-os com os grupos dos sujeitos sedentários, nas variáveis de torque e trabalho total do quadríceps e dos isquiotibiais, a razão I:Q, diferenças bilaterais e índice de fadiga.

### **5.2.1. Pico de torque e trabalho total**

No que diz respeito à FM (pico de torque e trabalho total) tanto na extensão, como na flexão do joelho dominante e não dominante o grupo dos jogadores profissionais de futebol e os grupos de ex-atletas profissionais mostraram-se claramente superiores quando comparados com indivíduos sedentários da mesma idade, com diferenças estatisticamente significativas nas quatro variáveis nas comparações entre At<40 com o Sd<40 e ExAt\_40/54 com o Sd\_40/54. Na comparação entre ExAt+55 e Sd+55 os resultados apesar de notoriamente superiores por parte dos ex-jogadores, no pico de torque apenas foram considerados estatisticamente significativos na flexão do joelho dominante e no trabalho total o movimento de flexão tanto no MI dominante, como no não dominante foram significativos.

Relativamente aos futebolistas, era expectável que os resultados fossem claramente superiores e até significativos, quando comparados com sujeitos sedentários, por se exercitarem diariamente e pelas exigências associadas à prática da modalidade. Queiroz et al. (2018) referem que o futebol é considerado uma modalidade desportiva complexa muito exigente para o corpo humano, solicitando, grandes competências técnicas, táticas, uma enorme aptidão física e FM, que é fundamental nas diferentes ações realizadas durante a partida como, *sprints*, saltos verticais, remates, passes, desarmes e mudanças de direção (Shalaj et al., 2016), necessitando de uma contribuição do sistema neuromuscular para uma maior produção de força e potência (Queiroz et al., 2018). Segundo Eniseler et al. (2012), os jogadores profissionais apresentam níveis de FM isocinética superiores, mesmo quando comparados com jogadores a nível amador.

Um estudo de Cometti et al. (2001), mostrou que os jogadores profissionais diferem, até mesmo, de praticantes amadores, em termos de força nos músculos isquiotibiais, na velocidade de corrida em curtas distâncias, tal como mostram-se superiores nos parâmetros de força, o que pode permitir saltos verticais e remates mais

potentes e *sprints* mais rápidos, através do aumento da área de secção dos músculos, da força e mobilidade dos tendões e ligamentos (Wisløff et al., 1998).

Os resultados mostram que, com o avançar da idade, os valores absolutos nas variáveis da FM (pico de torque e trabalho total) tendem a ser mais baixos do que em idades inferiores do mesmo grupo (Collins, 2013). Contudo, é notório que os ex-atletas continuam a apresentar melhores valores comparativamente aos sedentários da mesma faixa etária, o que pode estar relacionado com o facto de os ex-jogadores de futebol terem maiores percentagens de MM do que os sujeitos sedentários da mesma idade, pois segundo Suarez-Arrones, de Villarreal, et al. (2018), a MM contribui fortemente para o desempenho de força e potência. O passado desportivo ao mais alto nível também pode estar relacionado com os resultados e ainda desempenhar um papel protetor para o envelhecimento. Manderros et al. (2017) mostraram que uma carreira desportiva de alta competição está relacionada com uma maior produção de força nos MI no caso dos ex-atletas, o que pode ser explicado pela circunstância de estes terem participado durante vários anos em desportos competitivos ao mais alto nível na juventude, parecendo ser então um fator protetor numa perspetiva futura. Volkers et al. (2012) reforçam esta ideia afirmando que a FM nos MI tem um papel importantíssimo na independência dos idosos e na prevenção da fragilidade e incapacidade (Gába & Přidalová, 2014). O facto de ter sido atleta de alta competição e manter uma vida ativa após o término da carreira, pode ser por si mesmo, um fator protetor, o que também é referido por Tveit et al. (2013), que verificaram que ex-atletas, com uma vida ativa, apresentaram um risco 50% menor de sofrer fraturas por fragilidade após o final da carreira desportiva, devido a maiores níveis de MM e FM nos MI, do que indivíduos do grupo de controlo.

Foram ainda comparados os dois grupos de ex-atletas com os sujeitos sedentários da faixa etária abaixo (ExAt\_40/54 vs. Sd<40 e ExAt+55 vs. Sd\_40/54), onde os antigos praticantes de futebol profissional, mesmo numa faixa etária superior, continuaram a ter valores absolutos de pico de torque e trabalho total superiores, tanto na extensão como na flexão de ambos os MI, comparativamente com os grupos sedentários mais jovens, tendo alguns deles até sido estatisticamente significativos. Por exemplo, quando comparados os ex-atletas entre os 40 e os 54 anos (ExAt\_40/54) e os sedentários entre os 20 e os 39 anos (Sd<40), houve diferenças significativas nos picos de torque na extensão e flexão do joelho do MI dominante ( $p=0,017$  e  $p=0,011$  respetivamente) e na flexão, tanto do joelho do MI dominante, como no não dominante no trabalho total ( $p=0,004$  e  $p=0,024$  respetivamente). Na comparação entre ex-jogadores com idade igual ou superior a 55

anos (ExAt+55) e sujeitos sedentários entre os 40 e os 54 anos (Sd\_40/54) verificámos diferenças significativas no trabalho total, na flexão tanto do joelho do MI dominante ( $p=0,044$ ), como no não dominante ( $p=0,027$ ). Estes resultados mostram portanto, um fator protetor e uma vantagem muscular de 15 anos relativamente ao ExAt\_40/54 e uma vantagem muscular de 10 anos para o ExAt+55. Estes dados corroboram com Pearson et al. (2002), que compararam os valores absolutos de FM e notaram que os *weightlifters* de 85 anos são tão fortes como um indivíduo saudável, sem prática regular de EF de 65 anos, o que representa uma vantagem muscular de 20 anos.

### 5.2.2. Relação convencional I:Q concêntrica e diferenças bilaterais

Também na relação convencional I:Q concêntrica, os grupos de praticantes e ex-praticantes de futebol apresentaram valores normais ou próximos do considerado normal. Por exemplo, os atletas apresentaram uma relação I:Q ótima de 0,64 no MI dominante e 0,66 no MI não dominante, o que quer dizer que os músculos posteriores da coxa dos jogadores profissionais têm em média 64% da força do quadríceps no MI dominante e no MI não dominante, os isquiotibiais têm 66% da força do quadríceps, não existindo desequilíbrios musculares. Esta constatação é baseada no estudo de Coombs e Garbutt (2002), no qual referem que os isquiotibiais devem ter cerca de 2:3 da força do quadríceps, portanto, uma relação ótima de I:Q de 0,66 (Weber et al., 2010), ou em torno dos 0,6 (Zabka et al., 2011). Os rácios entre os músculos isquiotibiais e quadríceps, nos ex-atletas entre os 40 e os 54 anos, foram de 0,595 no MI dominante e 0,598 no MI não dominante, valores em torno dos 0,60, o que para Zabka et al. (2011) não são considerados como desequilíbrios musculares. Os ex-jogadores com 55 anos ou mais apresentaram no MI dominante uma relação de 0,65 não havendo desequilíbrios, porém, no MI não dominante a razão I:Q foi de 0,57, o que significa que existe uma maior probabilidade de lesão muscular nos isquiotibiais, ou no ligamento cruzado anterior (Carvalho & Cabri, 2007; Fousekis et al., 2010; Pellicer-Chenoll et al., 2017), face a um rácio abaixo dos valores de referência. Em relação aos sujeitos sedentários, todos os constituintes destes grupos, apresentaram rácios I:Q insuficientes, ou seja, abaixo dos 0,6, em ambos os MI, o que para Pellicer-Chenoll et al. (2017), já são considerados desequilíbrios musculares e apesar de serem considerados sedentários têm um risco aumentado de lesão muscular nos isquiotibiais, ou no ligamento cruzado anterior (Carvalho & Cabri, 2007; Fousekis et al., 2010; Pellicer-Chenoll et al., 2017). No entanto, apesar de alguns resultados estarem abaixo dos valores de referência e apresentarem maior risco de lesão, para Zabka et al.

(2011), nenhum dos resultados obtidos, nesta variável, é considerado grave, visto que apesar de estarem abaixo dos valores de referência, não são inferiores a 0,5.

Por outro lado, no que diz respeito às diferenças bilaterais, os resultados foram inversos e mostraram que tanto os jogadores de futebol profissionais, participantes neste estudo, como os ex-jogadores profissionais apresentaram assimetrias, entre MI, superiores quando comparados com sujeitos sedentários. Este facto contrabalança o que foi apresentado nos rácios I:Q e segundo Bogdanis e Kalapotharakos (2016) pode justificar-se com a prática aguda e prolongada de futebol profissional, porque, tanto jogadores, como ex-jogadores quando eram profissionais, são, ou eram no caso dos ex-atletas, diariamente forçados a utilizar os seus MI de forma unilateral, ou utilizando com maior frequência o MI dominante, em ações como o remate, o passe, ou o corte, alterando assim o equilíbrio de força entre as duas extremidades, podendo assim aumentar a probabilidade de lesão muscular. Porém, apesar de tanto futebolistas como ex-futebolistas terem diferenças bilaterais superiores comparativamente aos indivíduos sedentários, os resultados não apresentam alta predisposição à lesão muscular (Croisier et al., 2008; Zabka et al., 2011), uma vez que a probabilidade de lesão muscular é maior quando as diferenças entre MI são superiores a 15% (0,15). Contudo, é de salientar que os elementos do ExAt+55 foram os que apresentaram maiores assimetrias entre os MI com uma diferença de 13,8% (0,138) entre MI, o que embora não apresente uma alta predisposição à lesão muscular, já representa algum risco.

### **5.2.3. Índice de fadiga**

Relativamente ao índice de fadiga, os jogadores profissionais apresentaram níveis de fadiga inferiores ao grupo de inativos da mesma idade, o que quer dizer que os indivíduos sedentários entram em fadiga mais rapidamente, nos MI do que os atletas. O mesmo sucede para o ExAt\_40/54 e o Sd\_40/54, à exceção da extensão do joelho dominante, que os resultados foram similares, mas ligeiramente superiores (0,10) para o ExAt\_40/54. No entanto, acima dos 55 anos, a tendência inverteu-se e os ex-jogadores do ExAt+55 apenas apresentaram menor índice de fadiga na extensão do joelho dominante comparativamente ao Sd+55.

Quando comparados os grupos de ex-jogadores com sedentários mais jovens, os resultados mostram-nos que no caso do ExAt\_40/54, os ex-atletas mostraram ter, em termos gerais, níveis de fadiga mais baixos, quando comparados com indivíduos sedentários mais jovens, à exceção da extensão do joelho do MI dominante e no caso do

ExAt+55, mesmo acima dos 55 anos, os ex-atletas demonstraram ter, em termos gerais, níveis de fadiga mais baixos, comparativamente com sujeitos sedentários da faixa etária abaixo, excetuando na flexão do joelho dominante, o que também pode demonstrar que pelo motivo de ter sido atleta de alta competição, esta condição pode ser um fator protetor numa perspetiva futura.

Outro aspeto importante no índice de fadiga foi que, os atletas mostraram ter maiores índices de fadiga nos isquiotibiais do que no quadríceps, o que quer dizer que os músculos posteriores da coxa entram em fadiga mais rapidamente, tal como os estudos de Brasileiro, Macedo, de Oliveira e Lins (2018) e Sangnier e Tourny-Chollet (2008), onde os resultados mostraram que houve maior percentagem de diminuição no torque dos isquiotibiais, comparativamente ao quadríceps no protocolo de fadiga, o que para Weber et al. (2010), pode ser justificado com as características a nível estrutural e metabólico dos músculos, tendo em conta que nos músculos posteriores da coxa existem maiores quantidades de fibras tipo II e estas chegam à fadiga mais rapidamente.

Já nos grupos dos ex-jogadores os resultados foram inversos e o quadríceps mostrou ter maiores níveis e fadiga do que os isquiotibiais. Devido às escassas informações acerca desta temática, a justificação pode estar relacionada devido à redução do tempo de AF (Faulkner et al., 2007), após o término da carreira, e por o músculo quadríceps deixar de ser fortemente solicitado (Hahn et al., 1999).

### **5.3. Presença de dor**

Dos resultados obtidos pelo questionário de avaliação da dor e registo de lesões prévias verificámos que havia um predomínio de lesões nos jogadores e ex-jogadores profissionais de futebol, nomeadamente rotura de ligamentos no joelho, entorse no tornozelo ou no joelho. Estes resultados estão de acordo com diversos autores, que referem maior incidência de lesões nos jogadores de futebol ao nível dos MI, nomeadamente maior ocorrência de entorses no joelho, ou no tornozelo (Silvers-Granelli et al., 2017) e de roturas de ligamentos no joelho (Shalaj et al., 2016) ou no tornozelo (Kuijt et al., 2012). Estas podem ser justificadas com o tipo e exigência da modalidade para as articulações dos MI, contatos constantes, alterações repentinas do padrão de movimento (Shalaj et al., 2016), assim como o tempo de exposição. Silvers-Granelli et al. (2017), defendem que os jogadores profissionais de futebol têm uma média de 6,2 a 13,2 lesões a cada 1000 horas de exposição. Estes dados levantam a hipótese de o futebol, praticado ao mais alto nível, apresentar um fator de risco para lesões nos MI.

Quando analisados os locais de dor, em repouso, referidos pela amostra, a maioria dos sujeitos sedentários, menciona dor na zona lombar (70,83%). A justificção aparente para esta tendncia pode estar no estilo de vida e atividade profissional mais sedentria, ou nos baixos nveis de AF e o excesso de peso. No nosso estudo, 59,56% do grupo sedentrio no pratica qualquer exerccio e os 40,44% que praticam, no vo alm de 1 a 2 sesses semanais. Citko, Górski, Marcinowicz e Górska (2018), mostraram que um estilo de vida sedentrio aumentou significativamente a incidncia de dor lombar, justificando que, o estilo de vida sedentrio leva a uma capacidade reduzida do disco vertebral para manter uma concentrao normal de gua. O nvel de hidratao do ncleo pulposo influencia o desenvolvimento de leses degenerativas e de sobrecarga. Para os autores, o excesso de peso e a obesidade tambm constituem fatores de risco para dor lombar, contribuindo para a sobrecarga mecânica dos tecidos paraespinhais. Segundo Hanna et al. (2019), tem sido observado maior nmero de distúrbios musculoesqueléticos, especialmente nas regies cervical e lombar e nos ombros, devido à industrializao e robótica, trabalho mais sedentrio executado maioritariamente na posio de sentado, com posturas estáticas e a ausncia de AF.

No caso dos atletas e ex-atletas profissionais de futebol, apenas 15% referiram ter tido dores na zona lombar nas últimas quatro semanas. Para Hanna et al. (2019), a AF vigorosa está inversamente associada à lombalgia, mostrando uma associao negativa entre dor lombar e AF vigorosa, indicando um fator protetor, o que pode justificar os resultados apresentados no nosso estudo. Uma investigao realizada por Citko et al. (2018) também reforou esta ideia, indicando que maiores nveis de AF tiveram um efeito significativamente positivo sobre a presena de dor lombar, podendo ser um fator de proteo para o desenvolvimento da mesma (Fernandes, Pinto, Ferreira, & Lira, 2018).

Ao analisar os locais de dor, em exerccio, nos grupos de atletas e ex-atletas é notória uma grande tendncia para mencionar os joelhos. Estas dores, aquando da prática de EF, podem estar relacionadas com leses antecedentes, ou até com alguns desequilíbrios musculares, ou assimetrias bilaterais, que podem limitar jogadores e ex-jogadores durante o EF. No caso dos jogadores, 47,06% das leses referidas foram no joelho e dos que apresentaram dor em exerccio, 50% mencionaram o joelho. Shalaj et al. (2016) afirmam que algumas leses podem comprometer a realizao dos treinos e a qualidade de vida no futuro. Noutras situaes algumas leses podem levar ao término da carreira desportiva.

Para Tveit et al. (2012), um historial de lesões no joelho durante carreira desportiva, tem influência, a longo prazo, no desenvolvimento de doenças como a OA no joelho, que se encontra associada a dor nesta articulação.

Drawer e Fuller (2001), quiseram quantificar a prevalência de OA e a gravidade da dor nas articulações dos MI em ex-jogadores de futebol profissional, tendo concluído que estes têm mais dor e maior prevalência para OA, em pelo menos uma das articulações dos MI, do que a população geral. Uma revisão de Kuijt et al. (2012), também mostrou que a prevalência de OA do joelho e/ou tornozelo em ex-jogadores de futebol de elite é muito alta, comparativamente à população geral.

Os nossos resultados corroboram ainda com um estudo de Prien et al. (2017), que avaliou o predomínio de problemas de saúde e fatores de risco associados ao futebol de alta competição, em ex-jogadoras, mostrou que mais de metade relatou ter problemas nos joelhos durante a prática de EF e um terço afirmou ainda que as dores afetam a realização das atividades diárias.

## VI. LIMITAÇÕES

Alguns fatores podem ter influenciado o tamanho da amostra e desta forma, os possíveis resultados deste estudo, fatores estes que não nos foi possível controlar. Assim sendo, ao longo da elaboração da investigação encontramos alguns obstáculos, tais como:

- No momento do recrutamento de indivíduos para os grupos dos sedentários, alguns não mostraram interesse em colaborar;
- Horário bastante limitado por parte dos investigadores;
- Horários por vezes incompatíveis, tanto com os sujeitos dos grupos dos ex-atletas, como dos sedentários;
- O facto de muitos ex-atletas contactados residir longe de Faro;
- Por fim, o dinamómetro isocinético, devido a uma falha técnica, ter deixado de funcionar e todas as recolhas desse dia terem sido perdidas, sendo que, depois não foi possível remarcar com todos os indivíduos que tinham estado presentes.

Apesar das contrariedades exibidas, este estudo pode ter um contributo positivo para a comunidade científica.

## VII. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados apresentados e segundo o objetivo geral do estudo “compreender os efeitos do desporto de alta competição no rendimento muscular em diferentes faixas etárias” foi possível chegar a algumas conclusões:

- Na prestação muscular, ao nível do pico de torque e trabalho total, verificámos vantagem em ser-se atleta profissional, sendo esta condição um fator protetor no futuro, no que diz respeito à preservação muscular, prevenção da fragilidade e incapacidade física;
- Um historial desportivo de alta competição mostrou ser um fator protetor apresentando uma vantagem muscular de 15 anos para os ex-jogadores pertencentes ao ExAt\_40/54;
- Os resultados apresentados pelos ex-atletas do ExAt+55 representam uma vantagem muscular de 10 anos, comparativamente aos sujeitos sedentários mais novos (Sd\_40/54);
- Com o avançar da idade, existe um declínio similar, entre ex-futebolistas e indivíduos sedentários, porém, em termos absolutos há uma vantagem positiva, para os ex-jogadores, em relação a sedentários da mesma idade e mais jovens;
- Na relação convencional I:Q, tanto jogadores como ex-jogadores apresentam rácios mais altos e dentro dos parâmetros normais, comparativamente aos grupos dos sujeitos sedentários que apresentam desequilíbrios musculares.
- Os atletas apresentam níveis de fadiga claramente mais baixos do que os sedentários;
- Os ex-atletas, em termos gerais, também mostraram ter índices de fadiga mais baixos mesmo quando comparados com sujeitos sedentários mais jovens;
- No que respeita à composição corporal, os desportistas, são mais saudáveis em todas as variáveis, comparativamente com os indivíduos sedentários da mesma idade, embora a partir dos 55 anos se verifique somente no PC;
- Os ex-atletas do ExAt\_40/54 mostraram-se semelhantes, nos parâmetros da composição corporal, a indivíduos sedentários mais jovens, o que representa uma vantagem de 15 anos;
- Mesmo acima dos 55 anos, os ex-atletas apresentam-se mais saudáveis em todos os parâmetros da composição corporal avaliados, quando comparados com

indivíduos sedentários entre os 40 e os 54 anos, o que sugere que o ExAt+55 beneficia de uma vantagem de 10 anos.

- Atletas e ex-atletas tiveram mais lesões, ao longo da vida que os indivíduos sedentários;
- A rotura de ligamentos e entorse do joelho foram as lesões mais referidas pelos desportistas e ex-desportistas;
- Nos sedentários a lesão mais mencionada foi o entorse no tornozelo;
- Os grupos dos indivíduos sedentários apresentaram 70,8% de queixas de dor lombar versus 15% nos grupos dos atletas e ex-atletas;
- Nos grupos de jogadores e ex-jogadores a maior percentagem de dores em exercício mencionada foi no joelho.

Recomendação futura - Atletas e ex-atletas devem ser sujeitos a programas de reforço muscular prévio, como forma de prevenção de lesões, de modo a atenuar alguns riscos de lesão.

## Referências bibliográficas

- ACSM. (2014). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. (L. S. Pescatello, R. Arena, D. Riebe, & P. D. Thompson, Eds.) (9th Editio). Wolters Kluwer.
- ACSM. (2018). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. (D. Riebe, J. K. Ehrman, G. Liguori, & M. Magal, Eds.) (10th Editi). Wolters Kluwer.
- Ali Khan, M. M., Siddiqui, A. A., Yaqoob, U., Yaqub, M. D., Khan, O. J., & -ul-Haq, F. (2018). Post-football Gonathrosis: Injuries and Surgeries are A Risk. *Cureus*, *10*(7), 1–7. <https://doi.org/10.7759/cureus.2953>
- Andreoli, A., Celi, M., Volpe, S., Sorge, R., & Tarantino, U. (2012). Long-term effect of exercise on bone mineral density and body composition in post-menopausal ex-elite athletes: A retrospective study. *European Journal of Clinical Nutrition*, *66*(1), 69–74. Retrieved from <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed10&NEWS=N&AN=2012018769>
- Andreoli, A., Monteleone, M., Loan, M., Promenzio, L., Tarantino, U., & Lorenzo, A. (2001). Effects of different sport on bone density and muscle mass in highly trained athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *33*(4), 507–511.
- Ardern, C. L. A., Pizzari, T. P., & Wollin, M. R. W. (2015). Hamstrings Strenght Imbalance In Professional Football (Soccer) Players In Australia, *29*(4), 997–1002.
- Arliani, G. G., Lara, P. S., Astur, D. C., Cohen, M., Gonçalves, J. P. P., & Ferretti, M. (2014). Impact of sports on health of former professional soccer players in Brazil. *Acta Ortopédica Brasileira*, *22*(4), 188–190. <https://doi.org/10.1590/1413-78522014220400954>
- Bangsbo, J., Iaia, F. M., & Krstrup, P. (2007). Metabolic Response and Fatigue in Soccer. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, *2*(2), 111–127. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2.2.111>
- Bangsbo, J., Mohr, M., & Krstrup, P. (2006). Physical and Metabolic Demands of Training and Match-play in the Elite Football Player. *Nutrition and Football: The FIFA/FMARC Consensus on Sports Nutrition*, *24*(May 2014), 1–18. <https://doi.org/10.4324/9780203967430>
- Barzilai, N., Huffman, D. M., Muzumdar, R. H., & Bartke, A. (2012). The critical role of metabolic pathways in aging. *Diabetes*, *61*(6), 1315–1322.

<https://doi.org/10.2337/db11-1300>

- Batalha, N. M., Raimundo, A. M., Tomas-Carus, P., Barbosa, T. M., & Silva, A. J. (2013). Shoulder Rotator Cuff Balance, Strength, and Endurance in Young Swimmers During a Competitive Season. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(9), 2562–2568.
- Belhaj, K., Meftah, S., Mahir, L., Lmidmani, F., & Elfatimi, A. (2016). Isokinetic imbalance of adductor–abductor hip muscles in professional soccer players with chronic adductor-related groin pain. *European Journal of Sport Science*, 16(8), 1226–1231. <https://doi.org/10.1080/17461391.2016.1164248>
- Bilard, J., & Ninot, G. (2003). Repercussions of transition out elite sport on subjective well-being : A one-year study. *Journal of Applied Sport Psychology*, 15(1), 354–371. <https://doi.org/10.1080/10413200390238022>
- Birren, J. E., & Schroots, J. J. (1996). *History, concepts and theory in the psychology of aging*. (J. E. Birren & K. W. Schaie, Eds.) (4<sup>a</sup> Edition). San Diego.
- Bogdanis, G. C., & Kalapotharakos, V. I. (2016). Knee Extension Strength and Hamstrings-to- Quadriceps Imbalances in Elite Soccer Players. *International Journal of Sports Medicine*, 37, 119–124. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1559686>
- Brasileiro, J. S., Macedo, L. de B., de Oliveira, A. K. A., & Lins, C. A. de A. (2018). Torque, Power and Fatigue Ratio in Knee Flexors and Extensors of Soccer Players. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 24(2), 117–120. <https://doi.org/10.1590/1517-869220182402147524>
- Budui, S. L., Rossi, A. P., & Zamboni, M. (2015). The pathogenetic bases of sarcopenia. *Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism*, 12(1), 22–26. <https://doi.org/10.11138/ccmbm/2015.12.1.022>
- Burgomaster, K. A., Howarth, K. R., Phillips, S. M., Rakobowchuk, M., Macdonald, M. J., Mcgee, S. L., & Gibala, M. J. (2008). Similar Metabolic Adaptations During Exercise After Low Volume Sprint Interval and Traditional Endurance Training in Humans. *Journal of Physiology*, 586(1), 151–160. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2007.142109>
- Carvalho, P., & Cabri, J. (2007). Avaliação Isocinética da Força dos Músculos da Coxa em Futebolistas. *Revista Portuguesa de Fisioterapia No Desporto*, 1(2), 1–11. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/242093258>
- Chang, S.-H., Beason, T. S., Hunleth, J. M., & Colditz, G. A. (2012). A Systematic Review of Body Fat Distribution and Mortality in Older People. *Maturitas*, 72(3),

- 175–191. <https://doi.org/10.1038/jid.2014.371>
- Citko, A., Górski, S., Marcinowicz, L., & Górski, A. (2018). Sedentary lifestyle and nonspecific low back pain in medical personnel in North-East Poland. *BioMed Research International*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/1965807>
- Clegg, M. E., & Williams, E. A. (2018). Optimizing nutrition in older people. *Maturitas*, 112, 34–38. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2018.04.001>
- Coleman, P. G., & O’Hanlon, A. (2008). *Part One - Ageing*. (B. Woods & L. Clare, Eds.), *Handbook of the Clinical Psychology of Ageing: Second Edition* (John Wiley). <https://doi.org/10.1002/9780470773185.ch2>
- Collins, J. (2013). Letter from the Editor: Effects of Aging on the Musculoskeletal System. *Seminars in Roentgenology*, 48(2), 105–106. <https://doi.org/10.1053/j.ro.2012.04.002>
- Cometti, G., Maffiuletti, N. a, Pousson, M., Chatard, J.-C., & Maffulli, N. (2001). Isokinetic Strength and Aerobic Power of Elite, Sub Elite and Amateur French Soccer Players. *International Journal of Sports Medicine*, 22, 45–51.
- Coombs, R., & Garbutt, G. (2002). Developments in the Use of the Hamstring/Quadriceps Ratio for the Assessment of Muscle Balance. *Journal of Sports Science and Medicine*, 1, 56–62. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2017.03.012>
- Cortis, C., Tessitore, A., Perroni, F., Lupo, C., Pesce, C., Ammendolia, A., & Capranica, L. (2009). Interlimb Coordination, Strength, And Power In Soccer Players Across The Lifespan. *The Journal of Strength and Conditionin Research*, 23(9), 2458–2466.
- Coutinho, C. P. (2013). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática* (Edições Al). Coimbra.
- Cozette, M., Leprêtre, P.-M., Doyle, C., & Weissland, T. (2019). Isokinetic Strength Ratios: Conventional Methods, Current Limits and Perspectives. *Frontiers in Physiology*, 10(1), 1–4. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00567>
- Croisier, J. L., Ganteaume, S., Binet, J., Genty, M., & Ferret, J. M. (2008). Strength Imbalances and Prevention of Hamstring Injury in Professional Soccer Players: A Prospective Study. *American Journal of Sports Medicine*, 36(8), 1469–1475. <https://doi.org/10.1177/0363546508316764>
- Cunha, P., & Pinheiro, L. (2016). O papel do exercício físico na prevenção das quedas nos idosos: uma revisão baseada na evidência. *Revista Portuguesa de Medicina Geral e Familiar*, 32(2), 96–100. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2012.06.010>
- Curtis, E., Litwic, A., Cooper, C., & Dennison, E. (2016). Determinants of muscle and

- bone aging. *Journal of Cellular Physiology*, 230(11), 2618–2625. <https://doi.org/10.1002/jcp.25001>.Determinants
- Dawson, A., & Dennison, E. (2017). Measuring the musculoskeletal aging phenotype. *Maturitas*, 93, 13–17. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2016.04.014>.Measuring
- De Gonzalo-Calvo, D., Fernández-García, B., De Luxán-Delgado, B., Rodríguez-González, S., García-Macia, M., Suárez, F. M., ... Coto-Montes, A. (2012). Long-Term training Induces a Healthy Inflammatory and Endocrine Emergent Biomarker Profile in Elderly Men. *Age*, 34(3), 761–771. <https://doi.org/10.1007/s11357-011-9266-9>
- de Lira, C. A. B., Mascarin, N. C., Vargas, V. Z., Vancini, R. L., & Andrade, M. S. (2017). Isokinetic Knee Muscle Strength Profile in Brazilian Male Soccer, Futsal, and Beach Soccer Players: a Cross-Sectional Study. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 12(7), 1103–1110. <https://doi.org/10.16603/ijsp20171103>
- Delazeri, B. G., Pinto, J. A., Coelho, R. V., & Liberali, R. (2008). Índice de Lesões Musculares em Jogadores Profissionais de Futebol com Idade entre 18 e 34 Anos. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia Do Exercício*, 2(7), 18–26.
- Delextrat, A., Gregory, J., & Cohen, D. (2010). The use of the functional H:Q ratio to assess fatigue in soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 31(3), 192–197. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1243642>
- Delextrat, Anne, Piquet, J., Matthews, M. J., & Cohen, D. D. (2018). Strength-endurance training reduces the hamstrings strength decline following simulated football competition in female players. *Frontiers in Physiology*, 9(1), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01059>
- Delmonico, M. J., Harris, T. B., Visser, M., Park, S. W., Conroy, M. B., Velasquez-mieyer, P., ... Goodpaster, B. H. (2009). Longitudinal study of muscle strength, quality, and adipose tissue infiltration. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 90(9), 1579–1585. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.28047>.INTRODUCTION
- Di Salvo, V., Gregson, W., Atkinson, G., Tordoff, P., & Drust, B. (2009). Analysis of High Intensity Activity in Premier League Soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 30(3), 205–212. <https://doi.org/10.1055/s-0028-1105950>
- Drawer, S., & Fuller, C. W. (2001). Propensity for osteoarthritis and lower limb joint pain in retired professional soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 35(6), 402–408.
- Eirale, C., Tol, J. L., Whiteley, R., Chalabi, H., & Hölmich, P. (2014). Different Injury

- Pattern in Goalkeepers Compared to Field Players: A Three-Year Epidemiological Study of Professional Football. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17(1), 34–38. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2013.05.004>
- Ellenbecker, T. S., & Davies, G. J. (2000). The Application of Isokinetics in Testing and Rehabilitation of the Shoulder Complex. *Journal of Athletic Training*, 35(3), 338–350. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-444-40746-7.50023-7>
- Eniseler, N., Şahan, Ç., Vurgun, H., & Mavi, H. (2012). Isokinetic Strength Responses to Season-Long Training and Competition in Turkish Elite Soccer Players. *Journal of Human Kinetics*, 31(1), 159–168. <https://doi.org/10.2478/v10078-012-0017-5>
- Faria, E. R., Faria, F. R., Gonçalves, V. S. S., Franceschini, S. C. C., Peluzio, M. do C. G., Ana, L. F. da R. S., & Priore, S. E. (2014). Prediction of body fat in adolescents : comparison of two electric bioimpedance devices with dual-energy X-ray absorptiometry. *Nutrición Hospitalaria*, 30(6), 1270–1278. <https://doi.org/10.3305/nh.2014.30.6.7793>
- Faulkner, J. A., Davis, C. S., Mendias, C. L., & Brooks, S. V. (2008). The aging of elite male athletes: age-related changes in performance and skeletal muscle structure and function. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 18(6), 501–507. <https://doi.org/10.1097/JSM.0b013e3181845f1c>.The
- Faulkner, J. A., Larkin, L. M., Claflin, D. R., & Brooks, S. V. (2007). Age-related changes in the structure and function of skeletal muscles. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, 34(11), 1091–1096. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1681.2007.04752.x>
- Fechine, B. R., & Trompieri, N. (2012). O Processo de Envelhecimento: As Principais Alterações que Acontecem Com o Idoso Com o Passar dos Anos. *InterSciencePlace*, 1(7), 106–132. <https://doi.org/10.6020/1679-9844/2007>
- Fernandes, I. M. da C., Pinto, R. Z., Ferreira, P., & Lira, F. S. (2018). Low Back Pain, Obesity, and Inflammatory Markers: Exercise as Potential Treatment. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 14(2), 168–174. <https://doi.org/10.12965/jer.1836070.035>
- Ferriero, G., Colombo, R., Sartorio, F., & Vercelli, S. (2011). Reliability of the Isokinetic Fatigue Index, 47(2), 351–352.
- Fonseca, A. M. (2006). *O Envelhecimento - Uma Abordagem Psicológica* (Universida). Lisboa.
- Fousekis, K., Tsepis, E., & Vagenas, G. (2010). Lower limb strength in professional soccer players: profile, asymmetry, and training age. *Journal of Sports Science and*

*Medicine*, 9(3), 364–373.

- Fransson, D., Nielsen, T. S., Olsson, K., Christensson, T., Bradley, P. S., Fatouros, I. G., ... Mohr, M. (2018). Skeletal Muscle and Performance Adaptations to High-Intensity Training in Elite Male Soccer Players: Speed Endurance Runs Versus Small-Sided Game Training. *European Journal of Applied Physiology*, 118(1), 111–121. <https://doi.org/10.1007/s00421-017-3751-5>
- Franzini, L., Elliott, M. N., Cuccaro, P., Schuster, M., Gilliland, M. J., Grunbaum, J. A., ... Tortolero, S. R. (2009). Influences of physical and social neighborhood environments on children's physical activity and obesity. *American Journal of Public Health*, 99(2), 271–278. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2007.128702>
- Gába, A., & Přidalová, M. (2014). Age-related changes in body composition in a sample of Czech women aged 18-89 years: A cross-sectional study. *European Journal of Nutrition*, 53(1), 167–176. <https://doi.org/10.1007/s00394-013-0514-x>
- Galloza, J., Castillo, B., & Micheo, W. (2017). Benefits of Exercise in the Older Population. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 28(4), 659–669. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2017.06.001>
- Garatachea, N., Luque, G. T., & Gallego, J. G. (2010). Physical activity and energy expenditure measurements using accelerometers in older adults. *Nutricion Hospitalaria*, 25(2), 224–230. <https://doi.org/10.3305/nh.2010.25.2.4439>
- Garatachea, Nuria, Pareja-Galeano, H., Sanchis-Gomar, F., Santos-Lozano, A., Fiuza-Luces, C., Morán, M., ... Lucia, A. (2015). Exercise Attenuates the Major Hallmarks of Aging Nuria. *Rejuvenation Research*, 18(1), 57–89. <https://doi.org/10.1089/rej.2014.1623>
- Gault, M. L., & Willems, M. E. (2013). Aging, Functional Capacity and Eccentric Exercise Training. *Aging and Disease*, 4(6), 351–363. <https://doi.org/10.14336/AD.2013.0400351>
- Gomes, M. J., Martinez, P. F., Pagan, L. U., Damatto, R. L., Mariano Cezar, M. D. D., Ruiz Lima, A. R., ... Okoshi, M. P. (2017). Skeletal muscle aging: influence of oxidative stress and physical exercise. *Oncotarget*, 8(12), 20428–20440. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.14670>
- Greco, C. C., Da Silva, W. L., Camarda, S. R. A., & Denadai, B. S. (2013). Fatigue and rapid hamstring/quadriceps force capacity in professional soccer players. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 33(1), 18–23. <https://doi.org/10.1111/j.1475-097X.2012.01160.x>

- Greig, M., & Siegler, J. C. (2009). Soccer-specific fatigue and eccentric hamstrings muscle strength. *Journal of Athletic Training*, 44(2), 180–184. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-44.2.180>
- Gur, H., Akova, B., Punduk, Z., & Kucukoglu, S. (1999). Effects of age on the reciprocal peak torque ratios during knee muscle contractions in elite soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 9(9), 81–87. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.1999.tb00213.x>
- Hagglund, M., Waldén, M., Bahr, R., & Ekstrand, J. (2005). Methods for epidemiological study of injuries to professional football players: developing the UEFA model. *British Journal of Sports Medicine*, 36(3), 340–346. <https://doi.org/10.1136/bjism.2005.018267>
- Hahn, T., Foldspang, A., & Ingemann-Hansen, T. (1999). Dynamic Strength of the Quadriceps Muscle and Sports Activity. *British Journal of Sports Medicine*, 33(2), 117–120. Retrieved from <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed4&NEWS=N&AN=1999121752>
- Hamer, M., Ingle, L., Carroll, S., & Stamatakis, E. (2012). Physical Activity and Cardiovascular Mortality Risk. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 44(1), 84–88. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182251077>
- Hanna, F., Daas, R. N., El-Shareif, T. J., Al-Marridi, H. H., Al-Rojoub, Z. M., & Adegboye, O. A. (2019). The Relationship Between Sedentary Behavior, Back Pain, and Psychosocial Correlates Among University Employees. *Frontiers in Public Health*, 7(APR), 1–7. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2019.00080>
- Helgerud, J., Rodas, G., Kemi, O. J., & Hoff, J. (2011). Strength and Endurance in Elite Football Players. *International Journal of Sports Medicine*, 32(9), 677–682. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1275742>
- Hoff, J., Gran, A., & Helgerud, J. (2002). Maximal strength training improves aerobic endurance performance. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 12(5), 288–295. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0838.2002.01140.x>
- Hoff, Jan. (2005). Training and Testing Physical Capacities For Elite Soccer Players. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 573–582. <https://doi.org/10.1080/02640410400021252>
- Janssen, I., Baumgartner, R. N., Ross, R., Rosenberg, I. H., & Roubenoff, R. (2004). Skeletal Muscle Cutpoints Associated with Elevated Physical Disability Risk in

- Older. *American Journal of Epidemiology*, 159(4), 413–421.  
<https://doi.org/10.1093/aje/kwh058>
- Kraemer, W. J., & Ratamess, N. A. (2005). Hormonal Responses and Adaptations to Resistance Exercise and Training. *Sports Medicine*, 35(4), 339–361.  
<https://doi.org/10.2165/00007256-200535040-00004>
- Kuijt, M. T., Inklaar, H., Gouttebarga, V., & Frings-Dresen, M. H. W. (2012). Knee and ankle osteoarthritis in former elite soccer players: A systematic review of the recent literature. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(6), 480–487.  
<https://doi.org/10.1016/j.jsams.2012.02.008>
- Kuk, J. L., Saunders, T. J., Davidson, L. E., & Ross, R. (2009). Age-related Changes in Total and Regional Fat Distribution. *Ageing Research Reviews*, 8(4), 339–348.  
<https://doi.org/10.1016/j.arr.2009.06.001>
- Laine, M. K., Eriksson, J. G., Kujala, U. M., Kaprio, J., Loo, B. M., Sundvall, J., ... Sarna, S. (2016). Former Male Elite Athletes Have Better Metabolic Health in Late Life Than Their Controls. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 26(3), 284–290. <https://doi.org/10.1111/sms.12442>
- Lamberg-Allardt, C., Brustad, M., Meyer, H. E., & Steingrimsdottir, L. (2013). Vitamin D – a systematic literature review for the 5th edition of the Nordic Nutrition Recommendations. *Food & Nutrition Research*, 57(1), 22671.  
<https://doi.org/10.3402/fnr.v57i0.22671>
- Lopes, M. D. M., Castelo Branco, V. T. F., & Soares, J. B. (2013). Utilização dos Testes Estatísticos de Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk Para Verificação da Normalidade Para Materiais de Pavimentação. *Transportes*, 21(1), 59.  
<https://doi.org/10.4237/transportes.v21i1.566>
- López-Otín, C., Blasco, M. A., Partridge, L., Serrano, M., & Kroemer, G. (2013). The Hallmarks of Aging. *Cell*, 153(6), 1194–1217.  
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2013.05.039>
- Lynch, N. A., Ryan, A. S., Evans, J., Katznel, L. I., & Goldberg, A. P. (2007). Older Elite Football Players Have Reduced Cardiac and Osteoporosis Risk Factors. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(7), 1124–1130.  
<https://doi.org/10.1249/01.mss.0b013e3180557466>
- Makizako, H., Shimada, H., Doi, T., Tsutsumimoto, K., Lee, S., Lee, S. C., ... Suzuki, T. (2017). Age-dependent changes in physical performance and body composition in community-dwelling Japanese older adults. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and*

- Muscle*, 8(4), 607–614. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12197>
- Malina, R. M. (2007). Body Composition in Athletes: Assessment and Estimated Fatness. *Clinics in Sports Medicine*, 26(1), 37–68. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2006.11.004>
- Manderoos, S., Wasenius, N., Laine, M. K., Kujala, U. M., Mälkiä, E., Kaprio, J., ... Eriksson, J. G. (2017). Mobility and muscle strength in male former elite endurance and power athletes aged 66–91 years. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 27(11), 1283–1291. <https://doi.org/10.1111/sms.12775>
- Martins, F., & Pinto, M. da G. L. C. (2015). Procedimentos de Pesquisa: Alguns Conselhos Práticos para o Estudo Também Psicolinguístico de Realidades Concretas. *Letras de Hoje*, 50(1), 7. <https://doi.org/10.15448/1984-7726.2015.1.20569>
- Martins, J., Miranda, D., Malaman, T., & Leite, S. (2014). Efeitos de um Programa de Exercício de Fortalecimento Muscular na Prevenção de Quedas em Idosos da Comunidade. *Revista Inspirar - Movimento & Saúde*, 6(1), 18–21.
- Martins, K., Monego, E. T., Paulinelli, R. R., & Freitas-Junior, R. (2012). Comparação de métodos de avaliação da gordura corporal total e sua distribuição. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 14(4), 677–687. <https://doi.org/10.1590/s1415-790x2011000400014>
- Mazic, S., Lazovic, B., Djelic, M., Suzic-Lazic, J., Acimovic, T., & Brkic, P. (2014). Body composition assessment in athletes: A systematic review. *Medicinski Pregled*, 67(7–8), 255–260. <https://doi.org/10.2298/mpns1408255m>
- Melekoğlu, T., Sezgin, E., Işın, A., & Türk, A. (2019). The Effects of a Physically Active Lifestyle on the Health of Former Professional Football Players. *Sports*, 7(4), 75. <https://doi.org/10.3390/sports7040075>
- Milanese, C., Cavedon, V., Corradini, G., De Vita, F., & Zancanaro, C. (2015). Seasonal DXA-measured Body Composition Changes in Professional Male Soccer Players. *Journal of Sports Sciences*, 33(12), 1219–1228. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1022573>
- Mohr, M., Krstrup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match Performance of High-standard Soccer Players With Special Reference to Development of Fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 21(7), 519–528. <https://doi.org/10.1080/0264041031000071182>
- Mohr, M., Krstrup, P., & Bangsbo, J. (2005). Fatigue in Soccer: A Brief Review. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 593–599. <https://doi.org/10.1080/02640410400021286>
- Mohr, M., Thomassen, M., Girard, O., Racinais, S., & Nybo, L. (2016). Muscle Variables

- of Importance for Physiological Performance in Competitive Football. *European Journal of Applied Physiology*, 116(2), 251–262. <https://doi.org/10.1007/s00421-015-3274-x>
- Molina, C., Cifuentes, G., Martínez, C., Mancilla, R., & Díaz, E. (2016). Disminución de la grasa corporal mediante ejercicio físico intermitente de alta intensidad y consejería nutricional en sujetos con sobrepeso u obesidad. *Revista Medica de Chile*, 144(10), 1254–1259. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872016001000003>
- Murphy, R. A., Patel, K. V, Kritchevsky, S. B., Houston, D. K., Newman, A. B., Koster, A., ... Harris, T. B. (2015). Weight Change, Body Composition and Risk of Mobility Disability and Mortality in Older Adults:A Population Based Cohort Study. *The Journal of the American Geriatrics Society*, 62(8), 1476–1483. <https://doi.org/10.1111/jgs.12954>.Weight
- Nikolaidis, P. T. (2012). Association Between Body Mass Index, Body Fat Per Cent and Muscle Power Output in Soccer Players. *Central European Journal of Medicine*, 7(6), 783–789. <https://doi.org/10.2478/s11536-012-0057-1>
- Nilwik, R., Snijders, T., Leenders, M., Groen, B. B. L., van Kranenburg, J., Verdijk, L. B., & Van Loon, L. J. C. (2013). The decline in skeletal muscle mass with aging is mainly attributed to a reduction in type II muscle fiber size. *Experimental Gerontology*, 48(5), 492–498. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2013.02.012>
- Oliveira, J. H. (2005). *Psicologia do Envelhecimento e do Idoso* (Livsic Ps). Porto.
- Pearson, S., Young, A., Macaluso, A., Devito, G., Nimmo, M., Cobbold, M., & Harridge, S. (2002). Muscle function in elite master weightlifters. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34(7), 1199–1206.
- Pelclová, J., Gába, A., Tlučáková, L., & Pošpiech, D. (2012). Association between physical activity (PA) guidelines and body composition variables in middle-aged and older women. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 55(2), 14–20. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2012.06.014>
- Pellicer-Chenoll, M., Serra-Añó, P., Cabeza-Ruiz, R., Pardo, A., Aranda, R., & González, L. M. (2017). Comparison of conventional hamstring/quadriceps ratio between genders in level-matched soccer players. *Revista Andaluza de Medicina Del Deporte*, 10(1), 14–18. <https://doi.org/10.1016/j.ramd.2015.05.002>
- Perkisas, S., De Cock, A., Verhoeven, V., & Vandewoude, M. (2016). Physiological and architectural changes in the ageing muscle and their relation to strength and function in sarcopenia. *European Geriatric Medicine*, 7(3), 201–206.

- <https://doi.org/10.1016/j.eurger.2015.12.016>
- Peters, M. (1988). Footedness: Asymmetries in Foot Preference and Skill and Neuropsychological Assessment of Foot Movement. *Psychological Bulletin*, 103(2), 179–192. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.103.2.179>
- PORDATA. (2018a). PORDATA - Indicadores de envelhecimento Europa. Retrieved October 18, 2018, from <https://www.pordata.pt/Europa/Índice+de+envelhecimento-1609>
- PORDATA. (2018b). PORDATA - Indicadores de envelhecimento Portugal. Retrieved October 18, 2018, from <http://www.pordata.pt/DB/Portugal/Ambiente+de+Consulta/Tabela%5Cnhttps://www.pordata.pt/en/Portugal/Gross+production+of+electricity+total+and+by+type+of+electricity+generation-1126>
- Power, G. A., Dalton, B. H., & Rice, C. L. (2013). Human neuromuscular structure and function in old age: A brief review. *Journal of Sport and Health Science*, 2(4), 215–226. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2013.07.001>
- Prien, A., Prinz, B., Dvořák, J., & Junge, A. (2017). Health problems in former elite female football players: Prevalence and risk factors. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 27(11), 1404–1410. <https://doi.org/10.1111/sms.12747>
- Provdanov, C. C., & Freitas, E. C. De. (2013). *METODOLOGIA DO TRABALHO CIENTÍFICO: Métodos e Técnicas de Pesquisa e do Trabalho Acadêmico - 2ª edição*. Universidade FEEVALE (Editora Fe). Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Queiroz, D. D. R., Cavalcante, B. R., Soares, A. G., Souza, B. C., Silva, J. da C., Farah, B. Q., ... Santos, M. A. (2018). Função muscular de membros inferiores e massa muscular em jogadores de futebol. *ConScientiae Saúde*, 17(2), 164–170. <https://doi.org/10.5585/conssaude.v17n2.8043>
- Raimundo, A., Parraça, J., Batalha, N., Tomas-Carus, P., Branco, J., Hill, J., & Gusi, N. (2017). Portuguese translation, cross-cultural adaptation and reliability of the questionnaire «Start Back Screening Tool» (SBST). *Acta Reumatologica Portuguesa*, 42(1), 38–46. Retrieved from <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L621485635>
- Rico-Sanz, J. (1998). Body Composition and Nutritional Assessments in Soccer.

*International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism.*  
<https://doi.org/10.1123/ijsn.8.2.113>

- Risberg, M. A., Steffen, K., Nilstad, A., Myklebust, G., Kristianslund, E., Moltubakk, M. M., & Krosshaug, T. (2018). Normative Quadriceps and Hamstring Muscle Strength Values for Female, Healthy, Elite Handball and Football Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(8), 2314–2323. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002579>
- Rivas, L. G., Mielgo-Ayuso, J., Norte-Navarro, A., Cejuela, R., Cabañas, M. D., & Martínez-Sanz, J. M. (2015). Composición Corporal y Somatotipo en Triatletas Universitarios. *Nutricion Hospitalaria*, 32(2), 799–807. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.2.9142>
- Rohlf, I. C., Mara, L. S., Lima, W. C., & Carvalho, T. (2005). Relação da síndrome do excesso de treinamento com estresse, fadiga e serotonina. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 11(6), 367–372. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922005000600012>
- Ruas, C. V., Minozzo, F., Pinto, M. D., Brown, L. E., & Pinto, R. S. (2015). Lower-extremity strength ratios of professional soccer players according to field position. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(5). <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000766>
- Ruas, C. V., Pinto, R. S., Haff, G. G., Lima, C. D., Pinto, M. D., & Brown, L. E. (2019). Alternative Methods of Determining Hamstrings-to-Quadriceps Ratios: a Comprehensive Review. *Sports Medicine - Open*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s40798-019-0185-0>
- Sangnier, S., & Tourny-Chollet, C. (2008). Study of the Fatigue Curve in Quadriceps and Hamstrings of Soccer Players During Isokinetic Endurance Testing. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(5), 1458–1467.
- Santanasto, A. J., Goodpaster, B. H., Kritchevsky, S. B., Miljkovic, I., Satterfield, S., Schwartz, A. V., ... Newman, A. B. (2017). Body composition remodeling and mortality: The health aging and body composition study. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*, 72(4), 513–519. <https://doi.org/10.1093/gerona/glw163>
- Santos-Silva, P. R., Pedrinelli, A., & Greve, J. M. D. (2017). Blood Lactate and Oxygen Consumption in Soccer Players: Comparison Between Different Positions on the Field. *Medical Express*, 4(1), 1–6.

<https://doi.org/10.5935/medicalexpress.2017.01.02>

- Serrano, G. P. (2008). *Elaboração de Projectos Sociais - Casos Práticos* (Porto Edit). Porto.
- Shalaj, I., Tishukaj, F., Bachl, N., Tschan, H., Wessner, B., & Csapo, R. (2016). Injuries in professional male football players in Kosovo: A descriptive epidemiological study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, *17*(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12891-016-1202-9>
- Shepard, R. J. (2003). *Envelhecimento, Atividade Física e Saúde* (Phorte Edi). São Paulo.
- Silva, J. R., Nassis, G. P., & Rebelo, A. (2015). Strength Training in Soccer With a Specific Focus on Highly Trained Players. *Sports Medicine - Open*, *1*(1). <https://doi.org/10.1186/s40798-015-0006-z>
- Silva, T., Junior, A., Pinheiro, M., & Szejnfeld, V. (2006). Sarcopenia Associada ao envelhecimento: Aspectos etiológicos e opções terapêuticas. *Revista Brasileira de Reumatologia*, *46*(6), 391–397. <https://doi.org/10.1590/S0482-50042006000600006>
- Silvers-Granelli, H. J., Bizzini, M., Arundale, A., Mandelbaum, B. R., & Snyder-Mackler, L. (2017). Does the FIFA 11+ Injury Prevention Program Reduce the Incidence of ACL Injury in Male Soccer Players? *Clinical Orthopaedics and Related Research*, *475*(10), 2447–2455. <https://doi.org/10.1007/s11999-017-5342-5>
- Sliwowski, R., Grygorowicz, M., Hojszyk, R., & Jadczyk, Ł. (2017). The isokinetic strength profile of elite soccer players according to playing position. *PLoS ONE*, *12*(7), 1–13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182177>
- Small, K., McNaughton, L., Greig, M., & Lovell, R. (2010). The effects of multidirectional soccer-specific fatigue on markers of hamstring injury risk. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *13*(1), 120–125. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2008.08.005>
- Spirduso, W. W. (1995). *Physical Dimensions of Aging* (Human Kine). Champaign.
- Spirduso, W. W. (2005). *Dimensões Físicas do Envelhecimento* (Manole). Baruesi, São Paulo.
- St-Onge, M.-P., & Dymyna, G. (2010). Body composition changes with aging: The cause or the result of alterations in metabolic rate and macronutrient oxidation? *Nutrition*, *26*(2), 152–155. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2009.07.004>.Body
- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). Physiology of Soccer. *Sports Medicine*, *35*(6), 501–536.
- Støren, Øy., Helgerud, J., Støa, E., & Hoff, J. (2008). Maximal strength training improves

- running economy in distance runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(6), 1087–1092. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318168da2f>
- Suarez-Arrones, L., de Villarreal, E. S., Núñez, F. J., Di Salvo, V., Petri, C., Buccolini, A., ... Mendez-Villanueva, A. (2018). In-season Eccentric-overload Training in Elite Soccer Players: Effects on Body Composition, Strength and Sprint Performance. *PLoS ONE*, 13(10), 1–16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205332>
- Suarez-Arrones, L., Petri, C., Maldonado, R. A., Torreno, N., Munguía-Izquierdo, D., Di Salvo, V., & Méndez-Villanueva, A. (2018). Body Fat Assessment in Elite Soccer Players: Cross-validation of Different Field Methods. *Science and Medicine in Football*, 2(3), 203–208. <https://doi.org/10.1080/24733938.2018.1445871>
- Teo, I., Thompson, J., Neo, Y. N., Lundie, S., & Munnoch, A. (2018). Lower limb dominance and volume in healthy individuals. *Lymphology*, 50(4), 197–202.
- Tian, S., Morio, B., Denis, J. B., & Mioche, L. (2016). Age-related changes in segmental body composition by ethnicity and history of weight change across the adult lifespan. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(8), 1–17. <https://doi.org/10.3390/ijerph13080821>
- Tønnessen, E., Hem, E., Leirstein, S., Haugen, T., & Seiler, S. (2013). Maximal Aerobic Power Characteristics of Male Professional Soccer Players, 1989-2012. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(3), 323–329. <https://doi.org/10.1123/ijsp.8.3.323>
- Tuckman, B. W. (2000). *Manual de Investigação em Educação* (Fundação C).
- Tveit, M., Rosengren, B. E., Nilsson, J. Å., & Karlsson, M. K. (2012). Former male elite athletes have a higher prevalence of osteoarthritis and arthroplasty in the hip and knee than expected. *The American Journal of Sports Medicine*, 40(3), 527–533. <https://doi.org/10.1177/0363546511429278>
- Tveit, M., Rosengren, B. E., Nyquist, F., Nilsson, J. Å., & Karlsson, M. K. (2013). Former Male Elite Athletes Have Lower Incidence of Fragility Fractures Than Expected. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 45(3), 405–410. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318274fdf3>
- van Melick, N., Meddeler, B. M., Hoogeboom, T. J., Nijhuis-van der Sanden, M. W. G., & van Cingel, R. E. H. (2017). How to determine leg dominance: The agreement between self-reported and observed performance in healthy adults. *Plos One*, 12(12), 1–9. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189876>

- Victoria, B., Lopez, Y. O., & Masternak, M. M. (2017). MicroRNAs and the Metabolic Hallmarks of Aging. *Molecular and Cellular Endocrinology*, 455(05), 131–147. <https://doi.org/10.1080/10937404.2015.1051611>. INHALATION
- Vincent, H. K., Raiser, S. N., & Vincent, K. R. (2013). The aging musculoskeletal system and obesity-related - Considerations With Exercise. *Ageing Research Reviews*, 11(3), 361–373. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2012.03.002>. The
- Volkers, K. M., de Kieviet, J. F., Wittingen, H. P., & Scherder, E. J. A. (2012). Lower limb muscle strength (LLMS): Why sedentary life should never start? A review. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 54(3), 399–414. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2011.04.018>
- Weber, F. S., da Silva, B. G. C., Radaelli, R., Paiva, C., & Pinto, R. S. (2010). Isokinetic Assessment in Professional Soccer Players and Performance Comparison According to Their Different pPositions in the Field. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 16(4), 264–268. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922010000400006>
- Weber, F. S., Silva, B. G., Cadore, E. L., Pinto, S. S., & Pinto, R. S. (2012). Avaliação Isocinética da Fadiga em Jogadores de Futebol Profissional. *Revista Brasileira de Ciências Do Esporte*, 34(3), 775–788.
- Wilkinson, D. J., Piasecki, M., & Atherton, P. J. (2018). The age-related loss of skeletal muscle mass and function: Measurement and physiology of muscle fibre atrophy and muscle fibre loss in humans. *Ageing Research Reviews*, 47(1), 123–132. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2018.07.005>
- Wisløff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R., & Hoff, J. (2004). Strong Correlation of Maximal Squat Strength With Sprint Performance and Vertical Jump Height in Elite Soccer Players. *British Journal of Sports Medicine*, 38(3), 285–288. <https://doi.org/10.1136/bjism.2002.002071>
- Wisløff, Ulrik;, Helgerud, J., & Hoff, J. (1998). Strength and Endurance of Elite Soccer Players. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 30(3), 462–467.
- Wulan, S. N., Westerterp, K. R., & Plasqui, G. (2010). Ethnic differences in body composition and the associated metabolic profile: A comparative study between Asians and Caucasians. *Maturitas*, 65(4), 315–319. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2009.12.012>
- Yao, P.-L., Laurencelle, L., & Trudeau, F. (2018). Former athletes' lifestyle and self-definition changes after retirement from sports. *Journal of Sport and Health Science*, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2018.08.006>

- Zabka, F. F., Valente, H. G., & Pacheco, A. M. (2011). Isokinetic Evaluation of Knee Extensor and Flexor Muscles in Professional Soccer Players. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 17(3), 189–192. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922011000300008>
- Zampieri, S., Mammucari, C., Romanello, V., Barberi, L., Pietrangelo, L., Fusella, A., ... Rizzuto, R. (2016). Physical exercise in aging human skeletal muscle increases mitochondrial calcium uniporter expression levels and affects mitochondria dynamics. *Physiological Reports*, 4(24), 1–15. <https://doi.org/10.14814/phy2.13005>

## **Anexos**

## Anexo I – Cronograma e plano de trabalho

<b>Fases</b>	<b>Datas</b>	<b>Duração</b>
Revisão bibliográfica	novembro a fevereiro	4 meses
Estudo transversal	março	1 semana
Recolha de dados	março a junho	3 meses
Análise e interpretação dos dados	junho a agosto	2 meses
Revisão final	julho a setembro	2 meses

### **Introdução**

O envelhecimento é um processo natural e progressivo, onde surgem alterações, biológicas, fisiológicas, morfológicas, funcionais, bioquímicas, psicológicas e cognitivas que modificam o organismo do ser humano, tornando-o assim mais frágil e vulnerável (Gault & Willems, 2013), no entanto, este depende de cada um de nós, das ações e responsabilidades individuais e é contínuo desde o nosso nascimento, terminando com a nossa morte.

Spiriduso (1995) defende que existem duas formas de classificar o processo de envelhecimento, são elas o envelhecimento primário e o secundário. No primeiro estão englobadas as mudanças que são provocadas pela idade, independentemente de doenças. O envelhecimento secundário caracteriza-se pelas doenças ocasionais e doenças crônicas que surgem e aceleram o processo. Com o avançar da idade surge também a degeneração das funções fisiológicas tais como as cardiovasculares, as metabólicas, as musculoesqueléticas e as neuropsiquiátricas, que tornam os indivíduos mais vulneráveis e suscetíveis a doenças (Medeiros, 2015).

O sedentarismo contribui para a aceleração do processo de envelhecimento e contribui, portanto, para o declínio da capacidade funcional do idoso e aumento do risco de quedas. No entanto, estas perdas podem ser minimizadas com a prática de exercício físico, sobretudo com exercícios de resistência com sobrecarga. A inclusão do treino de força na rotina dos idosos torna-se importante para minimizar os processos relativos ao envelhecimento. Face a todas estas alterações, torna-se essencial que haja um percurso ativo de prática de atividade física ao longo da vida para promover um envelhecimento

ativo e com qualidade. De acordo com diversos autores e organizações, como Medeiros (2015), ACSM (2014), Sardinha (2009) e a Organização Mundial de Saúde, a prática de exercício físico promove um estilo de vida ativo e reduz fatores de risco para doenças cardiovasculares e metabólicas. No caso do futebol, este também serve como ferramenta de desenvolvimento pessoal, socioeconómico e para aumentar o nível de atividade física e condição física.

Por outro lado, será que numa perspetiva competitiva todos estes benefícios se mantêm? O futebol sendo uma modalidade complexa e exigente para o corpo humano, que envolve alterações repentinas do padrão de movimento, realizadas a alta intensidade como, saltos, *sprints*, ou desarmes, expõe os jogadores a um risco superior de lesões (Shalaj et al., 2016). Estas ocorrem geralmente devido à idade e sobretudo ao nível de competição (Silvers-Granelli et al., 2017). Hagglund, Waldén, Bahr e Ekstrand (2005) defendem que o risco de lesão em jogadores profissionais de futebol é aproximadamente 1000 vezes maior do que em trabalhadores industriais de alto risco. Parte dessas lesões têm como principal causa uma incorreta orientação do treino em termos de volume, e/ou intensidade, e/ou tempo recuperação, provocadas por excesso de treino e um ambiente competitivo que podem arruinar a carreira de um atleta e comprometer a vida no futuro (Rohlfis et al., 2005). Numa perspetiva a longo prazo, Cortis et al. (2009) comparou grupos de jovens, adultos e idosos jogadores profissionais de futebol com indivíduos das mesmas idades sedentários, e refere que a prática regular e prolongada do futebol contrabalança a degradação do desempenho da coordenação motora com o aumento idade. Nesse sentido, foi verificada uma diferença de 41% entre jogadores mais velhos e sedentários. O futebol mostrou-se benéfico não só para desenvolver capacidades coordenativas em crianças e alcançar níveis mais elevados de competência em adultos, mas também manteve fatores centrais e periféricos nos idosos. Um estudo realizado por Andreoli, Celi, Volpe, Sorge e Tarantino (2012), com o objetivo de determinar o efeito a longo prazo do exercício sobre a densidade mineral óssea, conteúdo mineral e composição corporal em mulheres pós-menopáusicas que eram atletas de elite durante a juventude comparando-as com um grupo de controlo sedentário, foi que os altos níveis de atividade física observados em mulheres atletas podem ajudar a prevenir um declínio da massa muscular e também são suficientes para prevenir a perda óssea, no envelhecimento.

O objetivo principal deste estudo será compreender os efeitos do desporto de alta competição no rendimento muscular em homens de diferentes faixas etárias, sendo eles

atletas profissionais de futebol, ex-atletas profissionais ativos e compará-los com homens sedentários dessas idades.

### **Seleção da amostra**

A amostra deste estudo será composta por homens, divididos em três grupos que por sua vez darão origem a seis grupos de estudo:

O primeiro grupo será composto por homens com idades entre os 20 e os 39 anos. O primeiro sub-grupo será uma equipa profissional de futebol, enquanto que o segundo sub-grupo será composto por homens sedentários. Do segundo grupo fazem parte homens cuja idade se situe entre os 40 e os 54 anos, em que estão divididos por um sub-grupo de ex-atletas profissionais que sejam ativos e um outro sub-grupo de homens sedentários. O último grupo é constituído por homens com idades a partir dos 55 anos, também divididos em dois sub-grupos, num dos quais farão parte ex-atletas profissionais ativos e do outro sub-grupo, indivíduos sedentários. Dos sub-grupos de controlo (sedentários) farão parte, de acordo com a Organização Mundial de Saúde, todos os indivíduos que não acumulem pelo menos 150 minutos semanais de atividade física a uma intensidade moderada, ou 75 minutos de atividades vigorosas.

**Crítérios de Inclusão:** Sub-grupo 1: Homens entre 20 e 39 anos e serem jogadores profissionais de futebol, onde participem em pelo menos 5-6 sessões semanais (Belhaj et al., 2016); Sub-grupo 2: Homens entre 20 e 39 anos e serem sedentários; Sub-grupo 3: Homens entre com idades compreendidas entre os 40 e os 54 anos, ex-atletas profissionais/federados ativos; sub-grupo 4: Homens entre os 40 e os 54 anos sedentários; sub-grupo 5: Homens com idade igual ou superior a 55 anos, que tenham sido ex-atletas profissionais/federados e ainda sejam ativos; sub-grupo 6: Homens com idade igual ou superior a 55 anos sedentários.

**Crítérios de Exclusão:** Indivíduos com patologia aguda ou sub-aguda ao nível da articulação do joelho e coxa à data do teste e a presença de dor durante a execução da avaliação isocinética (Carvalho & Cabri, 2007).

### **Procedimentos Metodológicos**

O presente estudo será realizado no Laboratório Saúde, Envelhecimento e Cinética, no campus das Gambelas, do Campus de Gambelas, da Universidade do Algarve. Para a realização da avaliação da força muscular será utilizado um dinamómetro

isocinético da marca/modelo Humac Norm para avaliar a articulação do joelho dos dois MI.

Neste estudo, para avaliar a força muscular no quadríceps e isquiotibiais e respectivos desequilíbrios, serão realizadas três (3) repetições a uma velocidade angular de  $60^{\circ}/\text{seg}$  (Bogdanis & Kalapotharakos, 2016; Ardern, Pizzari, & Wollin, 2015; Deletrat, Gregory, & Cohen, 2010). Para avaliar o índice de fadiga vão ser executadas vinte (20) repetições a uma velocidade angular de  $180^{\circ}/\text{seg}$  (Batalha et al., 2013). Os testes serão realizados na posição de sentado com os indivíduos encostados ao banco num ângulo de  $85^{\circ}$  de flexão da anca. Serão também colocados cintos de segurança sobre a coxa a ser testada, peito e cintura para isolar o movimento do joelho no plano sagital. O dinamómetro será devidamente calibrado, com uma amplitude de movimento máxima de  $100^{\circ}$  de flexão e uma extensão máxima ativa do joelho (Ardern et al., 2015). Os sujeitos vão ter um descanso de 45 segundos (Eniseler et al., 2012) entre a conclusão de cada conjunto de repetições de teste em cada velocidade angular. Será realizado um aquecimento prévio com dez repetições de agachamentos e afundos (Ardern et al., 2015).

O estudo proposto irá respeitar a seguinte ordem de tarefas:

Após ter sido definido o problema de estudo inicia-se a **revisão bibliográfica** que terá a duração de cerca de 4 meses com recurso a estudos, livros, artigos e outros necessários, com início em novembro e o seu término em fevereiro. De seguida irá contactar-se a uma equipa de futebol profissional, assim como ex-atletas profissionais da modalidade e indivíduos sedentários para concluir a amostra. Após todo o processo formalizado irá iniciar-se o **estudo transversal** que decorrerá no espaço de uma semana, no mês de março, pois não será possível avaliar todos os elementos da amostra no mesmo dia. Após esta fase tem início a **recolha de dados** com duração de cerca de 3 meses, até ao final de junho. Após a recolha dos dados inicia-se a **análise e interpretação dos dados** onde se faz a introdução de dados no SPSS e a análise de conteúdo. Este processo irá decorrer durante 2 meses, até agosto. Após a análise dos dados procedesse à **revisão final do texto** ao longo do tempo restante entre agosto e setembro.

#### **Instrumentos/variáveis do estudo**

Balança para avaliação da composição corporal, com sistema de bioimpedância da SECA MBCA 515.

Fita métrica para avaliar o perímetro da coxa, com a recomendações do International Society for the Advancement of Kinanthropometry (meia distância entre a ponto patelar e a prega inguinal).

Dinamómetro Isocinético, marca Humac Norm, para avaliar a força muscular, os desequilíbrios musculares isquiotibiais:quadricípite e o índice da fadiga na articulação do joelho, dos dois nos MI dos participantes.

Questionário para a avaliação da dor musculoesquelética em praticantes de exercício. Para a validação do mesmo em Portugal já foram iniciados contatos, para que seja dada uma autorização para a utilização, ou para se proceder a uma tradução, ou eventualmente, uma adaptação cultural, visto que este não está em Português de Portugal, mas sim em Português do Brasil.

### **Recolha de Dados**

Todos os dados serão recolhidos pelo mesmo investigador, em ambiente reservado, sem a presença de elementos estranhos ao estudo.

### **Confidencialidade dos registos**

Todos os dados obtidos neste estudo serão totalmente confidenciais e utilizados apenas para fins académicos, assim como será mantido o anonimato de todos os participantes.

### **Referências**

ACSM. (2014). ACSM'S - Guidelines for Exercise Testing and Prescription - Ninth Edition. Philadelphia: Wolters Kluwer.

Andreoli, A., Celi, M., Volpe, S. L., Sorge, R., & Tarantino, U. (2012). Long-term effect of exercise on bone mineral density and body composition in post-menopausal elite athletes: A retrospective study. *European Journal of Clinical Nutrition*, 66(1), 69–74. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2011.104>

Ardern, C. L. A., Pizzari, T. P., & Wollin, M. R. W. (2015). Hamstrings Strenght Imbalance In Professional Football (soccer) Players In Australia, 29(4), 997–1002.

Batalha, N. M., Raimundo, A. M., Tomas-Carus, P., Barbosa, T. M., & Silva, A. J. (2013). Shoulder Rotator Cuff Balance, Strenght, and Endurance in Young Swimmers During a Competitive Season. *The Journal of Strenght and Conditionin Research*, 27(9), 2562–2568.

Bogdanis, G. C., & Kalapotharakos, V. I. (2016). Knee Extension Strength and Hamstrings-to- Quadriceps Imbalances in Elite Soccer Players. *International Journal of Sports Medicine*, 37, 119–124. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1559686>.

Carvalho, P., & Cabri, J. (2007). Avaliação Isocinética da Força dos Músculos da Coxa em Futebolistas. *Revista Portuguesa de Fisioterapia No Desporto*, 1(2), 4–13.

Cortis, C., Tessitore, A., Perroni, F., Lupo, C., Pesce, C., Ammendolia, A., & Capranica, L. (2009). Interlimb Coordination, Strength, And Power In Soccer Players Across The Lifespan. *The Journal of Strength and Conditionin Research*, 23(9), 2458–2466.

Delextrat, A., Gregory, J., & Cohen, D. (2010). The use of the functional H:Q ratio to assess fatigue in soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 31(3), 192–197. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1243642>.

Eniseler, N., Şahan, Ç., Vurgun, H., & Mavi, H. (2012). Isokinetic Strength Responses to Season-Long Training and Competition in Turkish Elite Soccer Players. *Journal of Human Kinetics*, 31(1), 159–168. <https://doi.org/10.2478/v10078-012-0017-5>

Gault, M. L., & Willems, M. E. (2013). Aging, Functional Capacity and Eccentric Exercise Training. *Aging and Disease*, 351-363.

Hagglund, M., Waldén, M., Bahr, R., & Ekstrand, J. (2005). Methods for epidemiological study of injuries to professional football players: developing the UEFA model. *British Journal of Sports Medicine*, 36(3), 340–346. <https://doi.org/10.1136/bjism.2005.018267>

Medeiros, P. (2015). *A Bíblia do Treinador Pessoal*. Carcavelos: Self - Desenvolvimento Pessoal.

Rohlf, I. C., Mara, L. S., Lima, W. C., & Carvalho, T. (2005). Relação da síndrome do excesso de treinamento com estresse, fadiga e serotonina. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 11(6), 367–372. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922005000600012>

Sardinha, L. (2009). *Orientações da União Europeia para a Actividade Física - Políticas Recomendadas para a Promoção da Saúde e do Bem-Estar*. Lisboa: Instituto do Desporto de Portugal, IP.

Shalaj, I., Tishukaj, F., Bachl, N., Tschan, H., Wessner, B., & Csapo, R. (2016). Injuries in professional male football players in Kosovo: A descriptive epidemiological study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 17(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12891-016-1202-9>

Silvers-Granelli, H. J., Bizzini, M., Arundale, A., Mandelbaum, B. R., & Snyder-Mackler, L. (2017). Does the FIFA 11+ Injury Prevention Program Reduce the Incidence of ACL Injury in Male Soccer Players? *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 475(10), 2447–2455. <https://doi.org/10.1007/s11999-017-5342-5>

Spiriduso, W. W. (1995). *Physical dimensions of aging*. Champaign: Human Kinetics.

## **Consentimento Informado de Participação**

**Título do projeto:** OS EFEITOS DO DESPORTO DE ALTA COMPETIÇÃO NA PRESTAÇÃO MUSCULAR, COMPOSIÇÃO CORPORAL E PRESENÇA DE DOR EM ATLETAS E EX-ATLETAS DE DIVERSAS GERAÇÕES

**Investigador Principal:** Lauro André Pereira Ribeiro, Mestrando em Exercício e Saúde  
**Orientador:** Armando Manuel Mendonça Raimundo, Coordenador e docente do Mestrado em Exercício e Saúde

**Co-orientadora:** Sandra Cristina Cozinheiro Fidalgo Rafael Gamboa Pais, Docente da Universidade do Algarve

---

O meu nome é Lauro Ribeiro e sou mestrando em Exercício e Saúde pela Universidade de Évora. Venho por este meio convidá-lo a participar num projeto de investigação que visa avaliar o envelhecimento muscular em homens de diferentes faixas etárias.

O presente documento insere-se

Serão avaliados os seguintes parâmetros:

- i. Composição corporal, iremos obter o peso, dados relacionados com o metabolismo basal, valores percentuais da massa gorda, massa muscular, gordura visceral e percentagem de água corporal;
- ii. Perímetro da coxa;
- iii. Força muscular, desequilíbrios e fadiga muscular;
- iv. Avaliação dor musculoesquelética através de um questionário.

Os critérios de inclusão para esta investigação são:

- a) Sub-grupo 1 - Homens entre 20 e 39 anos e serem jogadores profissionais de futebol;
- b) Sub-grupo 2 - Homens entre 20 e 39 anos e serem sedentários;
- c) Sub-grupo 3 - Homens entre com idades compreendidas entre os 40 e os 54 anos, ex-atletas profissionais/federados ativos;
- d) Sub-grupo 4 - Homens entre os 40 e os 54 anos sedentários;

- e) Sub-grupo 5 - Homens com idade igual ou superior a 55 anos, que tenham sido ex-atletas profissionais/federados e ainda sejam ativos;
- f) Sub-grupo 6 - Homens com idade igual ou superior a 55 anos sedentários.

Os critérios de exclusão da amostra consistem em: conter patologia aguda ou sub-aguda ao nível da articulação do joelho e coxa à data do teste e a presença de dor durante a execução da avaliação isocinética.

Todos os participantes serão informados sobre os objetivos do estudo e terão de conceder consentimento informado para participar neste estudo.

Todos os dados obtidos neste estudo serão totalmente confidenciais e utilizados apenas para fins académicos, assim como será mantido o anonimato de todos os participantes.

Se concordar participar nesta investigação, por favor assine o consentimento informado.

Caso exista alguma questão ou preocupação não hesite em contactar-me via correio eletrónico para [m39577@alunos.uevora.pt](mailto:m39577@alunos.uevora.pt) ou por telefone para 967 860 955. Muito obrigado pela disponibilidade e consideração.

---

Este projeto foi aprovado pelo Conselho Científico da Escola de Ciências e Tecnologias e pela Comissão de Ética da Universidade de Évora.

Atenciosamente,

Lauro Ribeiro

---

Eu,

\_\_\_\_\_ com CC nº

\_\_\_\_\_ DECLARO que li e compreendi as características do estudo “Os efeitos do desporto de alta competição na prestação muscular, composição corporal e presença de dor em atletas e ex-atletas de diversas gerações”, em que serei incluído, podendo esclarecer todas as dúvidas existentes.

Fui informado que não serei recompensado monetariamente pela participação no estudo de investigação.

**ACEITO LIVREMENTE COLABORAR NO ESTUDO SUPRACITADO**

Em \_\_\_\_\_, a \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Assinatura do participante \_\_\_\_\_

Eu certifico que expliquei ao participante neste estudo de investigação, a natureza e objetivo na participação do mesmo. Eu providenciei uma cópia deste formulário ao participante no estudo.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do investigador que obteve o consentimento

Data \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_



## Declaração

Armando Manuel de Mendonça Raimundo, Professor Auxiliar com Agregação do Departamento de Desporto e Saúde da Universidade de Évora, declara que aceito orientar a dissertação do Mestrado em Exercício e Saúde, elaborado pelo aluno Lauro André Pereira Ribeiro, com o título “*Os efeitos do desporto de alta competição na prestação muscular, composição corporal e presença de dor em atletas e ex-atletas de diversas gerações*”.

Universidade de Évora, 16 de julho de 2019

A handwritten signature in black ink, consisting of a series of connected, stylized letters.

(Prof. Dr. Armando Manuel de Mendonça Raimundo)

## Declaração

Sandra Cristina Cozinheiro Fidalgo Rafael Gamboa Pais, Professora Adjunta do Departamento de Ciências Biomédicas e Medicina da Universidade do Algarve, declara que aceita orientar a dissertação do Mestrado em Exercício e Saúde, elaborada pelo aluno Lauro André Pereira Ribeiro, com o título *“Os efeitos do desporto de alta competição na prestação muscular, composição corporal e presença de dor em atletas e ex-atletas de diversas gerações”*.

Universidade do Algarve, 17 de julho de 2019

Sandra Cristina  
Cozinheiro Fidalgo  
Rafael Gamboa Pais

Assinado de forma digital por  
Sandra Cristina Cozinheiro  
Fidalgo Rafael Gamboa Pais  
Dados: 2019.07.18 20:33:42  
+02'00'

---

(Professora Doutora Sandra Cristina Cozinheiro Fidalgo Rafael Gamboa Pais)

Anexo IV – Requerimento para a Comissão de Ética da Universidade de Évora



**Serviços Académicos - Submissão de Projetos de Tese/Dissertação/Estágio/Trabalho de Projeto**

**Requerente**

**Nome:** Lauro André Pereira Ribeiro  
**Email:** m39577@alunos.uevora.pt **Número de aluno:** 39577  
**Curso:** Exercício e Saúde (Mestrado)

**Requerimento**

**Assunto:**  
Submissão de Projetos de Tese/Dissertação/Estágio/Trabalho de Projeto

**Requerimento:**  
Em conformidade com o exposto no Regulamento Académico da Universidade de Évora (RAUÉ), venho por este meio submeter o Projeto de Tese/Dissertação/Estágio/Trabalho de Projeto, pelo que junto anexo a seguinte documentação:

- Projeto de Tese/Dissertação/Estágio/Trabalho de Projeto, através do impresso T-005 devidamente preenchido
- Plano de trabalho e cronograma
- Declaração de aceitação do(s) orientador(es)
- Pedido de parecer à Comissão de Ética da Universidade de Évora, através do impresso T-013, devidamente preenchido, caso o projeto contemple experiências com seres vivos.

Declaro ter conhecimento que o requerimento de submissão de Projeto de Tese/Dissertação/Estágio/Trabalho de Projeto não será aceite caso não sejam anexados os documentos acima referidos (em formato pdf, sendo que o somatório de todos não pode ultrapassar os 128Mb), e como tal não será considerada e entregue do Projeto em causa.

## Anexo V – Versão final do Questionário de avaliação da dor musculoesquelética

**Instruções:**

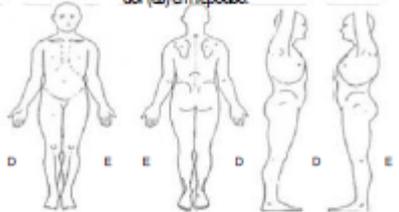
- O profissional (entrevistador) deve indicar nos diagramas o(s) local (s) da(s) dor(es) numerando de forma crescente (1-10) a dor mais intensa para a dor menos intensa, conforme o relato do entrevistado.
- Na questão 3, assinalar os descritores relacionados a dor mais intensa.
- Da questão 6 a 13 assinalar a alternativa referente a dor mais intensa.

Avaliador: \_\_\_\_\_ Data: / /

Nome: \_\_\_\_\_  
 Data de nascimento: \_\_\_\_\_  
 Histórico (queda, lesões anteriores): \_\_\_\_\_  
 Doenças Musculoesqueléticas (ossos, músculos e articulações): \_\_\_\_\_  
 Que medicamentos está a utilizar para a dor nos ossos, músculos e articulações (dose e frequência)? \_\_\_\_\_

1. Nas últimas 4 semanas sente/sentiu dor nos ossos, músculos ou articulações em repouso?  
 ( ) Não ( ) Sim

No diagrama, visualize a figura e indique o (os) local (s) onde sente dor (as) em repouso.



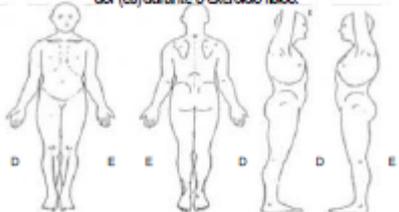
Indique a intensidade da dor mais intensa em repouso:



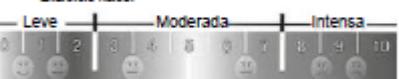
Escola visual analógica-EVA

2. Nas últimas 4 semanas sente/sentiu dor nos ossos, músculos ou articulações durante o exercício?  
 ( ) Não ( ) Sim

No diagrama, visualize a figura e indique o (os) local (s) onde sente dor (es) durante o exercício físico.



Indique a intensidade da dor mais intensa durante o exercício físico:



Escola visual analógica-EVA

3. Assinale um ou mais descritores que caracterizam a sua dor.

Tênue ( )	Deprimente ( )
Inoportuna ( )	Persistente ( )
Encoquecedora ( )	Angustante ( )
Profunda ( )	Desastrosa ( )
Tremenda ( )	Prejudicial ( )
Desesperante ( )	Dolorosa ( )
Intensa ( )	Assustadora ( )
Aguda ( )	Desconfortável ( )

4. Nas últimas 4 semanas, até que ponto a dor interferiu nas suas atividades diárias? (por exemplo: vestir-se, tomar banho, comer). Considerando que 0 não interfereu e 10 interfereu totalmente, escolha uma alternativa de 0 a 10.

Não interfereu		Interferiu totalmente
0	1 2 3 4 5 6 7 8 9	10

5. Nas últimas 4 semanas, qual a interferência da dor nas suas atividades de lazer com a família e amigos (passear, visitar amigos). Considerando que 0 não interfereu e 10 interfereu totalmente, escolha uma alternativa de 0 a 10.

Não interfereu		Interferiu totalmente
0	1 2 3 4 5 6 7 8 9	10

6. Nas últimas 4 semanas, qual foi a influência da dor no seu trabalho, incluindo serviços domésticos? Escolha uma alternativa de 0 a 10, considerando que 0 não interfereu e 10 Interferiu totalmente.

Não interfereu										Interferiu totalmente
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

7. Nas últimas 4 semanas, qual foi a influência da dor na sua atividade sexual? Escolha uma alternativa de 0 a 10, considerando que 0 não interfereu e 10 Interferiu totalmente.

Não interfereu										Interferiu totalmente
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

8. Nas últimas 4 semanas, qual a influência da dor na prática de exercício físico (caminhadas, corridas...)? Escolha uma alternativa de 0 a 10, considerando que 0 não interfereu e 10 Interferiu totalmente.

Não interfereu										Interferiu totalmente
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

9. Nas últimas 4 semanas, qual a influência da dor na qualidade do sono? Escolha uma alternativa de 0 a 10, considerando que 0 não interfereu e 10 Interferiu totalmente.

Não interfereu										Interferiu totalmente
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

10. Nas últimas 4 semanas, tem gasto dinheiro em cuidados médicos e medicação devido à dor? Escolha uma alternativa de 0 a 10, considerando que 0 corresponde a nenhum/pouco e 10 muito.

Nenhum / Pouco										Muito
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

11. Nas últimas 4 semanas, a dor tem feito com que tenha menos autocontrole (perder a paciência)? Escolha uma alternativa de 0 a 10, considerando que 0 corresponde a nenhum/pouco e 10 muito.

Nenhum / pouco										Muito
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

12. Nas últimas 4 semanas, a dor tem feito sentir-se deprimido? Escolha uma alternativa de 0 a 10, considerando que 0 corresponde a nenhum/pouco e 10 muito.

Nenhum / pouco										Muito
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

13. Nas últimas 4 semanas, a dor tem contribuído para que esteja irritado e de mau humor? Escolha uma alternativa de 0 a 10, considerando que 0 corresponde a nenhum/pouco e 10 muito.

Nenhum / Pouco										Muito
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

## Anexo VI - Questionário sociodemográfico para atletas

Questionário sociodemográfico – Grupo 1 ID: \_\_\_\_\_

Data da recolha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

1. **Sexo:** Masculino \_\_\_ Feminino \_\_\_
2. **Data de nascimento:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_
3. **Estado Civil:**  
Solteiro \_\_\_ Casado(a) \_\_\_ Divorciado(a) \_\_\_ Viúvo(a) \_\_\_
4. Com que idade começou a praticar futebol sem ser de competição?
5. Com que idade começou a ser federado?
6. Desde que idade é atleta de alta competição?
  - 6.1. Em média quantas horas treina por semana? (considere a soma de horas em todos os dias de uma semana)
    - 6.1.1. < 5 horas semana \_\_\_
    - 6.1.2. Entre 5 e 10 horas por semana \_\_\_
    - 6.1.3. Mais de 10 horas por semana \_\_\_
  - 6.2. Ao longo deste período de competição teve algum tipo de lesão:
    - 6.2.1. No joelho \_\_\_; Entorse \_\_\_; Rutura de ligamentos \_\_\_  
No tornozelo \_\_\_; Entorse \_\_\_; Rutura de ligamentos \_\_\_  
Outra lesão \_\_\_\_\_
    - 6.2.2. Fez algum tipo de cirurgia? Sim \_\_\_ à quantos anos? \_\_\_ Não \_\_\_
    - 6.2.3. Quanto tempo teve de paragem? \_\_\_\_\_
  - 6.3. Sente que a sua carreira desportiva e/ou qualidade de vida ficou afetada por essa(as) lesão(es)? Sim \_\_\_ Não \_\_\_
  - 6.4. Costuma ter dores da(s) lesão(es) que teve? Sim \_\_\_ Não \_\_\_
7. Quando está mais cansado/dores após competição ou treino costuma:
  - 7.1. Tomar paracetamol? Sim \_\_\_ Não \_\_\_ Se sim, quantos e durante quanto tempo?
  - 7.2. Anti-inflamatórios não esteroides (Voltaren, brufen;....) (se não, passar para a questão 8.)  
Sim \_\_\_ Não \_\_\_ Se sim, quantos e durante quanto tempo?
8. Alguma vez tomou algum tipo de esteroides? Se sim, aconselhado por quem?
9. Costuma ingerir refrigerantes e/ou bebidas alcoólicas? (se não, passar para a questão 10.)  
Sim \_\_\_ Não \_\_\_
  - 9.1. Quantos copos de vinho/cerveja por dia? \_\_\_\_\_
10. É fumador? Sim \_\_\_ há quanto tempo e quantos maços por dia? \_\_\_\_\_ Não \_\_\_
11. Costuma comer *fast food*? Sim \_\_\_ em média quantas vezes por semana? \_\_\_\_\_ Não \_\_\_

## Anexo VII - Questionário sociodemográfico para ex-atletas

Questionário sociodemográfico – Grupo 2 ID: \_\_\_\_\_

Data da recolha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

1. Sexo: Masculino\_\_\_ Feminino\_\_\_
2. Data de nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_
3. Estado Civil:  
Solteiro\_\_\_ Casado(a)\_\_\_ Divorciado(a)\_\_\_ Viúvo(a)\_\_\_
4. Profissão: \_\_\_\_\_
5. Foi federado em alguma modalidade?  
Sim\_\_\_ Qual? \_\_\_\_\_ Não\_\_\_
  - 5.1. Com que idade começou a praticar essa modalidade?
  - 5.2. Com que idade começou a ser atleta federado?
  - 5.3. Foi atleta de alta competição? Sim\_\_\_ Com que idade? \_\_\_\_\_ Não\_\_\_
  - 5.4. Durante o período em que competiu com mais intensidade, treinava em média (considere a soma de horas em todos os dias de uma semana):
    - 5.4.1. < 5 horas semana \_\_\_
    - 5.4.2. Entre 5 e 10 horas por semana \_\_\_
    - 5.4.3. Mais de 10 horas por semana \_\_\_
  - 5.5. Quando estava mais cansado/dores após competição ou treino costumava:
    - 5.5.1. Tomar paracetamol? Sim\_\_\_ Não\_\_\_ Se sim, quantos e durante quanto tempo?
    - 5.5.2. Anti-inflamatórios não esteroides (Voltaren, brufen;...) Sim\_\_\_ Não\_\_\_ Se sim, quantos e durante quanto tempo?
  - 5.6. Ao longo do período de competição teve alguma lesão? Sim\_\_\_ Não\_\_\_ (se não, passar para a questão 5.10.)
    - 5.6.1. No joelho\_\_\_; Entorse\_\_\_; Rutura de ligamentos\_\_\_
    - 5.6.2. No tornozelo\_\_\_; Entorse\_\_\_; Rutura de ligamentos\_\_\_
    - 5.6.3. Outra lesão \_\_\_\_\_
  - 5.7. Fez algum tipo de cirurgia? Sim\_\_\_ à quantos anos?\_\_\_ Não\_\_\_
    - 5.7.1. Quanto tempo teve de paragem? \_\_\_\_\_
  - 5.8. Sente que a sua carreira desportiva e/ou qualidade de vida ficaram afetadas pela lesão?  
Sim\_\_\_ Não\_\_\_
  - 5.9. Costuma ter dores da(s) lesão(es) que teve enquanto atleta? Sim\_\_\_ Não\_\_\_
  - 5.10. Com que idade deixou de competir? \_\_\_\_\_
6. Após ter deixado de competir continuou a praticar algum tipo de desporto? Sim\_\_\_  
Não\_\_\_ Se sim, qual e durante quantos anos
- 6.1. Nessa modalidade teve alguma lesão? Sim\_\_\_ Não\_\_\_ (se não, passar para a questão 7.)

- 6.1.1. No joelho \_\_\_; Entorse \_\_\_; Ruptura de ligamentos \_\_\_
- 6.1.2. No tornozelo \_\_\_; Entorse \_\_\_; Ruptura de ligamentos \_\_\_
- 6.1.3. Outra lesão \_\_\_\_\_
- 6.2. Fez algum tipo de cirurgia? Sim \_\_\_ à quantos anos? \_\_\_ Não \_\_\_
- 6.2.1. Quanto tempo teve de paragem? \_\_\_\_\_
- 6.3. Sente que a sua qualidade de vida ficou afetada pela lesão? Sim \_\_\_ Não \_\_\_
- 6.4. Costuma ter dores da(s) lesão(es) que teve enquanto praticante? Sim \_\_\_ Não \_\_\_
7. Quando está mais cansado/dores após o treino e/ou atividade profissional costuma:
- 7.1. Tomar paracetamol? Sim \_\_\_ Não \_\_\_ Se sim, quantos e durante quanto tempo?
- 7.2. Anti-inflamatórios não esteroides (Voltaren, brufen;...) Sim \_\_\_ Não \_\_\_ Se sim, quantos e durante quanto tempo?
8. Alguma vez tomou algum tipo de esteroides? Se sim aconselhado por quem?
9. Pense em termos de anos, em média como quantifica a quantidade de exercício (em horas) que faz/fez semanalmente:
- Dos 20-25anos \_\_\_\_\_ 25-30 anos \_\_\_\_\_ 31-35 anos \_\_\_\_\_ 36-40 anos \_\_\_\_\_
- 41-45 anos \_\_\_\_\_ 46-50 anos \_\_\_\_\_ 51-55 anos \_\_\_\_\_ 56-60 anos \_\_\_\_\_
10. Costuma ingerir refrigerantes e/ou bebidas alcoólicas? (se não, passar para a questão 11.)
- Sim \_\_\_ Não \_\_\_
- 10.1. Quantos copos de vinho/cerveja por dia? \_\_\_\_\_
- 10.2. Quantos copos de refrigerante por dia? \_\_\_\_\_
11. E fumador? Sim \_\_\_ há quanto tempo e quantos maços por dia? \_\_\_\_\_ Não \_\_\_
12. Costuma comer *fastfood*? Sim \_\_\_ em média quantas vezes por semana? \_\_\_\_\_ Não \_\_\_

Anexo VIII - Questionário sociodemográfico para indivíduos sedentários

Questionário sociodemográfico – Grupo 3 ID: \_\_\_\_\_

Data da recolha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

1. Sexo: Masculino\_\_\_ Feminino\_\_\_
2. Data de nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_
3. Estado Civil:  
Solteiro\_\_\_ Casado(a)\_\_\_ Divorciado(a)\_\_\_ Viúvo(a)\_\_\_
4. Profissão: \_\_\_\_\_
5. Praticou alguma modalidade desportiva? (se não, passar para a questão 6.)  
Sim\_\_\_ Qual? \_\_\_\_\_ Não\_\_\_
  - 5.1. Com que idade começou a praticar essa modalidade?
  - 5.2. Foi federado? Sim\_\_\_ Não\_\_\_
  - 5.3. Durante o período em que foi praticante, em média treinava quantas horas por semana?  
(considere a soma de horas em todos os dias de uma semana)
    - 5.3.1. < 5 horas semana \_\_\_\_\_
    - 5.3.2. Entre 5 e 10 horas por semana \_\_\_\_\_
    - 5.3.3. Mais de 10 horas por semana \_\_\_\_\_
  - 5.4. Quando estava mais cansado/dores após competição ou treino costumava:
    - 5.4.1. Tomar paracetamol? Sim\_\_\_ Não\_\_\_ Se sim, quantos e durante quanto tempo?
    - 5.4.2. Anti-inflamatórios não esteroides (Voltaren, brufen;...) Sim\_\_\_ Não\_\_\_ Se sim, quantos e durante quanto tempo?
  - 5.5. Ao longo do período enquanto praticante teve alguma lesão? Sim\_\_\_ Não\_\_\_ (se não, passar para a questão 5.8.)
    - 5.5.1. No joelho\_\_\_; Entorse\_\_\_; Rutura de ligamentos\_\_\_
    - 5.5.2. No tornozelo\_\_\_; Entorse\_\_\_; Rutura de ligamentos\_\_\_
    - 5.5.3. Outra lesão \_\_\_\_\_
  - 5.6. Fez algum tipo de cirurgia? Sim\_\_\_ à quantos anos?\_\_\_ Não\_\_\_
    - 5.6.1. Quanto tempo teve de paragem? \_\_\_\_\_
  - 5.7. Sente que a sua carreira desportiva e/ou qualidade de vida ficaram afetadas pela lesão?  
Sim\_\_\_ Não\_\_\_
  - 5.8. Com que idade abandonou essa modalidade desportiva?
6. Atualmente pratica exercício físico? Sim\_\_\_ Qual e quantas vezes por semana \_\_\_\_\_  
Não\_\_\_, Porque motivo, atualmente, não pratica exercício físico?  
Não tenho motivação\_\_\_ Não gosto\_\_\_ Não tenho tempo\_\_\_  
Não me sinto à vontade\_\_\_ Não preciso\_\_\_  
Outro motivo\_\_\_ qual? \_\_\_\_\_

7. Toma medicamentos regularmente? (se não, passar para a questão 8.)  
Sim\_\_\_\_ Não\_\_\_\_  
7.1. Se sim, quais e quantas vezes por dia?
8. Costuma ingerir refrigerantes e/ou bebidas alcoólicas? (se não, passar para a questão 9.)  
Sim\_\_ Não\_\_  
8.1.Quantos copos de vinho/cerveja por dia? \_\_\_\_\_  
8.2.Quantos copos de refrigerante por dia? \_\_\_\_\_
9. E fumador? Sim\_\_\_\_ há quanto tempo e quantos maços por dia? \_\_\_\_\_ Não\_\_\_\_
10. Costuma comer *fastfood*? Sim \_\_, em média quantas vezes por semana? \_\_\_\_\_ Não \_\_\_\_