

# Educação Física, Saúde e Lazer

Construindo Pontes  
Desafiando Horizontes

## COORDENAÇÃO

César Sá  
Linda Saraiva  
Inês P. Silva  
Ana Silva  
Carlos Montoya-  
Fernández  
Beatriz Pereira



# FICHA TÉCNICA

**Título:** Educação Física, Saúde e Lazer: Construindo Pontes, Desafiando Horizontes.

**ISBN:** 978-989-8756-66-4

**DOI:** 10.57910/ipvc-ese-978-989-8756-66-4

**Coordenação da Edição:** César Sá, Linda Saraiva, Inês P. Silva, Ana Silva, Carlos Montoya-Fernández, Beatriz Pereira

**Editor:** Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Portugal, 2025

**Suporte:** Eletrónico

**Formato:** PDF

Este trabalho é financiado por Fundos Nacionais através da FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto UID/05198/2025 (Centro de Investigação e Inovação em Educação, inED).

## Composição corporal, índices de força e potência muscular nos diferentes níveis competitivos do futsal

Marques, Catarina<sup>2</sup>, Rebelo, Miguel<sup>1,2</sup>, Crisóstomo, Rute<sup>3</sup>, Batista, Marco<sup>1,2</sup>, Paulo, Rui<sup>1,2</sup>, Mendes, Pedro Duarte<sup>-1,2</sup>, Honório, Samuel<sup>1,2</sup>, Serrano, João<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Sport, Health & Exercise Research Unit (SHERU) - Polytechnic Institute of Castelo Branco, Castelo Branco, Portugal; <sup>2</sup> Department of Sports and Well-being - Polytechnic Institute of Castelo Branco, Castelo Branco, Portugal; <sup>3</sup> AGE.COMM- Interdisciplinary Research Unit - Polytechnic Institute of Castelo Branco, Castelo Branco, Portugal

DOI:10.57910/ipvc-ese-978-989-8756-66-4-art15

### Resumo

O objetivo foi verificar as diferenças na condição física (composição corporal, potência e força muscular) em jogadores de futsal de três níveis competitivos; Participaram no estudo 68 ( $24,26 \pm 4,63$  anos) jogadores de futsal portugueses, divididos em: elite, sub-elite e amadores. Utilizámos a bioimpedância, o salto em contra-movimento e o dinamómetro isocinético para avaliar a condição física, e o teste de *Kruskal-Wallis* para comparar as variáveis entre grupos; Não houve diferenças na composição corporal entre os grupos. Os jogadores de elite apresentaram maiores alturas de salto do que os jogadores amadores ( $p < 0,001$ ). Houve diferenças significativas na força muscular isocinética dos flexores do joelho, sendo que os jogadores de elite apresentaram mais força que os amadores ( $p = 0,047$ ); Os jogadores de elite apresentaram parâmetros de condição física superiores (maior potência dos membros inferiores e maior força muscular dos flexores) em relação aos jogadores amadores. Salientamos que todos os grupos apresentaram uma elevada probabilidade de lesão muscular dos membros inferiores (rácio H/Q  $< 60\%$ ) nesta fase da época desportiva, alertando os profissionais do treino para a importância da análise individualizada da condição física.

*Palavras-chave:* Condição Física, Composição Corporal, Potência Muscular, Força Muscular, Futsal.

### Abstract

The aim was to verify the differences in physical condition (body composition, power and muscle strength) in futsal players from three competitive levels; Sixty-eight ( $24.26 \pm 4.63$  years) Portuguese futsal players participated in the study, divided into: elite, sub-elite and amateur. We used the bioimpedance, the countermovement jump and the isokinetic dynamometer to assess physical condition, and the *Kruskal-Wallis* test to compare variables between groups; There were no differences in body composition between groups. Elite players had higher countermovement jump heights than amateur players ( $p < 0.001$ ). There were significant differences in the isokinetic muscle strength of the knee flexors, with the elite players showing more strength than the amateur players ( $p = 0.047$ ); The elite players had higher physical condition parameters (more lower limb power and more flexor muscle strength) compared to the amateur players. We would point out that all groups had a high probability of lower limb muscle injury (H/Q ratio  $< 60\%$ ) at this stage of the sports season, alerting training professionals to the importance of individualised physical condition analysis.

*Keywords:* Physical Condition, Body Composition, Muscle Power, Muscle Strength, Futsal.

## Introdução

O futsal é um desporto coletivo de alta intensidade cujos jogadores têm de executar constantemente tarefas ofensivas e defensivas a um ritmo intermitente substancialmente elevado (Barbero-Alvarez et al., 2008). Em geral, os jogadores de futsal percorrem uma média de 4km por jogo e realizam esforços de baixa intensidade a cada 14 segundos, esforços de média intensidade a cada 37 segundos, esforços de alta intensidade a cada 43 segundos e, finalmente, esforços de máxima intensidade a cada 56 segundos (Naser et al., 2017; Spyrou et al., 2020). Uma vez que este desporto valoriza a condição física dos seus jogadores para responder às exigências impostas pelo jogo e pelo adversário (Gorostiaga et al., 2009), é essencial conhecer a condição física inicial dos jogadores de futsal de diferentes níveis competitivos em termos de composição corporal, potência e força muscular, uma vez que estas capacidades são fundamentais na execução de tarefas específicas do futsal (por exemplo, o remate, drible, passe e recuperação de bola) e nos movimentos dos jogadores em campo (por exemplo, a aceleração, desaceleração, sprints, mudanças de direção) (Álvarez et al., 2009; Castagna et al., 2009; Ribeiro et al., 2020).

De acordo com as evidências da literatura, por se tratar de um desporto com um elevado nível de intensidade física, os profissionais do desporto necessitam de ter um conhecimento detalhado das exigências da modalidade e da sua relação com a condição física dos jogadores, de forma a prescreverem melhor o treino (Álvarez et al., 2009; Castagna et al., 2009). No entanto, apesar de ser um desporto em crescimento, alguns autores referem que ainda é escassa a investigação sobre a condição física, nomeadamente a força muscular, a potência muscular e as características antropométricas dos jogadores desta modalidade, e em diferentes níveis competitivos (Álvarez et al., 2009; Castagna et al., 2009; Ayarra et al., 2018). Em particular, Arraya et al. (2018) salientam a necessidade de desenvolver estudos que analisem se existem diferenças na condição física dos jogadores de futsal consoante o nível de competição. Estas análises comparativas são importantes porque revelam fatores fisiológicos e antropométricos que diferenciam os jogadores em diferentes níveis competitivos e de especialização (Naser & Ali, 2016).

Dada a evolução muito acentuada que o futsal sofreu na última década, os seus jogadores devem ser incentivados a trabalhar muito perto dos seus limites, sobretudo tendo em conta as crescentes exigências físicas, táticas, técnicas e psicológicas (Kurata et

al., 2007). Por esta razão, seria essencial para o desenvolvimento do futsal conhecer detalhadamente os requisitos físicos deste desporto. Sabe-se que a identificação dos aspetos-chave da condição física é importante porque pode afetar vários aspetos do jogo, incluindo os métodos de treino (Dogramaci et al., 2011).

A composição corporal é essencial para qualquer jogador, pois os seus parâmetros podem influenciar positiva ou negativamente o seu desempenho desportivo, representando assim um preditor altamente informativo para a metodologia de treino (Mazic et al., 2014), no entanto, as características antropométricas dos jogadores de futsal não têm sido muito investigadas. O excesso de gordura corporal representa uma carga inerte que pode prejudicar o desempenho físico e desportivo e, subsequentemente, predispor o jogador a um maior risco de lesão (Nikolaidis, 2012), em particular, o estudo de Nikolaidis et al. (2019) alertou para a prevalência de excesso de peso em jogadores de futsal e indicou que esta deve ser uma grande preocupação para os profissionais de saúde e desporto que trabalham nesta modalidade. Neste sentido, é crucial avaliar a composição corporal de forma a monitorizar a periodização do processo de treino do jogador (Thomas et al., 2016), bem como o seu rendimento desportivo (Ackland et al., 2012; Coratella et al., 2021), pelo que a bioimpedância elétrica surgiu como um método não invasivo, rápido e ao mesmo tempo viável e válido que se tem tornado cada vez mais popular, devido à sua facilidade de utilização, baixo custo e portabilidade (Driskell & Wolinsky, 2011), sendo amplamente utilizada no contexto desportivo (Campa et al., 2021, 2022).

Por outro lado, a força e a potência, são capacidades fundamentais para um melhor desempenho dos jogadores de futsal. A força está relacionada com a capacidade do músculo de resistir a uma determinada resistência e a potência está associada à capacidade do sistema neuromuscular em gerar força máxima no menor tempo possível (Hoff e Helgerud, 2004; Young, 2006). A massa muscular magra desempenha um papel fundamental na otimização da força e da potência, sendo outro componente essencial da condição física de um jogador (Milsom et al., 2015). Embora a avaliação da força muscular através de um dinamómetro isocinético não reproduza completamente o padrão funcional exigido no futsal, é importante na análise do desempenho dos jogadores de futsal e é essencial para a avaliação objetiva da capacidade muscular no início da época desportiva, podendo identificar desequilíbrios de força (Nunes et al., 2018), e consequentemente determinar o risco de lesões musculares e articulares (Wilkosz et al.,

2021).

A potência dos membros inferiores é comumente avaliada de forma indireta através do *Countermovement Jump* (CMJ), pois é considerado um salto que representa o ciclo de alongamento e encurtamento muscular, que pode ser resumido como a eficácia do sistema neuromuscular em produzir força máxima no menor tempo possível (Wang e Zhang, 2016), sendo este um aspeto fundamental em tarefas como o sprint repetido, e em desportos como o futsal. Em estudos anteriores, os jogadores de futsal atingiram valores de CMJ entre 35 e 52 cm (Naser e Ali, 2016; Ruiz-Pérez et al., 2023). Portanto, avaliar a condição física dos jogadores de futsal e verificar as diferenças entre os níveis competitivos é pertinente, tornando-a uma prática regular, a fim de melhorar o planeamento e a prescrição do treino e, posteriormente, obter melhores resultados (Sutton et al., 2009).

Outros estudos que compararam níveis competitivos indicam que os jogadores de sub-élite ou amadores necessitam de um volume e intensidade de treino substancialmente mais elevados para atingirem a mesma condição física e composição corporal que os jogadores de elite (Slimani et al., 2018; Slimani & Nikolaidis, 2018). É de salientar que o número de estudos relacionados com o futsal tem vindo a aumentar nos últimos anos, no entanto, a justificação para este estudo advém da falta de conhecimento sobre as diferenças na condição física inicial, em termos de composição corporal, potência e força muscular isocinética, entre os vários níveis competitivos do futsal, pelo que o objetivo deste estudo foi verificar as diferenças na condição física entre os vários níveis competitivos do futsal. De acordo com a literatura existente, esperamos encontrar melhores resultados na composição corporal, força de membros inferiores e potência no nível de elite do futsal em relação aos grupos sub-élite e amador (Ayarra et al., 2018; Slimani & Nikolaidis, 2018).

Com este estudo, esperamos destacar a importância da avaliação da condição física no início da pré-época sendo um passo valioso para o sucesso desportivo, uma vez que permite aos profissionais de treino identificar as necessidades individuais dos jogadores de futsal e aos profissionais de saúde identificar fatores de risco modificáveis que reduzem potencialmente o risco de lesão (Ferreira et al., 2017).

## Métodos

Esta investigação insere-se numa abordagem quantitativa, considerada um estudo transversal. No que diz respeito à natureza da amostra, podemos dizer que foi selecionada de forma intencional e conveniente, por se adequar ao tipo de estudo em questão e classificamo-la como não probabilística, por se basear em critérios subjetivos do investigador e de acordo com os objetivos específicos do estudo (Tuckman, 2000).

### Amostra

Este estudo envolveu 68 jogadores de futsal ( $24,26 \pm 4,63$  anos) divididos em três grupos: elite (N=13,  $23,77 \pm 4,38$  anos), sub-elite (N=39,  $25,36 \pm 4,83$  anos) e amador (N=16,  $22 \pm 3,55$  anos). Os jogadores de elite competem na primeira liga de Portugal, os jogadores de sub-elite competem na segunda e terceira ligas de Portugal e os jogadores amadores competem no campeonato distrital. As características antropométricas dos grupos (idade, peso e altura) são apresentadas na tabela 1.

**Tabela 1** Caracterização dos participantes

Grupo	N	Idade (anos)	Peso (Kg)	Altura (m)
Elite	13	$23.77 \pm 4.38$	$73.32 \pm 6.23$	$1.75 \pm 0.05$
Sub-Elite	39	$25.36 \pm 4.83$	$72.56 \pm 7.99$	$1.73 \pm 0.05$
Amador	16	$22.01 \pm 3.55$	$72.96 \pm 15.61$	$1.76 \pm 0.07$

Para a seleção da amostra, os critérios de inclusão foram todos os jogadores seniores masculinos das respetivas equipas, devidamente inscritos no clube, e os critérios de exclusão foram a existência de uma lesão no momento da avaliação.

### Instrumentos

Para avaliar a composição corporal, utilizámos uma balança de bioimpedância (InBody 270, Biospace, Califórnia, EUA) com um sistema de eléctrodos tetrapolar com oito eléctrodos e frequências de 20 e 100 kHz, que nos permitiu medir a massa muscular, a massa gorda e a percentagem de gordura corporal (%GC), e um estadiómetro portátil para identificar e introduzir a altura na balança. O CMJ foi utilizado para estimar a potência dos membros inferiores através de uma plataforma de salto (ChronoJump Boscosystem). Foi utilizado um dinamómetro isocinético (System 4, Biodex Medical Systems, Shirley, Nova Iorque, EUA) para avaliar a força muscular dos membros inferiores.

## **Procedimentos**

Primeiramente, foi feito um contacto formal e institucional com os clubes, apresentando os objetivos e solicitando a sua colaboração, após aprovação, os participantes preencheram uma ficha de caracterização e um termo de consentimento informado. De seguida, foram explicados a todos os jogadores, dentro dos critérios de inclusão definidos, os procedimentos de avaliação e os objetivos do estudo, que respeitam e preservam todos os princípios éticos, normas e padrões internacionais que dizem respeito à Declaração de Helsínquia e à Convenção dos Direitos do Homem e da Biomedicina. Todas as avaliações foram realizadas por três investigadores durante três dias, com início às 9 horas e fim às 15h30, durante cerca de 45 minutos por jogador, num laboratório específico, seguindo uma determinada sequência:

Primeiramente, a composição corporal foi avaliada através de uma balança de bioimpedância (InBody 270), na qual o jogador sobe para o aparelho colocando os pés num local específico; ao ser indicado pelo aparelho, pega os dois elétrodos com as mãos e afasta os braços do tronco, mantendo essa posição por 60 segundos, enquanto o aparelho realiza o teste. Para não comprometer os resultados da análise, os participantes foram informados de alguns cuidados prévios, como: jejum de 4 horas antes do teste; abstenção de atividade física intensa 24 horas antes do teste; esvaziar bexiga e intestino antes do teste (Heyward, 2000). A avaliação teve duração de 1 minuto por jogador.

Em segundo lugar, a potência dos membros inferiores foi avaliada através do CMJ, solicitando aos jogadores que mantivessem as mãos sobre as ancas para minimizar a influência dos membros superiores no salto e na coordenação, seguindo-se a instrução de realizar um agachamento até aproximadamente 90°, envolvendo flexão dos joelhos e ancas, seguido imediatamente de extensão dos membros para saltar o mais alto possível, de acordo com o método proposto por Bosco et al, (1983), saltando com os dois pés, sem pausar na base do agachamento. Cada jogador realizou três CMJ a partir da posição bípede, com um breve intervalo de recuperação entre as repetições (10 a 20 segundos), até que estivesse pronto para realizar o próximo salto, e a altura máxima obtida no melhor dos três saltos foi registada. O procedimento do CMJ durou aproximadamente 3 a 4 minutos por jogador.

Em terceiro lugar, a força muscular dos quadricípites e dos isquiotibiais foi avaliada através de testes isocinéticos concêntricos no membro dominante e não dominante,

seguindo o protocolo utilizado noutros estudos (Kyritsis et al., 2016). A dominância do joelho foi determinada perguntando aos participantes qual o membro que preferiam utilizar quando chutavam uma bola (De Lira et al., 2017). Inicialmente, os jogadores aqueceram num cicloergómetro durante 10 minutos a uma velocidade baixa; depois foram posicionados corretamente no dinamómetro, com o joelho e a anca a 90°, o ângulo de flexão do joelho foi fixado em 110° e 0° em extensão. O peso do membro foi utilizado para corrigir os efeitos da gravidade. Foram utilizadas três cintas para fixar a região torácica, a anca e o joelho para evitar movimentos indesejáveis. Em seguida, os jogadores foram solicitados a realizar cinco repetições de extensão e flexão do joelho a 60°/s, sendo esta a velocidade angular recomendada para recrutar o maior número de unidades motoras (Baltzopoulos & Brodie, 1989). Os jogadores foram incentivados verbalmente a realizar força máxima durante os testes. Foi registado o pico de torque concêntrico dos extensores e flexores da articulação do joelho. O rácio H/Q foi calculado dividindo o pico de torque concêntrico dos isquiotibiais pelo pico de torque concêntrico dos quadricípites na mesma velocidade de contração. Este procedimento teve uma duração total de 30 minutos por jogador.

Todos os dados foram recolhidos pela mesma equipa de investigação, utilizando uma folha de registo criada para o efeito. No final da recolha de dados, estes foram disponibilizados às respetivas equipas técnicas para que estas tivessem conhecimento das capacidades dos seus jogadores.

### **Análise estatística**

Os dados foram analisados com recurso ao *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) (v.23.0). Todos os dados recolhidos foram reunidos e foi utilizada a estatística descritiva para calcular as médias, o desvio-padrão, os mínimos e os máximos. O teste de *Shapiro-Wilk* foi utilizado para verificar a normalidade da distribuição dos dados ( $p < 0,05$ ). Em seguida, utilizámos o teste não paramétrico de *Kruskal-Wallis* para verificar se existiam diferenças entre os três níveis competitivos da modalidade e uma comparação *post hoc* com correção de *Bonferroni* para comparar os resultados dos grupos entre pares. O nível de significância para estes testes foi fixado em 5%. As inferências também foram feitas com base na magnitude dos efeitos usando a seguinte escala (d de Cohen): 0-0,2, trivial; 0,21-0,6, pequeno; 0,61-1,2, moderado; 1,21-2,0, grande;  $\geq 2,0$ , muito grande.

## Resultados

A Tabela 2 apresenta os resultados da análise da composição corporal, com base na massa muscular, massa gorda e %GC nos diferentes níveis competitivos do futsal. Não se observaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos na comparação das variáveis da composição corporal.

A tabela 3 apresenta a análise da potência dos membros inferiores nos diferentes níveis competitivos do futsal utilizando o CMJ. Nas comparações entre os grupos, apenas se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos de elite e amador, com o grupo de elite a apresentar melhor desempenho no CMJ, expresso pela altura do salto, comparativamente ao grupo amador ( $28,9\text{cm} \pm 3,2$  vs  $23,6\text{cm} \pm 3,9$ ). No entanto, é importante referir que o grupo de elite foi o que apresentou maior potência nos membros inferiores, seguido do grupo sub-elite e com menor potência o grupo amador.

**Tabela 2.** Comparações dos grupos de acordo com nível de competição relativamente às variáveis de composição corporal

Variável Dependente	Grupo	N	M $\pm$ DP	Effect Size	p *
Massa muscular (Kg)	Elite	13	35.7 $\pm$ 3.3	0.22	0.609
	Sub-Elite	39	34.9 $\pm$ 3.8		
	Elite	13	35.7 $\pm$ 3.3	0.39	
	Amador	16	34.1 $\pm$ 4.7		
	Sub-Elite	39	34.9 $\pm$ 3.8	0.19	
	Amador	16	34.1 $\pm$ 4.7		
Massa gorda (Kg)	Elite	13	11.2 $\pm$ 3.1	0.03	0.826
	Sub-Elite	39	11.3 $\pm$ 3.8		
	Elite	13	11.2 $\pm$ 3.1	0.22	
	Amador	16	12.8 $\pm$ 9.9		
	Sub-Elite	39	11.3 $\pm$ 3.8	0.20	
	Amador	16	12.8 $\pm$ 9.9		
Gordura corporal (%)	Elite	13	14.9 $\pm$ 3.6	0.97	0.925
	Sub-Elite	39	15.3 $\pm$ 4.2		
	Elite	13	14.9 $\pm$ 3.6	0.23	
	Amador	16	16.3 $\pm$ 7.7		
	Sub-Elite	39	15.3 $\pm$ 4.2	0.16	
	Amador	16	16.3 $\pm$ 7.7		

\*  $p \leq 0.05$  usado no Teste *Kruskal-Wallis*; N-Número de Sujeitos; M-Média; DP-Desvio Padrão.

**Tabela 3.** Comparações dos grupos de acordo com nível de competição relativamente ao desempenho no CMJ

Variável Dependente	Grupo	N	M ± DP	Effect Size	p*
CMJ (cm)	Elite	13	28.9 ± 3.2	0.47	0.188
	Sub-Elite	39	26.6 ± 6.2		
	Elite	13	<b>28.9 ± 3.2</b>	<b>1.49</b>	<b>&lt; 0.001</b>
	Amador	16	23.6 ± 3.9		
	Sub-Elite	39	26.6 ± 6.2	0.58	0.211
	Amador	16	23.6 ± 3.9		

\*  $p \leq 0.05$  usado no Teste *Kruskal-Wallis*; valores significativos e seus efeitos associados são apresentados em negrito; N-Número de Sujeitos; M-Média; DP-Desvio Padrão; CMJ, countermovement jump

Por fim, a tabela 4 apresenta os valores obtidos através da análise da força muscular dos membros inferiores, com base no momento máximo de força (pico torque) de cada grupo muscular e no rácio entre extensores e flexores do joelho (rácio H/Q), nos diferentes níveis competitivos. Neste sentido, podemos verificar que o membro inferior dominante registou, em média, valores mais elevados de força tanto nos extensores como nos flexores, nos três níveis competitivos. O grupo de elite registou o maior pico de força máxima em ambos os grupos musculares, seguido do grupo sub-elite e do grupo amador com o menor pico de força máxima.

**Tabela 4** Comparações dos grupos de acordo com nível de competição relativamente ao desempenho no teste isocinético para os valores de força máxima.

Grupo	Elite (N=13)		Sub-Elite (N=39)		Amador (N=16)	
	Dominante	Não dominante	Dominante	Não dominante	Dominante	Não dominante
<b>Isocinético</b>						
<b>Extensores</b>	<b>M ± DP</b>					
<b>Peak Torque (Nm)</b>	254.5 ± 27.8 (198 – 306.8)	249.9 ± 38.7 (193.4 – 355)	234.7 ± 41.7 (149.1 – 367.8)	234.1 ± 35.6 (137.5 – 296.8)	229.7 ± 45.1 (124.1 – 314.4)	227.3 ± 53.9 (123.2 – 317.3)
<b>Flexores</b>	<b>M ± DP</b>					
<b>Peak Torque (Nm)</b>	138.8 ± 19.7 (109.5 – 189.1)	<b>136.7 ± 18.4*</b> (106.7 – 177.1)	133.2 ± 22.5 (89.2 - 181)	129.9 ± 18 (97.5 – 163.5)	127.5 ± 32.7 (73.8 – 198.5)	<b>114.7 ± 35.3*</b> (65.8 – 195.5)
<b>Rácio H/Q (%)</b>	54.9 ± 8.2	55.3 ± 7.9	57.2 ± 7.2	56.3 ± 9.3	55.5 ± 8.9	50.7 ± 9.5

\*  $p \leq 0.05$  usado no Teste *Kruskal-Wallis*; valores significativos e seus efeitos associados são apresentados em negrito; N-Número de Sujeitos; M-Média; DP Desvio Padrão; (min-máx); rácio H/Q = rácio de força isquiotibial/quadrícepsite.

No entanto, apenas se registaram diferenças estatisticamente significativas entre os

grupos de elite e amador ( $p = 0,047$ ;  $d = 0,8$ ) nos flexores do membro inferior não dominante, com o grupo de elite a apresentar maior força do que o grupo amador. A tabela mostra que os valores médios do rácio H/Q (%) para todos os membros e todos os níveis competitivos (<60%) indicam uma elevada probabilidade de lesão.

### **Discussão**

O futsal é um desporto que depende, em grande parte, entre outras coisas, da condição física adequada dos seus jogadores (Ruiz-Pérez et al., 2023). Assim, este estudo teve como objetivo verificar as diferenças na condição física dos jogadores de futsal de acordo com o seu nível competitivo. A principal conclusão desta investigação foi que a condição física dos jogadores de futsal, definida pela composição corporal, potência dos membros inferiores e força muscular, foi significativamente maior nos jogadores de elite do que nos jogadores de nível inferior.

De acordo com a literatura, os parâmetros de composição corporal desempenham um papel fundamental na performance dos jogadores de futsal (Castillo et al., 2022). No entanto, tal como em estudos anteriores, a composição corporal dos jogadores de futsal não foi significativamente diferente entre os níveis competitivos (Pedro et al., 2013; Ayarra et al., 2018; López-Fernández et al., 2020), o que indica que estas características são de alguma forma semelhantes nos jogadores de futsal, independentemente do nível de competição em que participam, como foi o caso dos estudos de López-Fernández et al. (2020) que não encontraram diferenças nas características antropométricas entre jogadores de futsal de elite e sub-elite e Pedro et al. (2013) que não encontraram diferenças entre jogadores de futsal profissionais e semi-profissionais. No entanto, no estudo de Ayarra et al. (2018), apesar de não terem sido encontradas diferenças significativas entre os jogadores da segunda e terceira ligas espanholas, verificaram-se diferenças entre os jogadores com maior nível competitivo (segunda liga) e o grupo com menor nível competitivo (juniores).

A idade média dos jogadores variou entre 22,01 e 23,77 anos, a altura entre 1,73 e 1,76 m e o peso entre 72,56 e 73,32 kg; valores semelhantes foram registados noutros estudos (Naser et al., 2017). No nosso estudo, os jogadores de futsal de elite apresentaram uma %GC mais baixa, o que está de acordo com o estudo de Sekulic et al. (2020). Em termos de massa muscular, os jogadores de elite apresentaram valores médios mais

elevados e, de forma semelhante, um estudo com jogadores de futsal da 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> Divisão em Portugal já tinha demonstrado que os jogadores de elite apresentavam valores médios de massa muscular mais elevados (Matias et al., 2022).

A potência muscular dos membros inferiores é uma capacidade essencial e indispensável para os jogadores de futsal que realizam inúmeras ações explosivas durante o jogo (Gorostiaga et al., 2009; Naser & Ali, 2016). O nosso estudo utilizou uma análise indireta da potência muscular obtida através da medição da altura máxima atingida no CMJ (Naser et al., 2017). Os jogadores de futsal de elite tiveram um melhor desempenho no CMJ em comparação com os jogadores de nível inferior, e as diferenças entre os níveis de elite e amador foram significativas. Corroborando os nossos resultados, no estudo de García-Unanue et al. (2020), os jogadores de elite também tiveram um melhor desempenho do que os jogadores amadores. Ao mesmo tempo, Naser e Ali (2016) não encontraram diferenças significativas no CMJ entre os diferentes níveis competitivos. A altura média do CMJ dos jogadores de elite neste estudo foi substancialmente mais baixa do que a encontrada noutros estudos anteriores (Gorostiaga et al., 2009; Cuadrado-Peñafiel et al., 2014; Naser & Ali 2016); Loturco et al., 2022).

O equilíbrio muscular entre os flexores e extensores da articulação do joelho é fundamental, com o grupo muscular do quadríceps a desempenhar um papel decisivo no remate e no salto. Ao mesmo tempo, os isquiotibiais controlam a corrida e fornecem um mecanismo de proteção para o joelho durante as mudanças de direção e os desarmes (De Lira et al., 2017). No nosso estudo, os jogadores de futsal de elite ( $136,7 \pm 18,4$  Nm) apresentaram diferenças significativas na força dos isquiotibiais do membro não dominante em comparação com os jogadores de futsal amador ( $114,7 \pm 35,3$  Nm). Da mesma forma, Cometti et al. (2001) também verificaram que os jogadores de futebol de elite apresentaram maior força de isquiotibiais do que os jogadores amadores. Segundo Spyrou et al. (2020), o membro dominante parece ser mais forte, atingindo maiores valores de força máxima, como foi o caso do nosso estudo em que todos os níveis competitivos, foi no membro dominante que se registaram maiores valores de força máxima, tanto nos extensores como nos flexores.

A avaliação isocinética é um dos métodos mais discutidos e solicitados para avaliar o risco de lesão, e o rácio H/Q é uma variável útil para ajudar a identificar desequilíbrios musculares em jogadores de futsal (Croisier et al., 2008). Os resultados do nosso estudo

são semelhantes aos de Lira et al. (2017), em que os valores médios do rácio H/Q (%) em ambos os membros e em todos os níveis competitivos indicam uma elevada probabilidade de lesão, pois segundo Aagaard et al. (1998) valores inferiores a 60%, como no nosso caso, aumentam a suscetibilidade à lesão. Por outro lado, Ferreira et al. (2017) sugerem que as estratégias de prevenção de lesões devem centrar-se no valor normativo de 60% para uma velocidade angular isocinética de 60°/s (como no nosso caso). De acordo com Croisier et al. (2008), os desequilíbrios de força muscular colocam um jogador em média 4,6 vezes mais em risco de desenvolver uma lesão nos isquiotibiais, pelo que os nossos resultados alertam para esta possibilidade nos jogadores de futsal avaliados, salientando a necessidade de uma intervenção precoce no equilíbrio muscular.

Quanto às limitações deste estudo, a dimensão da amostra, particularmente nos grupos de elite e amadores, não nos permite tirar conclusões generalizadas para as restantes equipas que participam nestes níveis competitivos, bem como o facto de a avaliação ter sido realizada no início de uma época, quando os jogadores se encontram após o seu maior interregno competitivo e ainda não sofreram as alterações positivas das exigências da sua competição, bem como a falta de investigação na área que permita uma ligação comparativa em termos de resultados. Neste sentido, estudos futuros devem tentar aumentar a dimensão da amostra para melhorar o poder do resultado e a sua interpretação, e devem incluir mais equipas em diferentes níveis competitivos e diferentes fases da época.

### **Conclusões**

Concluindo, os jogadores de elite apresentaram mais potência nos membros inferiores e força muscular dos flexores do joelho do que os jogadores amadores. Os resultados evidenciam um risco alarmante de sofrer uma lesão nos membros inferiores em todos os níveis competitivos (rácio H/Q < 60%), enfatizando a importância da análise individualizada da condição física e dos preditores de lesão nesta fase da época e salientando a necessidade de mais investigação sobre este tópico emergente no futsal.

### **Referências Bibliográficas**

Aagaard, P., Simonsen, E. B., Magnusson, S. P., Larsson, B., & Dyhre-Poulsen, P. (1998). A New Concept for Isokinetic Hamstring: Quadriceps Muscle Strength Ratio. *The American Journal of Sports Medicine*, 26(2), 231–237.

<https://doi.org/10.1177/03635465980260021201>

- Ackland, T. R., Lohman, T. G., Sundgot-Borgen, J., Maughan, R. J., Meyer, N. L., Stewart, A. D., & Müller, W. (2012). Current Status of Body Composition Assessment in Sport. *Sports Medicine*, 42(3), 227–249. <https://doi.org/10.2165/11597140-000000000000000>
- Ayarra, R., Nakamura, F. Y., Iturricastillo, A., Castillo, D., & Yanci, J. (2018). Differences in Physical Performance According to the Competitive Level in Futsal Players. *Journal of Human Kinetics*, 64(1), 275–285. <https://doi.org/10.1515/hukin20170201>
- Baltzopoulos, V., & Brodie, D. A. (1989). Isokinetic dynamometry. Applications and limitations. *Sports Medicine*, 8(2), 101–116. <https://doi.org/10.2165/00007256198908020-00003>
- Barbero-Alvarez, J. C., Soto, V. M., Barbero-Alvarez, V., & Granda-Vera, J. (2008). Match analysis and heart rate of futsal players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 26(1), 63–73. <https://doi.org/10.1080/02640410701287289>
- Bosco, C., Mognoni, P., & Luhtanen, P. (1983). Relationship between isokinetic performance and ballistic movement. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 51(3), 357–364. <https://doi.org/10.1007/BF00429072>
- Campa, F., Gobbo, L. A., Stagi, S., Cyrino, L. T., Toselli, S., Marini, E., & Coratella, G. (2022). Bioelectrical impedance analysis versus reference methods in the assessment of body composition in athletes. *European Journal of Applied Physiology*, 122(3), 561–589. <https://doi.org/10.1007/s00421-021-04879-y>
- Campa, F., Toselli, S., Mazzilli, M., Gobbo, L. A., & Coratella, G. (2021). Assessment of Body Composition in Athletes: A Narrative Review of Available Methods with Special Reference to Quantitative and Qualitative Bioimpedance Analysis. *Nutrients*, 13(5), 1620. <https://doi.org/10.3390/nu13051620>
- Castagna, C., D'Ottavio, S., Vera, J. G., & Álvarez, J. C. B. (2009). Match demands of professional Futsal: A case study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(4), 490–494. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2008.02.001>
- Castillo, M., Martínez-Sanz, J. M., Penichet-Tomás, A., Sellés, S., González-Rodríguez, E., Hurtado-Sánchez, J. A., & Sospedra, I. (2022). Relationship between Body Composition and Performance Profile Characteristics in Female Futsal Players. *Applied Sciences*, 12(22), 11492. <https://doi.org/10.3390/app122211492>
- Cometti, G., Maffiuletti, N. A., Pousson, M., Chatard, J.-C., & Maffulli, N. (2001). Isokinetic Strength and Anaerobic Power of Elite, Subelite and Amateur French Soccer Players. *International Journal of Sports Medicine*, 22(1), 45–51. <https://doi.org/10.1055/s-2001-11331>
- Coratella, G., Campa, F., Matias, C. N., Toselli, S., Koury, J. C., Andreoli, A., Sardinha, L. B., & Silva, A. M. (2021). Generalized bioelectric impedance-based equations underestimate body fluids in athletes. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 31(11), 2123–2132. <https://doi.org/10.1111/sms.14033>
- 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. *The American Journal of Sports Medicine*, 36(8), 1469–1475. <https://doi.org/10.1177/0363546508316764>
- Cuadrado-Peñafiel, V., Párraga-Montilla, J., Ortega-Becerra, M., & Jiménez-Reyes, P. (2014). Repeated sprint ability in professional soccer vs. professional futsal players. *E-Balonmano.Com: Revista de Ciencias Del Deporte*, 10(2), 89–98.

- 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/10.26603/Ijspt20171103>
- Dogramaci, S. N., Watsford, M. L., & Murphy, A. J. (2011). Time-Motion Analysis of International and National Level Futsal. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(3), 646–651. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181c6a02e>
- Driskell, J. A., & Wolinsky, I. (2011). *Nutritional Assessment of Athletes* (2nd ed.). CRC Press.
- Ferreira, R., Araújo, J. P., Barreira, P., Loureiro, N., & Diesel, W. (2017). Preseason Evaluation. In *Injuries and Health Problems in Football* (pp. 493–514). *Springer Berlin Heidelberg*. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-53924-8\\_44](https://doi.org/10.1007/978-3-662-53924-8_44)
- García-Unanue, J., Felipe, J. L., Bishop, D., Colino, E., Ubago-Guisado, E., López-Fernández, J., Hernando, E., Gallardo, L., & Sánchez-Sánchez, J. (2020). Muscular and Physical Response to an Agility and Repeated Sprint Tests According to the Level of Competition in Futsal Players. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.583327>
- Gorostiaga, E. M., Llodio, I., Ibáñez, J., Granados, C., Navarro, I., Ruesta, M., Bonnabau, H., & Izquierdo, M. (2009). Differences in physical fitness among indoor and outdoor elite male soccer players. *European Journal of Applied Physiology*, 106(4), 483–491. <https://doi.org/10.1007/s00421-009-1040-7>
- Heyward, V. H. (2000). *Avaliação da Composição Corporal Aplicada (Manole)*.
- Hoff, J., & Helgerud, J. (2004). Endurance and Strength Training for Soccer Players. *Sports Medicine*, 34(3), 165–180. <https://doi.org/10.2165/00007256-20043403000003>
- Kurata, D., Junior, J., & Nowotny, J. (2007). Incidência de lesões em atletas praticantes de futsal. *Iniciação Científica CESUMAR*, 9, 45–51.
- Kyrtsis, P., Bahr, R., Landreau, P., Miladi, R., & Witvrouw, E. (2016). Likelihood of ACL graft rupture: not meeting six clinical discharge criteria before return to sport is associated with a four times greater risk of rupture. *British Journal of Sports Medicine*, 50(15), 946–951. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095908>
- López-Fernández, J., García-Unanue, J., Sánchez-Sánchez, J., Colino, E., Hernando, E., & Gallardo, L. (2020). Bilateral Asymmetries Assessment in Elite and Sub-Elite Male Futsal Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(9), 3169. <https://doi.org/10.3390/ijerph17093169>
- Loturco, I., Pereira, L. A., Reis, V. P., Abad, C. C. C., Freitas, T. T., Azevedo, P. H. S. M., & Nimphius, S. (2022). Change of Direction Performance in Elite Players from Different Team Sports. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 36(3), 862–866. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003502>
- Matias, C. N., Campa, F., Cerullo, G., D'Antona, G., Giro, R., Faleiro, J., Reis, J. F., Monteiro, C. P., Valamatos, M. J., & Teixeira, F. J. (2022). Bioelectrical Impedance Vector Analysis Discriminates Aerobic Power in Futsal Players: The Role of Body Composition. *Biology*, 11(4), 505. <https://doi.org/10.3390/biology11040505>
- 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>
- Milsom, J., Naughton, R., O'Boyle, A., Iqbal, Z., Morgans, R., Drust, B., & Morton, J. P.

- (2015). Body composition assessment of English Premier League soccer players: a comparative DXA analysis of first team, U21 and U18 squads. *Journal of Sports Sciences*, 33(17), 1799–1806. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1012101>
- Naser, N., & Ali, A. (2016). A descriptive-comparative study of performance characteristics in futsal players of different levels. *Journal of Sports Sciences*, 34(18), 1707–1715. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1134806>
- Naser, N., Ali, A., & Macadam, P. (2017). Physical and physiological demands of futsal. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 15(2), 76–80. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2017.09.001>
- Nunes, R. F. H., Dellagrana, R. A., Nakamura, F. Y., Buzzachera, C. F., Almeida, F. A. M., Flores, L. J. F., Guglielmo, L. G. A., & Da Silva, S. G. (2018). Isokinetic Assessment of Muscular Strength and Balance In Brazilian Elite Futsal Players. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 13(1), 94–103.
- Pedro, R. E., Milanez, V. F., Boullosa, D. A., & Nakamura, F. Y. (2013). Running Speeds at Ventilatory Threshold and Maximal Oxygen Consumption Discriminate Futsal Competitive Level. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(2), 514–518. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182542661>
- Ribeiro, J. N., Gonçalves, B., Coutinho, D., Brito, J., Sampaio, J., & Travassos, B. (2020). Activity Profile and Physical Performance of Match Play in Elite Futsal Players. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01709>
- Ruiz-Pérez, I., Raya-González, J., López-Valenciano, A., Robles-Palazón, F. J., & Ayala, F. (2023). Physical Differences between Injured and Non-Injured Elite Male and Female Futsal Players. *Applied Sciences*, 13(11), 6503. <https://doi.org/10.3390/app13116503>
- Sekulic, D., Gilic, B., Foretic, N., Spasic, M., Uljević, O., & Veršić, Š. (2020). Fitness profiles of professional futsal players: identifying age-related differences. *Biomedical Human Kinetics*, 12(1), 212–220. <https://doi.org/10.2478/bhk-2020-0027>
- Slimani, M., & Nikolaidis, P. T. (2018). Anthropometric and physiological characteristics of male soccer players according to their competitive level, playing position and age group: a systematic review. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(1). <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.17.07950-6>
- Slimani, M., Znazen, H., Hammami, A., & Bragazzi, L. (2018). Comparison of body fat percentage of male soccer players of different competitive levels, playing positions and age groups: a meta-analysis. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 58(6), 857–886. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.17.07941-5>
- Spyrou, K., Freitas, T. T., Marín-Cascales, E., & Alcaraz, P. E. (2020). Physical and Physiological Match-Play Demands and Player Characteristics in Futsal: A Systematic Review. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.569897>
- Sutton, L., Scott, M., Wallace, J., & Reilly, T. (2009). Body composition of English Premier League soccer players: Influence of playing position, international status, and ethnicity. *Journal of Sports Sciences*, 27(10), 1019–1026. <https://doi.org/10.1080/02640410903030305>
- Thomas, D., Erdman, K., & Burke, L. M. (2016). Nutrition and Athletic Performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48(3), 543–568. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000852>
- Tuckman, B. W. (2000). Manual de Investigação em Educação (F. C. Gulbenkian, Ed.).