



FACULDADE DE  
CIÊNCIAS DO DESPORTO  
E EDUCAÇÃO FÍSICA  
UNIVERSIDADE DE  
**COIMBRA**

José Carlos Almeida Rodrigues

PERFIL FUNCIONAL DE JOGADORES DE FUTEBOL EM  
PORTUGAL – UM ESTUDO COMPARATIVO EM  
DIFERENTES ESCALÕES ETÁRIOS E NÍVEIS  
COMPETITIVOS

Dissertação no âmbito do Mestrado em Treino Desportivo para Crianças e Jovens  
orientada pelo Professor Doutor Hugo Miguel Borges Sarmiento e apresentada à  
Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra

Março de 2020



UNIVERSIDADE D  
COIMBRA

JOSÉ CARLOS ALMEIDA RODRIGUES

**Perfil Funcional de Jogadores de Futebol em Portugal – Um  
Estudo Comparativo em Diferentes Escalões Etários e Níveis  
Competitivos**

Dissertação de Mestrado em Treino Desportivo para Crianças e Jovens, apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra com vista à obtenção do grau de mestre em Treino Desportivo para Crianças e Jovens

**Orientador:**

Prof. Doutor Hugo Miguel Borges Sarmento  
(Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da  
Universidade de Coimbra – FCDEF-UC)

## RESUMO

Com a realização do presente estudo pretendeu-se caracterizar o perfil de futebolistas de diferentes níveis competitivos e escalões etários em diversas componentes, nomeadamente a nível morfológico e da sua capacidade funcional. Para tal, recorreu-se à realização dos seguintes procedimentos: (1) *Running Anaerobic Sprint Test* (RAST); (2) *Squat Jump* e *Countermovement Jump*, e; (3) medidas antropométricas de estatura, massa corporal e percentual de massa gorda.

A amostra deste estudo foi composta por 39 jogadores de futebol, dos quais 25 eram atletas seniores profissionais (Grupo Profissional), da Liga Ledman Pro, segunda divisão portuguesa, e 14 atletas sub-17 (Grupo Jovens) que pertenciam a um clube que disputava o Campeonato Nacional da categoria.

Os resultados mostraram que a diferença, ao nível da capacidade anaeróbia, não foi tão acentuada como a literatura disponível sugere, com a exceção do índice de fadiga onde os profissionais tiveram muito melhores resultados que os sub-17. Na massa corporal ( $75,28 \pm 8,11$  kg e  $65,21 \pm 7,05$  kg), estatura ( $180,45 \pm 6,66$  cm e  $171,65 \pm 5,51$  cm), potência máxima ( $13,81 \pm 2,39$  w e  $10,85 \pm 1,29$  w), massa livre de gordura ( $64,56 \pm 6,78$  kg e  $56,71 \pm 5,71$  kg) e índice de fadiga ( $14,04 \pm 5,17$  % e  $32,09 \pm 7,96$  %) encontraram-se diferenças entre os dois grupos. No que toca à percentagem de massa gorda ( $10,71 \pm 2,98$  % e  $14,13 \pm 3,31$  %), ao índice de massa corporal ( $23,08 \pm 1,96$  kg/m<sup>2</sup> e  $22,11 \pm 1,84$  kg/m<sup>2</sup>) e aos saltos verticais, *squat jump* ( $34,66 \pm 2,72$  cm e  $35,3 \pm 4,88$  cm) e *countermovement jump* ( $35,74 \pm 3,26$  cm e  $35,66 \pm 5,19$  cm), não se observaram diferenças estatisticamente significativas.

Os valores obtidos através das medições efetuadas permitem situar os futebolistas pertencentes à amostra, de forma comparativa a futebolistas do mesmo escalão etário e nível competitivo, tanto a nível nacional como internacional. Ademais, e tendo em conta a escassez de estudos neste âmbito, realizados especificamente com futebolistas das idades e níveis competitivos agora estudados, os resultados do estudo contribuem para um melhor conhecimento daquele que é o perfil funcional destes atletas.

**Palavras Chave:** Potência Anaeróbia, Antropometria, Índice de Fadiga, Jovens e Profissionais



## ABSTRACT

The purpose of this study was to characterize the profile of football players of different competition levels and age groups in various components of football, namely at the morphological level and its functional capacity. To this end, the following procedures were used: (1) *Running Anaerobic Sprint Test* (RAST); (2) *Squat Jump* and *Countermovement Jump*, (3) body composition, with anthropometric measurements of height, body mass and percentage of fat mass.

The sample of this study was composed of 39 football players, of which 25 were senior professional athletes (Professional Group), of the Ledman Pro League, Second Portuguese Division, and 14 were under-17 athletes (Youth Group) who belonged to a club that disputed the National Championship of that category.

The results showed that the difference, at the level of anaerobic capacity, was not as accentuated as the available literature suggests, with the exception of the fatigue index, where the professionals had much better results than the under-17's. In body mass ( $75,28 \pm 8,11$  kg and  $65,21 \pm 7,05$  kg), height ( $180,45 \pm 6,66$  cm and  $171,65 \pm 5,51$  cm), maximum power ( $13,81 \pm 2,39$  w and  $10,85 \pm 1,29$  w), fat free mass ( $64,56 \pm 6,78$  kg and  $56,71 \pm 5,71$  kg) and fatigue index ( $14,04 \pm 5,17$  % and  $32,09 \pm 7,96$  %) differences were found between the two groups. Regarding the percentage of fat mass ( $10,71 \pm 2,98$  % and  $14,13 \pm 3,31$  %), body mass index ( $23,08 \pm 1,96$  kg/m<sup>2</sup> and  $22,11 \pm 1,84$  kg/m<sup>2</sup>), vertical jumps, squat jump ( $34,66 \pm 2,72$  cm and  $35,3 \pm 4,88$  cm) and *countermovement jump* ( $35,74 \pm 3,26$  cm and  $35,66 \pm 5,19$  cm) there were no statistically significant differences.

The values obtained through the measurements made allow us to situate the football players belonging to the sample, comparatively to football players of the same age group and competitive level, both at national and international level. Furthermore, and taking into account the shortage of studies in this area, carried out specifically with football players of the ages and competitive levels now studied, the results of the study contribute to a better knowledge of the functional profile of these athletes.

**Keywords:** Anaerobic Power, Anthropometry, Fatigue Index, Youth and Professionals

## **AGRADECIMENTOS**

Ao longo deste estudo foram várias as pessoas que contribuíram para a sua realização, tornando deste modo impossível que não fossem referidas no mesmo. Deixo então o meu especial e sincero agradecimento:

- Aos meus pais, pelo suporte, pela paciência, pelo sacrifício ao longo destes últimos 5 anos. Tudo o que sou e tudo o que fiz até hoje, deve-se a eles;
- À minha irmã, porque me obriga todos os dias a querer ser melhor, para que seja um exemplo a seguir para ela;
- À minha namorada, por tudo o que fez, faz e ainda vai fazer por mim. Pelo apoio, pelo carinho, pela amizade e por toda a compreensão ao longo deste estudo. Sem ti, nada disto seria possível;
- Ao professor Dr. Hugo Sarmento, meu orientador, pela dedicação, pelo tempo despendido, pelos ensinamentos e pelo empenho que contribuíram para realização deste estudo;
- Ao mestre Joel Barrera, que voluntariamente se dispôs a ajudar-me em tudo o que necessitei, numa altura mais crítica do meu estudo;
- A todos os professores da FCDEF-UC, que desde 2014 contribuíram para que me desenvolvesse enquanto Homem e profissional de desporto;
- Às equipas técnicas com quem trabalhei ao longo deste estudo, Miguel Afonso, José Costa, António Lebre, Rui Silva e João Alves. Pelos ensinamentos, pelas partilhas, pela amizade e por todo o apoio e motivação para a conclusão do estudo.
- Por fim, mas não menos importantes, aos meus jogadores. Pela disponibilidade, pela compreensão, pela maturidade que mostraram ao longo destes últimos dois anos. Tornando-se imprescindíveis para a concretização deste estudo.

# ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
ÍNDICE DE TABELAS .....	III
ÍNDICE DE FIGURAS .....	V
LISTA DE ABREVIATURAS .....	VII
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
1.1. <b>Objetivos</b> .....	<b>10</b>
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>11</b>
2.1. <b>Caraterização do jogo de Futebol</b> .....	<b>11</b>
2.2. <b>Capacidade Física no Futebol</b> .....	<b>12</b>
2.3. <b>Fadiga</b> .....	<b>14</b>
2.4. <b><i>Running Anaerobic Sprint Test (RAST)</i></b> .....	<b>16</b>
2.5. <b><i>Squat e Countermovement Jump</i></b> .....	<b>17</b>
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	<b>21</b>
3.1. <b>Amostra</b> .....	<b>21</b>
3.2. <b>Procedimentos</b> .....	<b>21</b>
3.3. <b>Procedimentos Estatísticos</b> .....	<b>24</b>
<b>4. RESULTADOS</b> .....	<b>25</b>
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	<b>28</b>
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	<b>34</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>35</b>

## ÍNDICE DE TABELAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabela 1.</b> Caraterização antropométrica dos Grupos.....	25
<b>Tabela 2.</b> Dados obtidos com o <i>RAST</i> . .....	26
<b>Tabela 3.</b> Dados referentes aos testes realizados no <i>OptoJump</i> . .....	27

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1:</b> Sequência do <i>Squat Jump</i> (Linthorne, 2001).....	22
<b>Figura 2:</b> Sequência do Coutermovement Jump (Linthorne, 2001).....	22
<b>Figura 3:</b> Esquematização do RAST (Walker, 2006).....	23



## LISTA DE ABREVIATURAS

**%MG** – percentagem de massa gorda

**CMJ** – coutermovement jump

**Cm** – centímetro

**Dp** – desvio padrão

**IF** – índice de fadiga

**IMC** – índice de massa corporal

**Kg** - Quilograma

**Km** – Quilómetro

**M** – metro

**Máx.** – máximo

**MC** – massa corporal

**MG** – massa gorda

**Mín.** – mínimo

**MM** – massa livre de gordura

**Mmol** – milimol

**PotMáx** – potência máxima

**Rast** - *Running Anaerobic Sprint Test*

**S** – segundo

**SJ** – *Squat Jump*

**T** - tempo

**W** - watts

## 1. INTRODUÇÃO

O futebol tem-se tornado, cada vez mais, um desporto para atletas. O jogador de futebol não pode ser um simples jogador mas sim um atleta, desenvolvido e trabalhado a todos os níveis. O atleta profissional de futebol tem de ser cada vez mais rápido, ágil, resistente, forte e potente. Talvez esta seja uma das grandes razões para as diferenças existentes entre atletas profissionais seniores e jovens futebolistas.

O futebol é um desporto caracterizado pela alternância de ações motoras intensas e de curta duração, evidenciando a importância da preparação física para o desempenho do jogo. Os futebolistas realizam esforços curtos, intensos e decisivos, caracterizados a nível energético, predominantemente por anaeróbios aláticos com uma concentração láctica entre 4 a 9 mMol, sendo o metabolismo aeróbio requerido, principalmente, nos momentos de recuperação entre os esforços curtos e intensos (Campeiz, 2001).

O atleta, ao longo dos 90 minutos realiza muitas ações curtas e explosivas, intercaladas por breves períodos de recuperação (Meckel, Machnai, & Eliakim, 2009). Mohr, Krstrup e Bangsbo (2003) relatam que os futebolistas realizam, em média, 110 ações de alta intensidade em espaços de 5m a 30m, sendo 39 delas em “*sprint*”.

Durante a partida, as ações dependentes do sistema anaeróbio alático são extremamente importantes no desempenho do jogo, principalmente, as ações com carácter determinante para a performance, como saltos, remates, desarmes e corridas curtas. Devido à realização repetida de esforços curtos e intensos, a potência anaeróbia representa uma importante capacidade para o futebolista (Reilly, 2019; Stolen et al., 2005; Daniel, 2003).

Relativamente aos estudos já realizados nesta área, conseguimos perceber que, na grande maioria, existe uma diferença natural entre atletas profissionais e atletas amadores, como referem Moro et al. (2012), que verificaram que atletas que competem em níveis mais elevados apresentam um melhor desempenho da capacidade anaeróbia e índice de fadiga, em comparação a atletas de níveis inferiores.

Filho (2012), realizou um estudo comparativo entre a capacidade aeróbia e anaeróbia entre futebolistas profissionais (seniores) e amadores (juvenis), constatando que os atletas profissionais apresentam valores mais elevados de consumo máximo de oxigénio, de potência anaeróbia, sendo que a estimativa da capacidade anaeróbia foi, significativamente, superior em jogadores profissionais e o desempenho em saltos

verticais foi, também, superior nos atletas profissionais. No mesmo conspecto, Hilgemberg et al. (2019) referem, no seu estudo, que os atletas de categorias jovens não estão preparados para competir com atletas profissionais.

Contudo, e contrariando a generalidade dos estudos, Balsalobre-Fernández et al. (2015), num estudo com basquetebolistas seniores e juvenis, não obtiveram essas diferenças, quer ao nível da capacidade anaeróbia, quer dos saltos verticais.

Apesar da diferença na componente antropométrica ser praticamente certa, ao nível da capacidade anaeróbia, e dos saltos verticais, existe alguma variabilidade na literatura, nomeadamente, noutros desportos que não o futebol.

Torna-se assim, pertinente, tentar perceber se, na realidade do nosso contexto nacional, existem diferenças acentuadas, entre futebolistas seniores profissionais e jovens futebolistas amadores, no que toca à potência anaeróbia, ao índice de fadiga e à capacidade nos saltos verticais.

Neste sentido, e tendo em conta a escassez de produção científica nesta área, sobretudo em futebolistas portugueses de diferentes níveis e escalões competitivos, afigura-se pertinente o estudo de variáveis antropométricas e fisiológicas atinentes ao anteriormente postulado.

## **1.1. Objetivos**

Este estudo teve por objetivo comparar distintos níveis competitivos (Profissional vs Amador) e escalões etários (Sénior vs Juvenis), relativamente a variáveis antropométricas e de capacidade funcional.

Detalhadamente, os objetivos deste estudo centraram-se na análise de diferenças: (1) ao nível antropométrico (estatura, massa corporal e percentagem de massa gorda); (2) ao nível da potência anaeróbia; (3) relativamente ao índice de fadiga, e; (4) referentes à força explosiva dos membros inferiores.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1. Caracterização do jogo de Futebol**

O futebol é um desporto coletivo relacionado com a capacidade técnica, o controlo da bola e a conceção que cada jogador tem do jogo e que tem um princípio simples “marcar golos e evitar que o adversário marque” (pág. 11, Sneyers, 2000).

Contudo, e segundo Garganta (1997), o futebol não é apenas um jogo desportivo coletivo, ou um espetáculo desportivo, mas também um meio de educação física e desportiva, um campo de aplicação da ciência e uma disciplina de ensino.

Deste modo, Quina e Graça acreditam que o sucesso de uma equipa está sempre dependente da coordenação das decisões e das ações efetuadas por todos os jogadores da mesma. Para que haja esta coordenação tática, é necessário que a equipa técnica desenvolva uma estrutura que consiga maximizar e potenciar a equipa, quer a nível individual quer a nível coletivo (Gil Gonçalves dos Santos, 2016). Juntando assim cada vez mais o futebol à ciência, pelo facto de o treinador querer retirar sempre o melhor de cada atleta, há uma maior aposta no desenvolvimento de tecnologias que auxiliem o treinador.

Ferreira (2004), defende que o atleta está em constante estado de pressão devido a todas as ações multivariadas que tem de desempenhar durante um jogo, dependente sempre da zona do campo, fase e momento do jogo.

Santos (2016), cita o futebol como sendo um jogo extremamente complexo, complexidade essa que está comprometida diretamente com os processos para se atingirem os objetivos do jogo, que “simplificando, estes são apenas um, marcar mais golos que o adversário”. Dada esta complexidade e o grande equilíbrio entre as equipas de topo, muitos jogos podem ser decididos numa jogada. Por sua vez, Freitas (2005), defende que os jogadores, dada esta complexidade do jogo, devem ser cada vez mais “inteligentes, rápidos e fortes, capazes de manter níveis elevados de concentração durante um período prolongado de tempo”. Já Bonizzoni e Leali (1995), acreditam que, apesar do futebol de hoje se caracterizar pela presença dos tais jogadores ecléticos, capazes de desempenhar qualquer função nas mais diversas situações do jogo, a especialização dos jogadores num determinado papel não deve ser descartada.

O que não se pode escamotear é que, atualmente, no futebol, e mesmo no desporto em geral, a componente física dos atletas, ganhou uma importância quase extrema no sucesso desportivo de uma equipa ou de um atleta. Sendo que, a maior parte dos estudos tornou clara a ideia de que o que difere um jogador de nível superior para os demais futebolistas profissionais é a capacidade de realizar *sprints*, embora durante a maior parte do jogo os atletas utilizem o metabolismo aeróbico, os 10% determinantes são realizados com grande velocidade e potência, o que envolve corridas, *dribles*, saltos e movimentos balísticos (Vieira et al., 2011).

## **2.2. Capacidade Física no Futebol**

O futebol é um desporto caracterizado por exercícios intermitentes aleatórios, sendo a capacidade de realizar *sprints* repetidos essencial para o desempenho durante os jogos. Apesar de representar menos de 10% da distância percorrida por um atleta durante um jogo, essa capacidade é fundamental em desportos coletivos (Cetolin, Guilherme, & Guglielmo, 2015). Desta forma, o futebol moderno requer jogadores capazes de realizar numerosos esforços de alta intensidade, complementados com breves períodos de recuperação (Souza et al., 2012). O padrão de atividade física do futebolista, exige-lhe que percorra uma média de 8 a 12 km por jogo, sendo a maioria dos deslocamentos de natureza aeróbia, intercalados com a realização de *sprints* de curta duração (Silva, 2007).

Nos desportos coletivos as principais e decisivas ocorrências são caracterizadas por esforços curtos de alta intensidade intercalados com recuperação passiva ou ativa (de Andrade et al., 2014). O futebol, especificamente, é caracterizado como sendo um desporto de “ações acíclicas e intermitentes, como *sprints* de alta intensidade, saltos e chutos” (Andal et al., 2014).

A alta capacidade física exigida no futebol de alto nível tem sido demonstrada por vários autores. As ações desenvolvidas pelos jogadores durante um jogo envolvem correr em diferentes níveis de intensidade, repetidas mudanças de direção, *tackles* e saltos com recuperação de curto tempo (Slattery & Coutts, 2014). Não obstante, é a solicitação do metabolismo aeróbico que predomina durante os treinos e as competições, apesar das habilidades mais decisivas, como saltar, chutar e atacar, estarem relacionadas a esforços

de alta intensidade e curta duração, o que coloca uma grande importância nos sistemas anaeróbicos, isto é, alático e láctico, durante um jogo de futebol (Andrade et al., 2015).

Amorim et al., (2012), também classificam o futebol como sendo um desporto intermitente de alta intensidade, com grande volume de ações motoras, devido à sua natureza acíclica e intensa pela disputa da bola. Tal facto leva a que atletas de futebol de níveis competitivos mais elevados necessitem de uma maior capacidade anaeróbia para suportar as exigências das competições de alto rendimento (Moro et al., 2012).

Fernandes et al., (2017), defendem, igualmente, a importância da capacidade anaeróbia num jogo de futebol, apesar de grande parte do metabolismo energético durante a partida de futebol ser derivada do sistema aeróbico pois, segundo Amorim et al., (2012), ao longo de uma partida competitiva de futebol, os jogadores de elite percorrem uma distância entre 10-12 km, cada jogador realiza também, em média, cerca de 10-20 *sprints* por jogo e atividades de alta intensidade em cada 70 segundos do jogo (Silva, 2007), com uma duração média de 2 a 4 segundos (Dragula et al., 2018). Continua a notar-se que as ações específicas da modalidade exigem esforços anaeróbicos, sendo a maior parte da energia requerida para os exercícios curtos e dinâmicos de alta intensidade, produzida por processos anaeróbios, nomeadamente através da glicogenólise muscular e hepática e através da degradação dos fosfagénios de alta energia (Rebelo, 1999).

Considerando que a manutenção de níveis ótimos de potência e recuperação rápida entre ações intensas são imprescindíveis para um bom desempenho do futebolista, torna-se primordial a avaliação sistemática dessa componente de forma precisa no futebol, de modo a poder fornecer informações sobre a monitorização do treino e do estado atual no qual os atletas se encontram (Figueiredo, Figueiredo, & Matta, 2016). Também o conhecimento das diferenças antropométricas e motoras entre as diferentes categorias etárias poderia, de certa forma, auxiliar treinadores na organização e planeamento do treino, para que, dessa maneira, os jovens atletas com potencial talento não sejam prejudicados por apresentarem características antropométricas e motoras muito diferentes de atletas de categorias superiores (Hilgemberg et al., 2019).

Para além das capacidades antropométricas não estarem totalmente desenvolvidas em atletas jovens, também a potência anaeróbia não o está, pelo facto de haver diferenças hormonais, como a testosterona ou a concentração de glicogénio muscular, que são

considerados fatores limitantes na produção de potência anaeróbia (Hilgemberg et al., 2019).

Relativamente à intensidade do esforço de jogadores de futebol de alta competição, esta diminui em períodos durante um jogo, provavelmente devido à fadiga (Mohr, Krustup, & Bangsbo, 2005). O que certamente será considerado como um obstáculo para a realização do desempenho dos atletas e que “influenciará o processo de nervos sensoriais continuado ao processo no cérebro que responderá a um erro de movimento” (Rusdiana et al., 2017).

As próprias ações técnicas, como o remate ou passe, são afetadas por este fenómeno, que se chama fadiga, como puderam constatar Gomes et al., (2013) no seu estudo, no qual avaliaram a influência da fadiga no equilíbrio do pé de apoio dos futebolistas, e o resultado foi que a fadiga decretada afetou o equilíbrio estático do pé de apoio nos jogadores.

### **2.3. Fadiga**

A fadiga é uma consequência fisiológica negativa do exercício (Ferraz, van den Tillaar, Pereira, & Marques, 2019) que, durante as partidas competitivas, se reflete no declínio das reservas de glicogénio muscular, no aumento da temperatura corporal e na hipohidratação devido aos assentos (Reilly, 2019). Rebelo, em 1999, definiu fadiga como sendo um fenómeno benigno de manifestação aguda.

Segundo Mohr, Krustup e Bangsbo (2005) os jogadores de futebol podem sentir fadiga temporária como consequência da acumulação de potássio extracelular e distúrbios elétricos concomitantes na célula muscular. Durante o exercício, os músculos usam energia que é fornecida quer pelo metabolismo aeróbio quer pelo meio anaeróbio. A energia anaeróbia é resultante da quebra da molécula de Adenosina Trifosfato (ATP), que se encontra armazenada no interior do músculo (Silva, 2007).

No entanto, atualmente pouco se sabe sobre a perda de potássio no músculo durante um jogo de futebol. Estas conclusões sugerem que a fadiga temporária no futebol não está causalmente ligada ao alto nível de lactato muscular, alta acidose muscular ou baixo nível de creatina fosfato muscular (Mohr, Krustup, & Bangsbo, 2005).

As partes críticas do jogo podem ser imediatamente após períodos intensos de curta duração (fadiga temporária) na fase inicial da segunda parte e no final do jogo. Os mecanismos fisiológicos responsáveis pela fadiga parecem mudar durante diferentes períodos numa partida (Mohr, Krstrup, & Bangsbo, 2005). Essa influência negativa pode ser vista pelo declínio da capacidade de movimento do jogador, que tem impacto no desempenho máximo durante a partida. Um dos motivos do problema apareceu derivado ao sistema fisiológico anormal do corpo que influencia o declínio da força da capacidade muscular (Rusdiana et al., 2017). As razões da fadiga que ocorrem durante um jogo são incertas e talvez envolvam mecanismos neuronais e enzimáticos, mas a fadiga que ocorre nos momentos finais da partida é apontada como sendo causada pela depleção do glicogénio muscular (Vieira et al., 2011)

Mohr, Krstrup e Bangsbo (2005) ainda referem que a fadiga temporária pode estar relacionada com a perturbação da homeostase dos iões musculares e que, a tal fadiga nos primeiros minutos após o intervalo, pode ser explicada por uma temperatura muscular acentuadamente baixa no início do retorno do jogo. Já a quebra nos últimos momentos de um jogo pode ser causada “por um esgotamento de glicogénio muscular em fibras individuais, e sob condições de *stress* térmico e também desidratação e hipertermia concomitante”.

Durante o jogo, a grande maioria das ações realizadas pelos atletas envolvem a realização de movimentos a intensidade máxima, de forma a ultrapassar a oposição dos adversários. Estas ações exigem elevados níveis de coordenação e de força muscular, o que, adicionado à duração do exercício, deverão originar consideráveis níveis de fadiga (Silva, 2007). Podendo manifestar-se pela diminuição da velocidade máxima, da capacidade para repetir esforços máximos (*sprints*) e da capacidade para repetir esforços submáximos (corridas de intensidade submáxima com recuperação incompleta) (Rebelo & Soares, 2002).

Para além das debilitações físicas, a fadiga pode restringir e atrapalhar a tomada de decisões do jogador e, igualmente, obstruir a cognição do jogador durante a partida (Rusdiana et al., 2017). A isto se dá o nome de fadiga mental que, afeta tanto a tomada de decisão do atleta, como o tempo que demora a tomar essa mesma decisão e a executá-la (Gantois, et al., 2019).

Contudo, e segundo alguns autores, um jogador, mesmo muito cansado, pode desenvolver mecanismos para minimizar a fadiga e maximizar o desempenho relacionado a fatores psicofisiológicos.

Deste modo, e devido a todo o esforço que os atletas são sujeitos numa partida de futebol, os parâmetros relacionados com a capacidade anaeróbica e a potência anaeróbica devem ser mensurados para monitorizar os atletas (Andrade et al., 2015).

#### **2.4. *Running Anaerobic Sprint Test (RAST)***

A velocidade, a agilidade e a potência muscular são componentes de extrema importância para uma boa performance física num jogo de futebol (António N Rebelo & Oliveira, 2006). Deste modo, torna-se, também, primordial avaliar a potência anaeróbia dos futebolistas, para os poder caracterizar. A integração da força máxima e da velocidade originam a potência que, pode ser definida como a capacidade para realizar um movimento explosivo no menor tempo possível (Silva, 2007).

A minha escolha pelo *Running Anaerobic Sprint Test (RAST)*, deve-se ao facto das variáveis deste teste poderem ser usadas para avaliar a potência anaeróbica durante as rotinas de treino em desportos realizados em relva, por ter uma metodologia de fácil aplicação e baixo custo e apresentar alta confiabilidade, mesmo quando realizada em superfícies menos rígidas (De Andrade et al., 2014)

O RAST é uma avaliação que respeita o princípio da especificidade quando consideramos as modalidades desportivas coletivas e individuais que usam corrida como atividade principal. Embora o RAST tenha sido uma adaptação do *Wingate* para a corrida, é um teste confiável e pode ser usado para prever o desempenho em corridas de curta distância. (Andrade et al., 2015)

Assim, o RAST parece ser um teste com características mais próximas às dos desportos coletivos, pois utiliza corrida e é uma medida intermitente (de Andrade et al., 2014). Os parâmetros do RAST são semelhantes e fortemente associados àqueles determinados pelo teste de *Wingate*, como já foi referido anteriormente, contudo o RAST é facilmente incorporado ao treino, especialmente porque é realizado no mesmo ambiente que o treino, isto é, se jogar em relva pode realizar o teste em relva, pois mesmo nesse piso e “usando

chuteiras de futebol foi confiável na maioria das variáveis, evidenciando que esta metodologia é uma boa ferramenta para estimar a potência anaeróbica durante o treino.” (de Andrade et al., 2014).

Todavia, o que nos levou a optar por este teste foi a sua “maior especificidade em virtude da ação motora do futebol” (Fernandes et al., 2017) e por apresentar “uma similaridade com as ações presentes em um jogo de futebol, favorecendo a sua aplicabilidade” (Souza et al., 2012).

Moro, et al. (2012), realizaram uma comparação de performances utilizando o RAST, porém a comparação era entre atletas profissionais, mas de níveis competitivos diferentes. A amostra deste estudo foi constituída por 44 atletas, do sexo masculino, pertencentes a dois grupos (A e B). O grupo A foi composto por 20 atletas da 1ª divisão do Campeonato Português. O grupo B foi composto por 24 atletas da 2ª divisão do Campeonato Gaúcho – Brasil. Os autores concluíram que atletas que competem em níveis mais elevados apresentam melhor desempenho da capacidade anaeróbia, em comparação com atletas de futebol de níveis competitivos inferiores. No que toca ao índice de fadiga, e analisando os resultados comparativos entre atletas que competem em níveis mais elevados, constatou-se que os atacantes apresentam melhores valores do que os jogadores que normalmente atuam noutras duas posições de jogo (médios e laterais).

Envolvendo futebolistas sub-17, Amorim, et al. (2012), procuraram avaliar se existia, ou não, correlação entre o desempenho no RAST e o desempenho nos testes neuromusculares de membros inferiores. A amostra era constituída por 11 jogadores de futebol pertencentes à categoria sub-17 de um clube de futebol profissional. Os dados deste estudo indicaram que o desempenho de jovens futebolistas no RAST não estava associado ao desempenho nos testes de força explosiva e de agilidade.

## ***2.5. Squat e Countermovement Jump***

Um jogador de futebol realiza, ao longo do jogo, várias manifestações de força, como por exemplo saltos verticais, mudanças de direção ou travagens, tornando assim, não só relevante analisar a capacidade anaeróbia, mas também outras capacidades que o atleta deve possuir para ter uma boa performance desportiva. Para se ter uma ideia, durante um

salto são produzidas forças de magnitudes que podem superar 20 vezes o peso corporal do atleta (Martins, 2009).

Introduzindo-se assim neste estudo os restantes testes escolhidos para realizar, *squat jump* e *countermovement jump*, testes considerados laboratoriais, têm como grande vantagem o facto de fornecem informações profundas relacionadas a variáveis num nível mecânico e fisiológico, informações essas que podem ser utilizadas pelo treinador na avaliação e controlo do treino (Movement et al., 2018).

Modalidades desportivas coletivas como futebol, voleibol, basquetebol e andebol, são bastante beneficiadas com o uso de ambos os testes, uma vez que o salto vertical é essencial em determinados fundamentos. A manutenção do nível de desempenho do salto pode ser decisivo no jogo (Hespanhol, Gonçalves, & Arruda, 2006). A força e a potência muscular estão amplamente associadas ao desempenho obtido nessas tarefas específicas de desportos dinâmicos, como a habilidade de saltar, correr e mudar de direção (Loturco et al., 2015). Sendo, na maioria dos desportos, a força explosiva o fator determinante do rendimento, manifestando-se nas ações, volumes e intensidades máximas do jogo (Hespanhol, Gonçalves, & Arruda, 2006).

O salto vertical é uma habilidade motora fundamental na realização de inúmeras atividades quotidianas, na locomoção e, também, no desempenho desportivo, podendo ser combinado com outras habilidades motoras (Pereira, 2016). Durante o salto são produzidas forças de magnitudes que podem superar 20 vezes o peso corporal do saltador e que acontecem num curto espaço de tempo. Os saltos verticais apresentam características diferenciadas quanto às variáveis dinâmicas, para um mesmo indivíduo (R. C. Martins, 2009). O salto pode ser considerado como a habilidade motora básica mais importante em algumas modalidades desportivas ou como habilidade secundária em outras (Pereira, 2016).

Os testes de salto vertical, como *squat jump* e *countermovement jump*, são sugeridos para a estimativa da resistência de força explosiva dos membros inferiores dos atletas que estão submetidos a movimentos repetitivos, onde as exigências fisiológicas durante as partidas são caracterizadas por esforços num contexto intermitentes (Hespanhol et al., 2006).

Fazendo uma caracterização individual de cada teste, pudemos concluir que, o primeiro, é “um movimento ligeiramente artificial que raramente é usado na prática” (Linthorne, 2001). Enquanto que, o segundo, deslocamento, é um movimento de salto muito mais

natural e a maioria dos saltadores podem saltar mais centímetros do que no *squat jump* (Linthorne, 2001) .

No *squat jump*, a força no início da fase ascendente do salto é igual ao peso corporal do atleta. Os músculos dos membros inferiores têm apenas um baixo nível de ativação e força, o suficiente para manter o corpo numa posição de agachamento. Para começar a mover para cima, o atleta terá de aumentar muito a ativação dos músculos do membro inferior (Linthorne, 2001). *Squat Jump* é qualificado como uma tarefa meramente concêntrica, contudo, segundo Martins (2014) a grande generalidade dos sujeitos não consegue executar apenas o movimento de extensão do membro inferior, realizando involuntariamente um prévio contramovimento de pequena amplitude.

Já o salto com contramovimento representa um exercício pliométrico para a parte inferior do corpo, tendo como objetivo da sua aplicação melhorar a reatividade e a força explosiva da parte inferior do corpo (Jezdimirović et al., 2013) auxiliado por ações involuntárias e pelo benefício da energia elástica armazenada nos tendões e músculos, produzindo uma maior geração de força e uma altura do centro de gravidade maior do que o teste anterior, para um mesmo indivíduo (R. C. Martins, 2009), que são comumente usados para avaliar a recuperação da função muscular após exercícios fatigantes (Mchugh et al., 2018).

Recorrendo à avaliação dos saltos verticais para avaliação da potência, existem diversos estudos (Coelho et al., 2011) que tiveram como objetivo determinar o nível de correlação entre o desempenho nos 10m iniciais, dos 20m finais e no tempo total do teste de *sprint* de 30m, como o do salto vertical com contramovimento entre jogadores de futebol. Participaram no estudo 167 jogadores profissionais e da formação, tendo sido encontrada uma fraca correlação entre o salto vertical e a velocidade aos 10 metros dos jovens jogadores, sendo a mesma moderada nos restantes parâmetros. Os profissionais apresentaram valores de correlação moderados entre o *countermovement jump* e todos os outros parâmetros.

Outro autor que procurou correlacionar os testes laboratoriais, como o *Coutermovement Jump*, com os testes de terreno, como o *RAST*, é Leal (2005) que teve como objetivo apurar a importância da avaliação anaeróbia na monitorização e controlo do treino no futebol júnior. Tendo utilizado testes laboratoriais de impulsão vertical – *Countermovement Jump* (CMJ) e *Countermovement Jump* adaptado (com cabeceamento), para analisar a potência anaeróbia - absoluta e relativa e testes de terreno,

RAST, para avaliar a potência anaeróbia máxima, média e mínima e a capacidade anaeróbia partindo do índice de fadiga e simulou ainda um jogo de treino, para investigar alguns parâmetros fisiológicos - frequência cardíaca e concentração de lactato. A amostra em estudo foi constituída por 17 sujeitos do sexo masculino, jogadores de futebol, do escalão júnior A, do Campeonato Distrital de Viseu. Ao analisar a relação entre os testes de CMJ/CMJ adaptado com o RAST, o autor concluiu que existira uma correlação significativa ( $p < 0,05$ ) entre a potência máxima e média do RAST (w) com a potência no CMJ adaptado (w) o que dá algumas indicações sobre a necessidade de escolher testes específicos para cada uma das modalidades.

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1. Amostra**

A amostra deste estudo foi composta por 39 jogadores de futebol, sendo que 25 eram atletas profissionais (Grupo Profissional), da Liga Ledman Pro, segunda divisão portuguesa, e 14 atletas sub-17 (Grupo Jovens) que pertencem a um clube que disputa o Campeonato Nacional da categoria.

Os atletas foram informados relativamente à natureza dos testes e qual seria a sua finalidade, tendo assinado um consentimento de autorização para a utilização dos mesmos. No caso dos atletas jovens, sendo menores de idade, a assinatura foi efetuada pelos seus encarregados de educação.

As avaliações foram realizadas no início da época desportiva 2018/2019, no Laboratório Integrado e nas instalações da FCDEF-UC.

#### **3.2. Procedimentos**

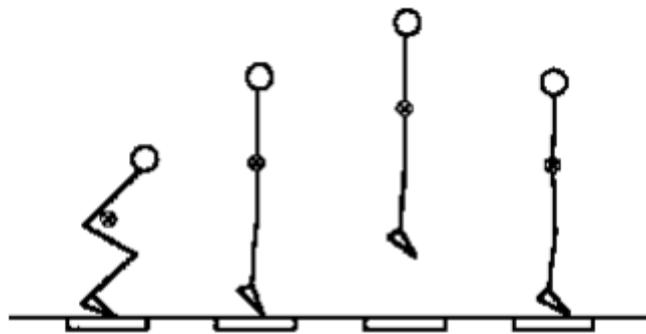
Inicialmente foi explicado aos atletas todo o procedimento a realizar e como iria decorrer a sessão de testes. Após esta fase, foi-lhes pedido para que fossem urinar conforme o protocolo para medições de bioimpedância.

No que toca à recolha dos dados antropométricos dos atletas, foi utilizado um estadiómetro (Estadiómetro portátil Harpenden, modelo 98.603) para medir a estatura (cm) e, como já referido, uma balança de bioimpedância (Analisador de Composição corporal Akern, Modelo BIA101, Itália) onde se determinou, entre outros, a massa corporal (kg) e a percentagem de massa gorda (%MG).

Para avaliar a potência máxima instantânea dos membros inferiores, recorreu-se ao *squat jump* e *countermovement jump*, que são testes válidos, confiáveis e objetivos para estimar o desempenho da força explosiva de membros inferiores (Mayra & Marins, 2011). Estes dois testes foram realizados recorrendo à tecnologia Optojump (Sistema Optojump Microgate).

Relativamente ao primeiro teste, *squat jump*, caracteriza-se pela realização de um salto vertical com os membros inferiores em simultâneo. Foi pedido aos atletas, de forma

previa, que adoptassem uma postura colocando as mãos na cintura e flectindo os membros inferiores formando um ângulo de 90°. Após adoção correcta desta postura, os atletas realizavam um salto vertical sem movimentos ou balanços procurando atingir a altura máxima. Desta forma, os atletas iniciaram o teste parado, adoptando uma posição semi-agachado e, vigorosamente, procuravam estender os joelhos e quadris, saltando verticalmente sobre a superfície do solo (Linthorne, 2001). Não era permitida nenhuma realização de movimento descendente. Nessa técnica, o indivíduo deverá realizar apenas uma contração concêntrica, sendo um teste diagnóstico desse tipo de contração (Martins, 2009).



**Figura 4:** Sequência do *Squat Jump* (Linthorne, 2001)

Já o *countermovement jump*, é um salto de simples execução e caracterizado por uma ação excêntrica e, posteriormente, de uma concêntrica (Martins, 2009).

O atleta inicia o movimento na posição de pé, com as mãos na cintura, pés afastados paralelamente e sensivelmente à largura dos ombros, e o tronco o mais estendido possível. Partindo desta posição, o atleta, ao sinal, realiza um salto antecedido de um ciclo alongamento-encurtamento dos músculos dos membros inferiores aproximadamente 90° (Leal, 2005). Fazendo um movimento descendente preliminar pela flexão de joelhos, quadris e tornozelos, estendendo-os de imediato, verticalmente até saltar sobre a superfície do solo (Linthorne, 2001).

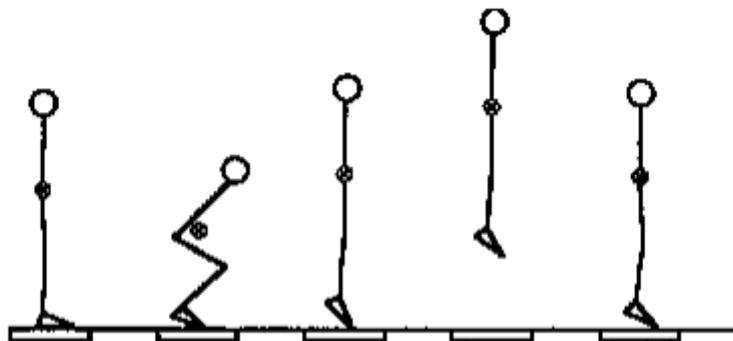


Figura 5: Sequência do Coutermovement Jump (Linthorne, 2001)

Durante o salto foi dado o feedback ao atleta, para que continue com os membros inferiores estendidos e à largura dos ombros, de modo, a que a receção no tapete seja feita dessa maneira, bem como as mãos estejam sempre na cintura.

Cada atleta executou 3 repetições de cada salto, com 30 segundos de descanso entre cada execução. No final foi considerado o melhor resultado de cada um dos saltos.

Ateendendo a realização do RAST, os jogadores realizaram um aquecimento prévio, com duração de quinze minutos e alongamentos (realizados de forma livre pelos atletas).

O protocolo consistiu na realização do *Running Anaerobic Sprint Test* (RAST), que implica a realização de 6 *sprints* máximos de 35m num campo de futebol, com intervalo de 10 segundos de pausa passiva entre os *sprints*. Na realização do teste, foram utilizadas duas fotocélulas e dois refletores elétricos (Células Fotoelétricas sem fios (conj)-Brower timing sprint testing system SpeedTrap II) dispostos no final de cada 35m e aos 10 primeiros metros, para capturar os tempos dos *sprints*. Para fins de análise, foram utilizados os tempos adquiridos em cada *sprint* (T1, T2, T3, T4, T5 e T6).



**Figura 6:** Esquematização do RAST (Walker, 2006)

A potência ( $W$ ) para cada sprint foi calculada pelo produto entre a massa corporal do atleta ( $kg$ ) e a distância de cada *sprint* elevada ao quadrado ( $35^2$ ). O resultado foi dividido pelo tempo de cada *sprint* elevado ao cubo ( $T^3$ ) demonstrado na equação seguinte:  
*Equação Potência: Potência ( $W$ ) =  $((MC \times 35^2)/T^3)$ .*

Adicionalmente, calculou-se a percentagem do índice de fadiga através da seguinte equação: *Índice de Fadiga ( $IF$ ) (%) =  $[(\sum \text{tempos}/6 * \text{Melhor tempo}) - 1] * 100$*

### 3.3. Procedimentos Estatísticos

No que toca aos procedimentos estatísticos, realizou-se uma análise da estatística descritiva para obtenção dos valores médios, mínimos e máximos de cada parâmetro observado, bem como o seu desvio padrão e a sua mediana.

Em função da normalidade da distribuição dos dados, analisada numa primeira fase, optou-se pela utilização de um teste de comparação de médias não paramétrico (*Teste U de Mann-Whitney*). O nível de significância foi estabelecido nos 0,05.

O tratamento estatístico, deste estudo, foi realizado com auxílio do *software* “*Statistical Package for the Social Sciences*” (SPSS), versão 25.

## 4. RESULTADOS

A apresentação dos resultados deste estudo encontra-se plasamada em três secções sequenciais. Na primeira, irá ser apresentada uma caracterização da amostra, no que toca à idade, massa corporal, estatura e percentagem de massa gorda, de forma a caracterizar, detalhadamente, a nossa amostra. Numa segunda parte irão ser apresentados os resultados obtidos nos testes realizados com a amostra (*RAST*, *Squat Jump* e *Countermovement Jump*). Por fim, serão reportados os valores dos testes comparativos de médias.

Ao observar a Tabela 1, podemos verificar que existe uma grande variabilidade no grupo dos “Jovens” relativamente aos dados antropométricos, não obstante essa variabilidade é ainda maior nos atletas profissionais, juntando aos mesmos a questão da idade, no qual também se verifica uma grande amplitude, com o mais velho a ter quase o dobro da idade do mais novo.

**Tabela 1.** Caracterização antropométrica dos dois grupos de futebolistas (sub-17 E seniores)

	Sub-17				Seniores				p
	Média	DP	Máx.	Mín.	Média	DP	Máx.	Mín.	
Idade (anos)	16,04	0,68	16,8	14,9	25,3	5,15	36	18,7	0,000
Massa Corporal (Kg)	65,21	7,05	76,9	50,8	75,28	8,11	91,6	58,4	0,001
Estatura (cm)	171,65	5,51	181,7	163,5	180,45	6,66	191,4	163,5	0,000
MG (%)	12,92	2,92	19,3	9,6	14,13	3,31	20,40	7,70	0,188
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	22,11	1,84	24,50	17,60	23,08	1,96	25,70	18,30	0,071
MM (kg)	56,71	5,71	68,10	45,90	64,56	6,78	77,90	51,70	0,001

Na Tabela 2 apresentamos os resultados obtidos para o *RAST*. A potência máxima dá-nos um conhecimento da mecânica muscular e da velocidade máxima do *sprint*. Por outro lado, o índice de fadiga informa-nos do declínio da potência dos atletas, ou seja, quanto maior for o valor do índice de fadiga, maior a discrepância entre o melhor e o pior tempo.

Como se pode verificar pela análise da Tabela 2, a diferença ao nível da potência máxima por quilograma entre os dois grupos não é muito acentuada, em média, a diferença é de 3W/kg, o valor máximo é de 12,59W/kg para os jovens e de 18,86W/kg para os seniores e o valor mínimo é, praticamente igual em ambos os grupos. Todavia o mesmo já não se

pode dizer no que toca ao índice de fadiga, onde existe uma grande diferença nos valores médios, com os atletas jovens a apresentarem valores bem superiores no que concerne ao índice de fadiga (32,09% vs 14,04%).

**Tabela 2.** Dados obtidos com o *RAST*.

	Sub-17				Seniores				p
	Média	DP	Máx.	Mín.	Média	DP	Máx.	Mín.	
PotMáx (W/Kg)	10,85	1,29	12,59	8,32	13,81	2,39	18,86	9,51	0,000
IF (%)	32,09	7,96	45,79	14,89	14,04	5,17	27,8	6,2	0,000

Relativamente à Tabela 3, esta apresenta-nos os resultados obtidos após os testes realizados com recurso ao *OptoJump*, *Squat Jump* e *Countermovement Jump*, no qual foram retiradas as durações dos saltos e, conseqüentemente, a altura dos mesmos.

De todas as componentes avaliadas, os saltos verticais são aqueles nos quais existe menor diferença entre os dois grupos.

Em ambos os saltos, o desvio padrão do grupo de profissionais é muito maior do que nos jovens e no *Countermovement Jump*, os próprios valores dos “Jovens” são, ligeiramente, superiores aos “Profissionais”.

**Tabela 3.** Dados referentes aos testes realizados no *OptoJump*.

	<b>Sub-17</b>				<b>Seniores</b>				p
	Média	DP	Máx.	Mín.	Média	DP	Máx.	Mín.	
CMJ (cm)	35,74	3,26	41,4	31,4	35,66	5,19	47,9	27,3	0,736
CMJ (s)	0,54	0,02	0,58	0,51	0,54	0,03	0,63	0,49	0,895
SJ (cm)	34,66	2,72	39,8	30,9	35,3	4,88	49,6	28,5	0,953
SJ (s)	0,53	0,02	0,57	0,5	0,54	0,03	0,62	0,48	0,692

## 5. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo principal analisar as diferenças entre um grupo de atletas profissionais e um grupo de jovens atletas, relativamente ao perfil antropométrico, nomeadamente estatura, massa corporal, percentagem de massa gorda, massa livre de gordura e índice de massa corporal. Também foram comparados a nível funcional, com a utilização do *RAST*, que nos permitiu calcular o índice de fadiga e a potência máxima de cada atleta e por fim os saltos verticais que nos mostrou a potência dos membros inferiores dos atletas em estudo.

Para fazermos tais comparações e avaliações recorreremos, inicialmente, a uma avaliação antropométrica dos atletas, na qual se retirou a sua estatura, massa corporal e percentagem de massa gorda. Posteriormente, foram realizadas duas avaliações com testes laboratoriais, com recurso ao *OptoJump*, e teste no terreno, como é o caso do *RAST*. A realização dos testes decorreu durante o período preparatório de ambos os escalões etários.

Relativamente à caracterização dos grupos, trabalhamos com um grupo de atletas profissionais, da Liga Ledman Pro (2ª Divisão Portuguesa) e um grupo de atletas Sub-17, que disputavam o Campeonato Nacional do seu escalão.

Quanto a características antropométricas, a média da massa corporal dos atletas profissionais é de  $75,28 \pm 8,11$  kg e dos jovens  $65,21 \pm 7,05$  kg. Ao nível da estatura os profissionais tinham uma média de  $180,45 \pm 6,66$  cm e os jovens  $171,65 \pm 5,51$  cm. Por fim, a percentagem de massa gorda os profissionais possuíam uma média de  $14,13 \pm 3,31$  % e os jovens  $12,92 \pm 2,92$  %, massa livre de gordura os profissionais apresentaram uma média de  $64,56 \pm 6,78$  kg e nos jovens  $56,71 \pm 5,71$  kg e no índice de massa corporal, os profissionais  $23,08 \pm 1,96$  kg/m<sup>2</sup> e os jovens  $22,11 \pm 1,84$  kg/m<sup>2</sup>. De forma semelhante a Ramos et al, (2016), concluímos que existe uma diferença significativa na massa corporal mas não existe diferença na percentagem de massa gorda, denotando-se também uma diferença significativa na massa isenta de gordura, algo que acontece no dois grupos do nosso estudo. Apesar dos profissionais apresentarem valores superiores de estatura, massa corporal, percentagem de massa gorda e idade, não existem diferenças significativas entre os grupos. Existindo apenas, essa diferença, na massa livre de gordura e no índice de massa corporal. Quanto ao índice de massa corporal, salientamos as suas debilidades enquanto à sua precisão enquanto indicador morfológico, sendo inclusive

alvo de crítica por parte de vários autores devido ao facto de apenas ter em conta a estatura e a massa corporal.

Num estudo realizado por Marquezin et al., (2019) com atletas sub-17 os valores quer da massa corporal, quer da percentagem de massa gorda foram bastante superiores aos do nosso estudo,  $70,3 \pm 10,8$  kg e  $24,9 \pm 6,2$  %, sendo que estes atletas também apresentaram uma média de estatura maior ( $174,8 \pm 4,7$  cm). Por outro lado, num estudo realizado por Burdukiewicz et al., (2013) com atletas de futebol jovem polacos, vemos valor mais condizentes com os do nosso estudo, ao nível da estatura ( $173,7 \pm 3,69$  cm), massa corporal ( $66,0 \pm 5,62$  kg), massa livre de gordura ( $32,6 \pm 2,92$  kg), percentagem de massa gorda ( $15,7 \pm 3,29$  %) e índice de massa corporal ( $21,9 \pm 1,36$  kg/m<sup>2</sup>). No nosso país também foram avaliados por Leão et al., (2017) atletas sub-16 e sub-19 que apresentaram valores de estatura ligeiramente superiores aos do nosso estudo ( $174,62 \pm 5,68$  cm e  $175,16 \pm 6,40$  cm), massa corporal também superior ( $66,25 \pm 5,03$  kg e  $69,81 \pm 5,39$  kg), índice de massa corporal ( $21,65 \pm 1,17$  kg/m<sup>2</sup> e  $22,76 \pm 1,52$  kg/m<sup>2</sup>) e percentagem de massa gorda idênticos ( $12,05 \pm 2,66$  % e  $11,97 \pm 2,66$  %). Também Atakan, Unver e Demirci (2017) realizaram um estudo com atletas sub-18, com atletas turcos fisicamente mais evoluídos que os do nosso estudo ( $180,91 \pm 5,99$  cm e  $71,36 \pm 6,31$  kg), contudo os restantes valores de composição corporal foram idênticos com os do nosso estudo, nomeadamente índice de massa corporal ( $21,85 \pm 2,19$  kg/m<sup>2</sup>), massa livre de gordura ( $57,54 \pm 5,06$  kg) e apenas na percentagem de gordura apresentamos piores resultados ( $16,03 \pm 2,84$  %). Relativamente aos atletas profissionais num estudo realizado por Junior et al., (2015) com atletas profissionais brasileiros os resultados apresentados foram de  $81,0 \pm 6,8$  kg de massa corporal,  $1,81 \pm 0,08$  m de estatura,  $24,54 \pm 1,6$  kg/m<sup>2</sup> e  $10,9 \pm 2,0$  % de gordura. Os valores deste estudo acabam por ser inesperados, pelo facto de apresentarem valores de massa corporal, estatura, IMC superiores aos do nosso estudo, mas a percentagem de massa gorda é inferior, o que nos leva a querer que estes atletas apresentam maior massa muscular do que os do nosso estudo. Contudo os valores antropométricos dos nossos atletas acabam por estar dentro do que a restantes literatura apresenta (Aksoy & Baydemir, 2019) (Mohammed et al., 2018) (Pireva, 2019).

Quanto à avaliação da potência anaeróbia, o *RAST* foi o teste escolhido por ser aquele que, no nosso entender, torna mais completa a avaliação do atleta, por nos fornecer potência máxima e índice de fadiga, o que facilita também o trabalho do treinador (A. Silva & Marins, 2014). Os resultados obtidos foram, para os profissionais, uma média de

13,81 ± 2,39 w/kg de potência máxima e 14,04 ± 5,17 % na percentagem de índice de fadiga. Relativamente aos atletas jovens a média foi de 10,85 ± 1,29 w/kg na potência máxima e no índice de fadiga 32,09 ± 7,96 % . Tais resultados são bem elucidativos da diferença de capacidade anaeróbia entre os profissionais e os jovens atletas, não pelo valor da potência máxima, pois nesses valores não observamos uma diferença significativa, mas pelo valor do índice de fadiga. Um exemplo bem demonstrativo, deste elevado índice de fadiga, é o facto de que, na maioria dos jovens atletas, o seu melhor tempo, e até em alguns casos o segundo melhor, é melhor que muitas das repetições dos profissionais.

Souza et al. (2012) também chegaram à conclusão da diferença maturacional entre adultos e jovens futebolistas porém, estas diferenças também podem estar relacionadas com a maior experiência dos atletas profissionais, ou seja, estes, ao longo das repetições, souberam dosear o esforço enquanto os jovens não têm esse tipo de estratégia.

Mas, logicamente, o decréscimo da potência entre cada *sprint* é observado também em outros estudos (Cetolin et al., 2015; Roseguini, Silva, & Gobatto, 2008; Souza et al., 2012; Zagatto & Gobatto, 2008). Sendo mais visível este decréscimo da velocidade e da potência do 1º para o 3º *sprint*, tornando-se constante após a 4ª repetição (Leal, 2005). Souza et al. (2012), referem que o pico da potência é obtido dentro dos dois primeiros *sprints*, pois à medida que aumenta o tempo do exercício há um aumento da participação do metabolismo aeróbio (Cetolin et al., 2015).

Em comparação com o estudo realizado por (Kalva-filho et al., 2013) com oito futebolistas da categoria sub-17, idade 16±1 anos, potência máxima 10,3 ± 1,2 W/kg e 34,1 ± 6,6 % de índice de fadiga, pudemos constatar que os atletas do nosso estudo apresentaram resultados praticamente idênticos, quer ao nível da potência, quer do índice de fadiga. Leal (2005), avaliou dezassete jogadores de futebol de 17,4 ± 0,9 anos, ou seja, um escalão acima do nosso grupo de jovens (8,60 ± 0,40 W/kg e 26,04 ± 12,27 % de índice de fadiga), sendo possível indagar que ao nível da potência apresentaram resultados um pouco abaixo do nosso estudo, pelo contrário, o índice de fadiga foi razoavelmente melhor. Tal como os resultados do estudo de Fernandes et al., (2017), com nove futebolistas profissionais da Série A brasileira, que também mostram um valor médio de potência relativamente baixo (11,0 ± 0,5 W/kg), mas um índice de fadiga mais baixo que os do nosso estudo (11,3 ± 1,25 %).

Num estudo realizado por Mateus, Spigolon, e Borin (2007), de características idênticas ao que nós próprios realizámos, os valores da potência máxima foram semelhantes, bem como o índice de fadiga dos sub-17. A grande diferença situa-se ao nível do índice de fadiga dos profissionais que é substancialmente maior, o que leva a crer que os atletas do nosso estudo estavam muito melhor preparados aquando da realização dos testes.

Relativamente à utilização dos testes de saltos verticais, no nosso estudo achámos serem fundamentais pois o *squat jump* e o *coutermovement jump* são testes objetivos para determinar o desempenho da força explosiva dos membros inferiores (Mayra & Marins, 2011).

O facto de utilizarmos os dois testes, permitiu-nos também perceber as diferenças entre cada um ao nível da potência exercida, pois cada salto apresenta a sua especificidade e dinâmica, com uma mecânica diferenciada, com presença ou não de um ciclo de alongamento-encurtamento e com a ajuda, no momento da impulsão, dos membros superiores (R. C. Martins, 2009).

No que concerne aos resultados obtidos nestes testes, os jovens tiveram uma impulsão de  $34,66 \pm 2,72$  cm no *Squat Jump* e de  $35,74 \pm 3,26$  cm no *Coutermovement Jump*. Os profissionais tiveram uma média de  $35,3 \pm 4,88$  cm e  $35,66 \pm 5,19$  cm, no *Squat Jump* e no *Coutermovement Jump*, respetivamente. Tais resultados não foram reveladores de diferenças entre grupos, contrariamente aos resultados obtidos no estudo realizado por Filho (2012). Inclusive no salto com balanço dos membros superiores os atletas jovens apresentaram melhor média que os profissionais.

Outro dado que de certa forma se revelou ser surpreendente foi o facto de os valores mínimos dos profissionais, da impulsão de cada salto, serem menor que nos jovens, bem como, o valor mínimo do CMJ ser menor do que no SJ, algo que é contraditória com a literatura já existente.

Filho (2012), ao comparar os valores de impulsão nos saltos verticais de um grupo juvenil com um grupo profissional, também de futebol, encontrou diferenças significativas entre ambos, com as diferenças a estarem acima dos 15% entre grupos.

Por outro lado, também Coelho et al., (2011), numa comparação entre atletas sub-23 ( $21,55 \pm 1,89$  anos) e profissionais ( $24,05 \pm 4,53$  anos) identificaram valores ligeiramente superiores nos segundos, no que concerne ao CMJ ( $38,89 \pm 4,20$  cm, na

categoria júnior vs  $39,72 \pm 4,34$  cm, na categoria profissional. Apesar da diferença de idade não ser muito acentuada, obteve-se essa pequena diferença. Porém qualquer um dos valores são superiores aos profissionais do nosso estudo.

Num estudo realizado por Santos (1999), há já cerca de duas décadas, pode constatar a existência de diferenças entre níveis competitivos mas, de forma surpreendente, não foram os jogadores que competiam no nível competitivo mais elevado que obtiveram melhor resultados no SJ e no CMJ, mas sim atletas da 3ª Divisão.

Os resultados obtidos pelo nosso grupo de “Jovens” são relativamente superiores, comparativamente ao estudo de Matta et al.(2013), com atletas sub-17 ( $16,1 \pm 0,6$  anos), em que para o SJ saltaram  $28,2 \pm 4,5$  cm e no CMJ  $32,9 \pm 5,0$  cm.

Por outro lado, em muitos outros estudos os valores dos “Jovens” ficam aquém do esperado pela literatura. No estudo realizado por Leal (2005), atletas juniores saltaram  $39,14 \pm 4,64$ cm no teste do *countermovement jump*. Mas também num estudo realizado por McMillan et al. (2005), com atletas sub-17 da Elite do Reino Unido, no qual se avaliaram os atletas antes e após 10 semanas de treino tradicional associado ao treino aeróbio de alta intensidade duas vezes por semana, em ambas as avaliações os valores foram muito superiores aos do nosso estudo ( $52 \pm 4$  cm e  $53,4 \pm 4,2$  cm).

Buchheit et al. (2010) também realizaram um teste com atletas de elite, de vários escalões, e apenas os sub14 e sub13 apresentaram valores inferiores aos “Jovens” e aos “Profissionais”. Assim como Silva Junior et al. (2011) e Souza et al. (2012) que realizaram testes com os sub17 da elite brasileira e, em ambos os casos, mais uma vez os valores foram superiores aos do presente estudo,  $39,0 \pm 5,0$  cm e  $49 \pm 6$  cm, respetivamente. Através dos resultados anteriormente plasmados pode-se concluir que os valores do nosso estudo estão um pouco abaixo da média da literatura já existente. Estas diferenças podem ser justificadas segundo Ramos et al. (2016), pela variedade física dos jogadores ou pela posição inicial para o salto em contramovimento.

Relativamente ao nosso estudo e, fazendo uma comparação entre os dois grupos, constata-se que não existe uma grande diferença nos valores obtidos, exceto no índice de fadiga, como já foi referido. Porém, o facto de não haver diferenças significativas, não é caso único nos estudos já realizados. Mesmo em outros desportos, como foi o caso de Balsalobre-Fernández et al. (2016), no basquetebol que, ao comparar atletas profissionais com jovens de elite, se depararam com valores similares entre os grupos.

A conclusão que podemos chegar é que, ao nível da potência anaeróbia entre atletas profissionais e jovens de elite, não existe uma diferença significativa, no entanto essa diferença poderá assentuar-se ao nível da via aeróbia.

## 6. CONCLUSÃO

Com a realização deste estudo, pretendeu-se verificar se existiam diferenças significativas entre o jogador sénior (profissional) e o jovem jogador (amador), particularmente no perfil antropométrico e no perfil funcional.

O que se pode concluir, ao realizar este estudo, é que essa diferença, de facto, existe. Mas não é tão acentuada quanto se esperava e quanto a restante literatura o descrevia.

As grandes diferenças constatadas foram ao nível antropométrico, dado que os atletas jovens ainda se encontram em fase de crescimento maturacional, e, também, relativamente ao índice de fadiga.

O índice de fadiga, foi claramente o parâmetro onde se observou uma maior diferença entre grupos, derivado aos atletas seniores estarem mais treinados e suportarem maiores cargas, mas também pelo facto de conseguirem controlar melhor o esforço, pois conhecem melhor o seu corpo e os seus limites físicos.

Relativamente ao treino pode-se constatar que não será necessária uma grande readaptação entre escalões, pelo menos a nível físico. Contudo, um treinador do escalão sub17 terá de ser mais sensível à tolerância ao esforço dos seus atletas do que um treinador de uma equipa profissional sénior. A perceção e o conhecimento daquilo que são os valores de referencia a nível senior, poderão contribuir para que os treinadores que desempenham a sua atividade com equipas juniores possam ajustar a sua intervenção por forma a contribuir que os futebolistas desenvolvam as suas capacidades harmoniosamente para que possam atingir aqueles que poderão ser considerados os valores de referência a nível senior. Não obstante, não deixamos de salientar que a interpretação destes resultados deve ser cautelosa, uma vez que foram obtidos com um número reduzido de atletas que pertenciam a duas equipas (uma sénior, outra sub-17).

Para próximos estudos sugerimos que seja feita uma avaliação mais detalhada por posição que cada atleta ocupa em campo, de modo a perceber se as diferenças serão as mesmas.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aksoy, D., & Baydemir, B. (2019). Examination Of The Physical And Motoric Characteristics Of Elite Soccer Players According To Their Positions. *Journal Of Education And Learning*, 8(2), 223-230.
- Andal, R., Deporte, M., Sales, M. M., Browne, R. A. V., Asano, R. Y., Reis, R., & Olher, V. (2014). Physical Fitness And Anthropometric Characteristics In Professional Soccer Players. *Medicina Del Deporte*, 7(3), 106–110.
- Andrade, Vitor Luiz De, Roberto, P., Santiago, P., Kalva, C., & Campos, E. Z. (2014). Reproducibility Of Running Anaerobic Sprint Test ( Rast ) For Soccer Players . *The Journal of sports medicine and physical fitness*
- Andrade, V L, Zagatto, A. M., Mendes, O. C., Gobatto, C. A., Campos, E. Z., & Papoti, M. (2015). Running-Based Anaerobic Sprint Test As A Procedure To Evaluate Anaerobic Power. *International Journal of Sports Medicine*, 1156–1162.
- Atakan, M. M., Unver, E., & Demirci, N. (2017). Effect Of Body Composition On Fitness Performance In Young Male Football Players. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 54-59.
- Bachero-Mena, B., Balsalobre-Fernández, C., Tejero-Gonzalez, C., Campo-Vecino, J., & Sánchez-Martínez, J. (2016). Differences Of Muscular Performance Between Professional And Young Basketball Players. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 61-65.
- Balsalobre-Fernández, C., Campo-Vecino, J., Nevado-Garrosa, F., & Ganancias-Gómez, P. (2015). Capacidad De Repetir Esprints Y Salto Vertical En Jugadores Jóvenes De Baloncesto Y Fútbol De Élite. *In Apunts. Educacion Fisica y Deportes*.
- Bonizzoni, C., & Leali, G. (1995). *El Defensa: Caracteristicas Tecnicas Y Taticas* (Gymnos Edi). Madrid.
- Buchheit, M., Saint, P., Football, G., Mendez-Villanueva, A., Simpson, B. M., & Bourdon, P. C. (2010). Match Running Performance And Fitness In Youth Soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 818-825.
- Burdukiewicz, A., Chmura, J., Pietraszewska, J., Andrzejewska, J., Stachoń, A., & Nosal, J. (2013). Characteristics Of Body Tissue Composition And Functional Traits In Junior

Football Players. *Human Movement*, 14(2), 96–101.

Cetolin, T., Guilherme, L., & Guglielmo, A. (2015). Comparação Da Potência Anaeróbia Entre As Posições Táticas Em Jogadores De Futebol: Estudo Retrospectivo. *Revista Brasileira Cineantropometria e Desempenho Humano*, 507-516.

Coelho, D. B., Coelho, L., Braga, M. L., Cabido, C., Junior, J. B., Mendes, T., ... Garcia, E. S. (2011). Correlação Entre O Desempenho De Jogadores De Futebol No Teste De Sprint De 30m E No Teste De Salto Vertical Métodos População E Amostra. *Motriz, Rio Claro*, 17(1), 63–70.

De Freitas, S. (2005). *A Especificidade Que Está Na «Concentração Tática» Que Está Na Especificidade... No Que Deve Ser Uma Operacionalização Da «Periodização Tática»*.

Dragula, L., Lehnert, M., Psotta, R., Gonosová, Z., Valenta, S., & Stastny, P. (2018). The Relative Force In Squat Jump Is The Best Laboratory Predictor Of Sprint Performance In Adolescent Soccer Players. *Human Movement* 18(5), 83-90.

Fernandes, S., Oliveira, M. De, Machado, L., Tenório, F., Oliveira, D., Brito-Gomes, J. L., ... Guimarães, P. (2017). Comparação De Dois Testes Indiretos Anaeróbicos Em Futebolistas Profissionais E Suas Correlações Com O Desempenho Aeróbico. *Revista Brasileira De Ciências Do Esporte*, 39(3), 307–313.

Figueiredo, D., Figueiredo, D., & Matta, M. (2016). Análise Do Desenvolvimento Da Capacidade Física “Potência Anaeróbia” Durante Período Preparatório De Quatro Semanas Em Jovens Futebolistas. *Revista Brasileira De Prescrição E Fisiologia Do Exercício*, 10(58), 225-232.

Filho, S. (2012). *Desempenho Aeróbio E Anaeróbio Em Jogadores De Futebol: Comparação Entre Juvenis E Profissionais*. Dissertação de Mestrado (Universidade De Coimbra - Faculdade de Ciência do Desporto e Educação Física).

Gil Gonçalves Dos Santos, P. (2016). *A Organização Do Treino E Do Jogo No Futebol De Formação*. Relatório com Vista á Obtenção do Grau de Mestre (Universidade de Lisboa - Faculdade de Motricidade Humana).

Gomes, W. B. De M., Bartholomeu Neto, J., Assumpção, C. O., Fraga, C. H. W., Bianco, R., Toinello, L., ... Asano, R. Y. (2013). Influência Da Fadiga No Equilíbrio Do Pé De

Apoio De Jogadores De Futebol. *Brazilian Journal of Physical Education and Sport* 27(1), 75-81.

Hespanhol, J. E., Gonçalves, L., & Arruda, M. De. (2006). Confiabilidade Do Teste De Salto Vertical Com 4 Séries De 15 Segundos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte* 12(19), 95–98.

Hilgemberg, D., Hilgemberg, D., Gonçalves, H., Stanganelli, L., & Dourado, A. (2019). Características Antropométricas E Motoras Em Jogadores De Futebol : Diferenças Entre Categorias Sub17 , Sub19 E Profissional. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento* 27(3), 13-24.

Jezdimirović, M., Joksimović, A., Stanković, R., & Bubanj, S. (2013). Differences In The Vertical Jump In Soccer Players According To Their Position On The Team. *Physical Education and Sport* 11(3), 221 - 226.

Junior, A. F., Silva, A. I., Kaminagakura, E. I., & Paes, M. R. (2015). Potência Anaeróbica E Perfil Antropométrico De Jogadores De Futebol Profissional Anaerobic Power And Anthropometric Profile Of Professional Soccer Players. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício* 14(4), 224-231.

Kalva-Filho, C. A., Loures, J. P., Franco, V. H., Zagatto, A. M., Papoti, M., & Kaminagakura, E. (2013). Correlações Entre Parâmetros Aeróbicos E Desempenho Em Esforços Intermitentes De Alta Intensidade. *Motriz, Rio Claro* 19(2), 306–312.

Leal, B. (2005). – *Monotorização E Controlo De Treino – Avaliação Da Via Anaeróbia Numa Equipa De Futebol Júnior*. Monografia de Licenciatura (Universidade De Coimbra - Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física).

Leão, C., Simões, M., Silva, B., Clemente, F., Bezerra, P., & Camões, M. (2017). Body Composition Evaluation Issue Among Young Elite Football Players: Dxa Assessment. *Sports*, 5(1), 17.

Linthorne, N. P. (2001). Analysis Of Standing Vertical Jumps Using A Force Platform *Am. J. Phys* 69(11), 1198–1204.

Loturco, I., Maldonado, T., Kobal, R., & Bottino, A. (2015). Jump Squat Is More Related To Sprinting And Jumping Abilities Than Olympic Push Press. *International Journal Of Sports Medicine*, 38, 604-612.

- Marquezin, M., Medin, J., Campos, F. D. S., Teixeira, A. S., Flores, L. J., & Nunes, R. (2019). Comparação Das Características Antropométricas E Da Potência Aeróbia De Atletas De Futebol Em Diferentes Categorias E Estágios Maturacionais. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento* 27(3), 84–92.
- Martins, D. (2014). *O Squat Jump Na Avaliação Da Força Muscular Limitações E Soluções Metodológicas*. Dissertação de Mestrado (Universidade de Lisboa - Faculdade de Motricidade Humana).
- Martins, R. C. (2009). *Análise Das Variáveis Dinâmicas Dos Saltos Verticais*. Monografia apresentada ao Curso de Graduação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel.
- Mateus, L., Spigolon, P., & Borin, J. (2007). Potência Anaeróbia Em Atletas De Futebol De Campo : Diferenças. *Coleção Pesquisa em Educação Física*, 6, 421-428.
- Matta, M. De O., Figueiredo, A. J. B., Garcia, E. S., & Seabra, A. F. (2013). Morphological, Maturational, Functional And Technical Profile Of Young Brazilian Soccer Players. *Revista Brasileira Cineantropometria Desempenho Humano* 16(3):277-286.
- Mayra, R., & Marins, J. (2011). Counter Movement E Squat Jump : Análise Metodológica E Dados Normativos Em Atletas. *Ciência e Movimento*, 19(4), 108–119.
- Mchugh, M., Trauma, A., Hill, L., Clifford, T., & Abbott, W. (2018). Countermovement Jump Recovery In Professional Soccer Players Using An Note . *The International Journal Of Sports Physiology And Performance* .
- Mcmillan, K., Helgerud, J., Macdonald, R., & Hoff, J. (2005). Physiological Adaptations To Soccer Specific Endurance Training In Professional Youth Soccer Players. *Sports Med*, 39, 273–278.
- Mohammed, Z., Zohar, B. F., Gourar, B., Ali, B., & Idriss, M. M. (2018). Vo2max Levels As A Pointer Of Physiological Training Status Among Soccer Players. *Acta Facultatis Educationis Physicae Universitatis Comeniana*, 58(2), 112–121.
- Mohr, M., Krustup, P., & Bangsbo, J. (2005). Fatigue In Soccer : A Brief Review. *Sports of Science* 23(6), 593-599.

- Moro, V. L., Fuke, K., Cancian, L., Matheus, S. C., & Moro, A. R. (2012). Capacidade Anaeróbia Em Futebolistas De Diferentes Níveis Competitivos : Comparação Entre Diferentes Posições De Jogo. *Motricidade* 8(3), 71-80.
- Pereira, G. S. (2016). Salto Vertical : Estado Da Arte E Tendência Dos Estudos. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento* 21(1), 174-181.
- Pireva, A. (2019). Anthropometric And Body Composition Differences Among Elite Kosovo Basketball, Handball And Soccer Players. *International Journal Of Morphology*, 37(3), 1067–1072.
- Ramos, M., Silva, M. E., Rama, L., & Figueiredo, A. J. B. (2016). Perfil Morfológico, Funcional E Técnico De Jovens Futebolistas De 15-16 Anos : Uma Revisão Sistemática. *Imprensa de Universidade de Coimbra*, 7, 20-41.
- Rebello, António N, & Oliveira, J. (2006). Relação Entre A Velocidade , A Agilidade E A Potência Muscular De Futebolistas Profissionais. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto* 6(3) 342–348 6(3), 342–348.
- Rebello, António Natal. (1999). *Estudo Da Fadiga No Futebol Respostas Crónicas E Agudas*. Dissertação apresentada às provas de Doutoramento no ramo de Ciências do Desporto (Universidade do Porto - Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física).
- Rebello, António Natal, & Soares, J. (2002). Estudo Da Fadiga No Futebol. *A Investigação Em Futebol - Estudos Ibéricos*, 121–128.
- Roseguini, A., Silva, A., & Gobatto, C. A. (2008). Determinações E Relações Dos Parâmetros Anaeróbios Do Rast , Do Limiar Anaeróbio E Da Resposta Lactacidemica Obtida No Início , No Intervalo E Ao Final De Uma Partida Oficial De Handebol. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 14, 46–50.
- Rusdiana, A., Indonesia, U. P., Ray, H. R. D., Indonesia, U. P., Umaran, U. U., & Indonesia, U. P. (2017). Fatigue Impact To Mechanical Movement Of Maximal Instep Kicking In Soccer. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* 180.
- Santos, J. (1999). Estudo Comparativo, Fisiológico, Antropométrico e Motor Entre Futebolistas De Diferente Nível Competitivo. *Revista Paulista de Educação Física* 13(2), 146–159.

Silva-Junior, C. J., Palma, A., Costa, P., Pereira-Junior, P. P., Barroso, R. C. L., Junior, R. C. A., & Barbosa, M. A. M. (2011). Relação Entre As Potências De Sprint e Salto Vertical Em Jovens Atletas De Futebol Soccer Players. *Motricidade* 7, 5–13.

Silva, A., & Marins, J. (2014). Proposta De Bateria De Testes Físicos Para Jovens Jogadores De Futebol e Dados Normativos. *Revsita Brasileira de Futebol* 06(2), 13–29.

Silva, J. (2007). *Fadiga E Recuperação No Futebol Análise Do Impacto Fisiológico e Funcional Do Jogo Formal de Futebol de Onze*. Dissertação de Mestrado (Univesidade do Porto - Faculdade de Desporto).

Slattery, L. K. W. K. M., & Coutts, A. J. (2014). A Comparison Of Methods For Quantifying Training Load : Relationships Between Modelled And Actual Training Responses. *European Journal of Applied Physiology*, 11–20.

Sneyers, J. (2000). *Fútbol : Manual De Entrenamiento* (Hispano Eu). Barcelona.

Souza, V., Pires, F., Silva, A., & Bertuzzi, R. (2012). Relação Entre O Desempenho No Running-Based Anaerobic Sprint Test (Rast) E A Altura Do Salto Vertical, Salto Horizontal E Agilidade Em Futebolistas. *Acta Brasileira Do Movimento Humano*, 2, 34–42.

Vieira, P., Moreira, S., Teodoro, B. G., & Resende, N. M. (2011). Metabolismo No Futebol X Treino Intervalado. *Revista Brasileira de Futebol* 04(2), 09-17.

Zagatto, A. M., & Gobatto, C. A. (2008). Validity Of The Running Anaerobic Sprint Test (Rast) For Assess Anaerobic Power And Predicting Performances: 2138. *Journal of Strength and Conditioning Research* 23(6), 1820-1827.