

JOÃO ANDRÉ DA SILVA CARMONA BELO

**ESTUDO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL E DAS
CAPACIDADES MOTORAS DE ATLETAS DE
FUTSAL, DE DIFERENTES NÍVEIS
COMPETITIVOS E POSIÇÕES DE CAMPO**

Orientadores: Prof. Dr. João Alberto Valente dos Santos
Prof. Dr. Rui Miguel Duarte Paulo

**Universidade Lusófona – Centro Universitário de Lisboa
Faculdade de Educação Física e Desporto**

**Lisboa
2023**

JOÃO ANDRÉ DA SILVA CARMONA BELO

**ESTUDO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL E DAS
CAPACIDADES MOTORAS DE ATLETAS DE
FUTSAL, DE DIFERENTES NÍVEIS
COMPETITIVOS E POSIÇÕES DE CAMPO**

Dissertação defendida em provas públicas para obtenção do Grau de Mestre no Curso de Mestrado em Treino Desportivo, Especialidade em Alto Rendimento Desportivo na Universidade Lusófona – Centro Universitário de Lisboa no dia 08 de março de 2023, perante o júri, com o Despacho de Nomeação nº: 155/2022, de 17 de Fevereiro de 2023, com a seguinte composição:

Presidente: Prof. Doutor Jorge dos Santos Proença Martins

Arguente: Prof. Doutor João Rafael Rodrigues Pereira

Orientador: Prof. Doutor João Alberto Valente dos Santos

.

:

**Universidade Lusófona – Centro Universitário de Lisboa
Faculdade de Educação Física e Desporto**

**Lisboa
2023**

*Quem passou pela vida em branca nuvem
E em plácido repouso adormeceu,
Quem não sentiu o frio da desgraça,
Quem passou pela vida e não sofreu,
Foi espectro de homem, e não homem,
Só passou pela vida, não viveu.*

Francisco Otaviano, s/d

DEDICATÓRIA

Para a minha mãe, o meu maior exemplo de superação!

AGRADECIMENTOS

Ao fim de um longo caminho de altos e baixo, com o COVID-19 pelo meio, é com enorme satisfação que dou por concluído mais um objetivo da minha vida. No entanto, este nunca seria possível, sem a ajuda de algumas pessoas que me apoiaram de diferentes formas e as quais nunca conseguirei agradecer da melhor forma, no entanto, deixo aqui a minha gratidão a essas pessoas através das minhas palavras. Ao Professor Doutor João Valente dos Santos. Apesar de todos os contratempos que a vida nos dá e todo o pouco tempo disponível, sempre arranjou um espaço na sua vida para me manter focado no objetivo final, acreditando em mim mesmo quando o mais fácil seria desistir. Para mim irá ser sempre uma referência a nível académico e, acima de tudo, uma referência como pessoa.

Ao Professor Doutor Rui Miguel Duarte Paulo. Que sorte de ter conhecido este professor noutra fase da minha vida e mais tarde poder tido o prazer de o considerar um bom amigo. Foi através do Professor que surgiu a ideia deste projeto e desde esse momento que sempre se mostrou disponível para me apoiar no mesmo, motivando-me a trabalhar mais e melhor, mesmo nas fases mais complicadas. Outra pessoa que irá ser sempre um exemplo em todos os sentidos e pela qual tenho a maior estima.

Às instituições desportivas, Associação Desportiva do Fundão, Elétrico Futebol Clube, Associação Desportiva e Recreativa de Retaxo, Associação Recreativa do Bairro da Boa Esperança, Associação Desportiva Penamacorense e a Casa do Benfica de Idanha-a-Nova, assim como os seus treinadores e atletas, peças fundamentais para a realização deste projeto.

Ao Gonçalo e ao Miguel, pelo tempo que abdicaram a nível pessoal para nos auxiliarem na recolha de dados nos diferentes clubes.

E por fim à minha família, com destaque para a minha mãe e minha esposa, por serem aquela base de apoio em todos os momentos, demonstrando-me perseverança e acreditando no meu trabalho.

A todos, o meu sincero Bem-Haja...

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi verificar se existem diferenças na composição corporal, na funcionalidade, na potência de membros inferiores, na agilidade e na aptidão cardiorrespiratória em jogadores de futsal, comparando os atletas por nível competitivo e posições de campo. Inicialmente os participantes (N=84) foram divididos, consoante o nível competitivo, em três grupos: Grupo Elite, composto por 29 atletas, Grupo Sub-Elite com 29 atletas e Grupo Não-Elite constituído por 26 atletas. Seguidamente foram divididos em 5 grupos, de acordo com a sua posição de campo: Guarda-Redes (GR) com 15 atletas, Fixo 15 atletas, Ala composto por 33 atletas, Pivô com 12 atletas e Universal constituído por 9 atletas. Foram analisadas e avaliadas variáveis antropométricas (Altura, Massa Corporal, IMC, Massa Muscular, Massa Gorda e Percentagem de Gordura Corporal (%GC); através de uma balança de bio impedância Inbody 270) e capacidades motoras [i.e., Funcionalidade do padrão de movimentos, através da bateria de teste *Functional Movement Screen* (FMS), a potência dos membros inferiores com o *Abalakov Jump* (ABK), a agilidade com o *ZigZag Agility Test* e a aptidão cardiorrespiratória através do futsal *Intermitent Endurance Test* (FIET). Para verificar a normalidade da distribuição dos dados utilizaram-se os testes *Kolmogorov-Smirnov* e *Shapiro-Wilk*. Nas variáveis que apresentaram distribuição não normal utilizámos o teste não paramétrico de *Krushkal-Wallis* para verificar se existiam diferenças entre os grupos. Uma vez verificadas diferenças, foi realizado o *post hoc* de comparações múltiplas, com a correção de Bonferroni. Para as variáveis com distribuição normal, utilizámos a ANOVA. Os dados antropométricos, dos atletas de futsal, revelaram uma homogeneidade relativamente às variáveis analisadas, independentemente do nível competitivo em que atuam. Já nas variáveis de desempenho, a potência dos membros inferiores e a funcionalidade foram considerados fatores discriminativos do nível competitivo dos atletas. tendo os atletas do grupo Elite apresentado os melhores valores no salto vertical. Através da análise dos indicadores de desempenho apurámos que não existem diferenças significativas para que possamos relacionar certas capacidades físicas com a especificidade de cada posição.

Palavras-chave: futsal; Antropometria; Funcionalidade; Potência; Aptidão Cardiorrespiratória.

ABSTRACT

The aim of this study was to verify whether there are differences in the body composition, functionality, lower limbs power, agility and cardiorespiratory fitness in futsal players, comparing athletes by competitive level and their field positions. Initially, the participants (N=84) were divided, depending on the competitive level in three groups: Group Elite, composed of 29 athletes, Group Sub-Elite composed of 29 athletes and Group Non-Elite formed by 26 athletes. Then, they were divided into 5 groups, according to their field position: Goalkeeper (GR) with 15 athletes, Fixed with 15 athletes, Wing composed with 33 athletes, Pivot with 12 athletes and Universal consisting of 9 athletes. Anthropometric variables were analyzed (Height, Body Mass, BMI, Muscle Mass, Fat Mass and Body Fat Percentage (%BF); through a bio impedance scale Inbody 270) and functionality [i.e., Motion pattern functionality via Functional Movement Screen (FMS) battery, the power of the lower limbs with the *Abalakov* Jump (ABK), agility with zigzag agility test and cardiorespiratory fitness through intermittent Endurance Test (FIET)]. To check the normality of the distribution of the data, the Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk tests were used. In variables that presented a non-normal distribution, we used the nonparametric Kruskal-Wallis to check whether there were differences between groups. Once differences were observed, the post hoc of multiple comparisons was carried out, with the Bonferroni correction. For variables with normal distribution, we used the ANOVA. Anthropometric data from futsal athletes revealed a homogeneity in relation to the variables analyzed, regardless of the level of competition in which they operate. In performance variables, the power of the members functionality was considered a discriminating factor of the level of the competitiveness of athletes, having the elite group athletes presented the best values in the vertical jump. Through the analysis of performance indicators, we found that there are no significant differences that we can relate to certain physical capabilities with the specificity of each position.

Keywords: futsal; Anthropometry; Functionality; Power; Cardiorespiratory fitness.

LISTA DE ABREVIATURAS

BIA	Análise de bio impedância
ABK	Abalakov Jump
FIET	Futsal Intermitent Endurance Test
FMS	Functional Movement Screen
GR	Guarda-Redes
IMC	Índice de Massa Corporal
RSA	Habilidade de sprints repetidos
RSA-COD	Habilidade de sprints repetidos com mudança de direção
VO₂máx	Consumo máximo de oxigénio
YO-YO IR1	Yo-YO Intermittent Recovery Test Level 1
%GC	Percentagem Gordura Corporal

ÍNDICE GERAL

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO.....	14
1.1 INTRODUÇÃO	15
CAPÍTULO 2 - ENQUADRAMENTO TEÓRICO	18
2.1 ESTADO DA ARTE	19
2.2 O FUTSAL.....	22
2.3 COMPOSIÇÃO CORPORAL	23
2.4 APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA	25
2.5 POTÊNCIA MEMBROS INFERIORES.....	27
2.6 AGILIDADE.....	29
2.7 FUNCIONALIDADE	30
2.8 OBJETO DE ESTUDO.....	32
2.8.1 PROBLEMA DE INVESTIGAÇÃO.....	32
2.8.2 OBJETIVO GERAL.....	32
2.8.3 QUESTÕES.....	32
2.8.4 OBJETIVOS.....	32
2.8.5 HIPÓTESES.....	33
2.8.6 VARIÁVEIS.....	33
CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA.....	36
3.1 MÉTODO	37
3.2 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA.....	37
3.3 PARTICIPANTES	37
3.4 INSTRUMENTOS	38
3.4.1 COMPOSIÇÃO CORPORAL.....	38
3.4.2 FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN (FMS)	39
3.4.3 ABALAKOV JUMP (ABK).....	41
3.4.4 ZIGZAG AGILITY TEST.....	41
3.4.5 Futsal Intermitent Endurance Test (FIET).....	43
3.5 PROCEDIMENTOS	46
3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA	46

CAPÍTULO 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	48
4.1 ANÁLISE DESCRITIVA.....	49
4.2 ANÁLISE INFERENCIAL	49
4.2.1 COMPARAÇÃO ENTRE NÍVEIS COMPETITIVOS.....	49
4.2.2 COMPARAÇÃO ENTRE POSIÇÕES DE CAMPO	53
4.3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	58
4.3.1 NÍVEL COMPETITIVO.....	59
4.3.2 POSIÇÕES DE CAMPO	63
4.4 LIMITAÇÕES DO ESTUDO	65
4.5 IMPLICAÇÕES FUTURAS.....	66
4.6 IMPLICAÇÕES PRÁTICAS.....	66
CAPÍTULO 5 - CONCLUSÕES.....	68
5.1 CONCLUSÕES	69
CAPÍTULO 6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71
CAPÍTULO 7 - APÊNDICE E ANEXOS	84
APÊNDICES.....	I
ANEXOS	II

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE UM GR	38
FIGURA 2. BALANÇA DE BIO IMPEDÂNCIA INBODY 270.	39
FIGURA 3. EXERCÍCIOS AVALIADOS DO FMS ADAPTADO DE COOK, BURTON, E HOOGENBOOM (2006)	40
FIGURA 4. AVALIAÇÃO DO FMS	40
FIGURA 5. ATLETA DO ESCALÃO ELITE A REALIZAR O TESTE ABK.	41
FIGURA 6. ZIGZAG AGILITY TEST	42
FIGURA 7. AVALIAÇÃO DO ZIG-ZAG AGILITY TEST	43
FIGURA 8. PROTOCOLO DO FUTSAL INTERMITTENT ENDURANCE TEST (FIET) ADAPTADO DE BARBERO-ALVAREZ ET AL. (2015)	44
FIGURA 9. AVALIAÇÃO DO FIET	44
FIGURA 10. CONFIGURAÇÃO DO CAMPO PARA O FUTSAL INTERMITTENT ENDURANCE TEST	45
FIGURA 11. COMPARAÇÕES DOS GRUPOS (NÍVEL COMPETITIVO) RELATIVAMENTE ÀS VARIÁVEIS IDADE E ANOS DE PRÁTICA.	50
FIGURA 12. COMPARAÇÕES DOS GRUPOS (POSIÇÃO DE CAMPO) RELATIVAMENTE ÀS VARIÁVEIS IDADE E ANOS DE PRÁTICA DA MODALIDADE	53
FIGURA 13. COMPARAÇÕES DOS GRUPOS (POSIÇÃO DE CAMPO) RELATIVAMENTE ÀS VARIÁVEIS ALTURA E MASSA CORPORAL.	54

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1. COMPARAÇÕES DOS GRUPOS (NÍVEL COMPETITIVO) RELATIVAMENTE ÀS VARIÁVEIS DE COMPOSIÇÃO CORPORAL	51
TABELA 2. COMPARAÇÕES DOS GRUPOS (NÍVEL COMPETITIVO) RELATIVAMENTE ÀS VARIÁVEIS DE DESEMPENHO DOS ATLETAS NO TESTE ABK, ZIG ZAG AGILLITY TEST, FIET E FMS.	52
TABELA 3. COMPARAÇÕES DOS GRUPOS (POSIÇÃO DE CAMPO) RELATIVAMENTE ÀS VARIÁVEIS DE DESEMPENHO DOS ATLETAS NO TESTE ABK, ZIG ZAG AGILLITY TEST, FIET E FMS.	56

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1 INTRODUÇÃO

O futsal é um desporto *indoor* adaptado do tão conhecido futebol, estimando-se que atualmente exista um número de atletas superior a 12 milhões a praticar esta modalidade por todo o mundo (Matias et al., 2022). Neste desporto cada equipa é composta por cinco jogadores, um GR mais quatro jogadores de campo, podendo realizar o número de substituições necessárias. Este número ilimitado de substituições origina que a intensidade e o ritmo do jogo seja sempre elevada, do início ao fim da partida (Barbero-Alvarez, Soto, Barbero-Alvarez, & Granda-Vera, 2008), assim, para que um atleta conseguia ter um bom rendimento no futsal é lhe solicitado um conjunto bastante diversificado de exigências técnico-táticas, físicas, cognitivas e psicológicas.

Este desporto requer deslocamentos em várias direções, acelerações e desacelerações, mudanças de direção intensas, sendo observadas em média cerca de 670 destas ações durante a partida (Miguel & Campos, 2010). Estas ações de intensidades elevadas são intercaladas com breves períodos de recuperação, fazendo deste desporto um desporto intermitente (Dal Pupo et al., 2017). Como tal, ao nível da resistência, Medina, Giménez Salillas, Manonelles Marqueta, e Corona Virón (2002) referem que é utilizado um tipo misto e intermitente de obtenção de energia, solicitando assim um trabalho por parte do sistema aeróbio e anaeróbio. Também a velocidade e a agilidade, segundo Galy et al. (2015), são duas capacidades essenciais para uma boa *performance*. A primeira é considerada por Little e Williams (2005) como uma capacidade com grande influência na *performance* final do atleta, já que é solicitado ao mesmo durante o jogo múltiplas ações explosivas. A segunda, estando o atleta, como referido anteriormente, sujeito a mudanças de direção e velocidade intensas conjugadas com o objetivo de controlo de bola, é fundamental estar também bem desenvolvida (Sekulic et al., 2019). Outra capacidade física, segundo Sekulic et al. (2021), que deve ser tida como relevante neste desporto é a potência, já que esta é utilizada em ações como o remate, o passe e a recuperação de bola. Para além de tudo o que foi referido anteriormente, e salientando mais uma vez que este é um desporto que requer várias ações diferentes durante o tempo de jogo, é necessário que os atletas possuam um bom padrão de movimentos e assim uma boa funcionalidade (Lee, Kim, & Kim, 2019). Em estreita relação com as capacidades motoras, a composição corporal tem ganho relevo como fator que dificulta ou facilita um melhor desempenho (Samara da Silva & Martins da Silva, 2004). Assim, apresentar valores favoráveis em indicadores como a massa muscular,

a massa gorda e a %GC, são de extrema importância para a prática do desporto a um nível competitivo superior (Américo et al., 2014; Petroski et al., 2013).

A realização do presente estudo tem como objetivo avaliar a composição corporal, a potência de membros inferiores, a aptidão cardiorrespiratória, a agilidade e a funcionalidade de padrão de movimentos de jogadores de futsal, analisando a relação entre as variáveis e averiguar quais as diferenças na comparação relativamente ao nível competitivo e à posição de campo. Avançamos como hipóteses que quando comparado o nível competitivo dos sujeitos, os atletas da Liga Placard (Elite) apresentam os resultados mais favoráveis em cada uma das variáveis de estudo e que relativamente às posições de campo os GR e Pivôs apresentam os valores médios mais elevados para as variáveis Composição Corporal e Potência de Membros Inferiores comparativamente às restantes posições, tendo os Alas, Fixos e Universais valores médios mais elevados para as variáveis Funcionalidade, Agilidade e aptidão cardiorrespiratória. Este estudo, encontra-se dividido em sete capítulos onde no primeiro, é apresentada uma introdução geral, um pequeno enquadramento temático e a pertinência do estudo, bem como o que nos levou a realizar o mesmo. O segundo capítulo é composto por um enquadramento teórico, fazendo referência ao desporto em causa, à composição corporal, à aptidão cardiorrespiratória, à potência dos membros inferiores, à agilidade e velocidade e à funcionalidade na apresentação da revisão de estudos realizados e que foram uma forte base para o nosso estudo. Ainda neste capítulo, é realizada a identificação do nosso objeto de estudo onde expomos o nosso problema de investigação assim com as nossas duas questões a que queremos resposta, as hipóteses e os nossos objetivos. Seguidamente, no capítulo três, é exposta a metodologia deste estudo onde apresentamos a amostra, os instrumentos, procedimentos e análise estatística. É no capítulo quatro, que apresentamos os resultados e realizamos a correspondente discussão expondo as limitações do nosso estudo e algumas implicações práticas. Seguidamente realizamos as conclusões no capítulo quinto terminando com a lista de referências bibliográficas, no capítulo seis e apêndice e anexos no capítulo sete.

Este estudo procura encontrar sinais que nos ajudem a compreender a importância que estas cinco variáveis poderão exercer no desempenho e ascensão profissional de cada atleta, tentando assim perceber se as características avaliadas diferem condicionam o nível competitivo e as posições de campo dos atletas neste desporto. Com isto, na nossa opinião, este estudo assume relevância científica devido ao facto, como referido anteriormente, de avaliar diferentes capacidades que interferem na *performance* desportiva do atleta de futsal, comparando atletas de diferentes escalões competitivos, um deles profissional, e diferentes

posições de campo, todos com exigências fisiológicas, táticas e cognitivas distintas. Assim o objetivo principal do nosso estudo é verificar se existem diferenças na composição corporal, na funcionalidade, na potência de membros inferiores, na aptidão cardiorrespiratória e na agilidade em jogadores de futsal, comparando o nível competitivo e as posições de campo dos atletas de futsal.

CAPÍTULO 2

ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2.1 ESTADO DA ARTE

É através do Estado da Arte, que se expõe o que já tem sido desenvolvido e investigado sobre a temática em causa. Esta exposição apresenta-se como uma tarefa complexa, sendo crítica e reflexiva, não se devendo utilizar informações concebidas por outros autores, sem referenciar os mesmos. Assim, é impreterível examinar profundamente toda a informação recolhida, relacionando-a com a temática em estudo, criando um texto original, argumentativo e com conclusões adquiridas a partir da reflexão (Bennett, Lubben, Hogarth, & Campbell, 2005).

No nosso trabalho, numa primeira fase, o Estado da Arte é feito com o Enquadramento Teórico/Revisão de Literatura, através de um esclarecimento científico dos conceitos abordados no nosso estudo. Numa segunda fase, através da apresentação de uma seriação de alguns estudos, mesmo com metodologias e características um pouco distintas do nosso, que consideramos ser a nossa robusta base para suportar a nossa conceção teórica ao longo de toda a investigação. Neste sentido apresentamos de seguida alguns estudos comparativos que consideramos como exemplo para a nossa investigação.

Desta forma, apresentamos primeiramente o estudo de Barbero Álvarez, D'Ottavio, Vera, e Castagna (2009), estudo este que foi o primeiro onde se pretendeu verificar se a aptidão aeróbia é uma variável discriminativa para o sucesso na prática do futsal, analisando a mesma em atletas de diferentes níveis competitivos de futsal. Participaram no total 24 atletas de futsal, divididos em dois grupos: Profissionais da 2ª Divisão ($n=11$) e Semi-Profissionais da 3ª Divisão ($n=13$). Para a avaliação da aptidão aeróbia foi utilizado um protocolo de corrida numa passadeira elétrica tendo sido analisado o consumo máximo de oxigénio ($VO_{2máx}$), o limiar ventilatório, e a economia de corrida. Os resultados revelaram que o grupo 2ª Divisão apresentou resultados significativamente superiores em comparação com o grupo 3ª Divisão no que diz respeito ao $VO_{2máx}$ e ao limiar ventilatório. Já ao nível da economia de corrida o grupo 3ª Divisão possuiu uma significativa menor concentração de lactato no sangue em comparação com o grupo 2ª Divisão.

Com sua investigação, Galy et al. (2015), quiseram definir quais as características e capacidades mais importantes para o desempenho no futsal através da avaliação dos parâmetros antropométricos e fisiológicos. Para isso foi utilizado um teste de salto (i.e., Abalakov (ABK)), um teste de agilidade (i.e., T-Test), um teste de sprints repetidos (i.e., habilidade de sprints repetidos (RSA)) e de mudanças de direção (i.e., habilidade de sprints repetidos com mudança

de direção (RSA-COD)), e por fim um teste de avaliação da capacidade aeróbia, mais especificamente o 30-15 *Intermittent Fitness Test*. Neste estudo participaram no total 22 sujeitos, 14 Malaaios (grupo MEL-G) e 8 caucasianos (grupo NMEL-G), todos atletas de elite em futsal. Com os resultados os autores conseguiram apurar que ao nível das características antropométricas o grupo NMEL-G era significativamente mais alto que o grupo MEL-G, no entanto, retirando o 30-15 *Intermittent Fitness Test*, RSA e RSA-COD, onde não houve diferenças significativas entre os grupos, nos restantes testes (i.e., CMJ e T-Test) o grupo MEL-G obteve resultados significativamente melhores que o grupo NMEL-G.

Naser e Ali (2016), tiveram como objetivo avaliar e comparar características importantes para a performance assim como definir a validade e confiabilidade de um teste de remate em três equipas de futsal de níveis competitivos diferentes, participando 24 atletas. Para além da eficácia de remate foram analisados também os parâmetros do limiar aeróbio e anaeróbio através do Futsal Intermittent Endurance Test (FIET), a potência dos membros inferiores com CMJ e a velocidade linear nas distâncias de 5, 10 e 20 m. Também foram analisados, numa primeira sessão, parâmetros antropométricos, altura e massa corporal. Os resultados mostraram que o grupo competitivo Elite percorreu uma distância significativa maior em comparação com os restantes dois grupos. Na comparação da potência dos membros inferiores através do teste CMJ não houve diferenças na altura de salto entre os três níveis competitivos. Na avaliação da velocidade linear em 5 m o grupo Elite foi mais rápido que os restantes grupos. Já nos 10 e 20 m, o grupo Elite foi significativamente mais rápido apenas que o grupo Social.

No mesmo ano, Nakamura et al. (2016) compararam a capacidade aeróbia e anaeróbia, a velocidade, a capacidade de mudança de direção, a força dos membros inferiores e a variabilidade da frequência cardíaca em repouso, entre um grupo de atletas profissionais do escalão Sénior (n=18) e um grupo de atletas Sub-20 (n=15) de futsal. Quanto aos resultados, este estudo expôs que ao nível da capacidade aeróbia/anaeróbia, através do teste Yo-YO *Intermittent Recovery Test Level 1* (Yo-Yo IR1), o grupo Sénior revelou uma performance significativamente superior ao grupo Sub-20, assim como nos resultados da variabilidade da frequência cardíaca em repouso. Nos restantes testes, sprint 20m, COD e na avaliação da força dos membros inferiores com e sem carga, o grupo Sub-20 obteve resultados significativamente superiores em comparação com o grupo Sénior.

Mais tarde Ayarra et al. (2018) analisaram as diferenças nas características antropométricas (i.e., Altura, Massa Corporal e Índice de Massa Corporal(IMC)) e nos

indicadores de *performance* como a capacidade de aceleração, mudança de direção, salto vertical e horizontal, capacidade de realizar sprints repetidos a resistência através do Yo-Yo IR1, entre 40 atletas de futsal divididos em três grupos (2ª Divisão, 3ª Divisão e Júniores) de acordo com o seu nível competitivo. Neste estudo, os resultados mostraram, relativamente às características antropométricas, que a única diferença existente é um maior IMC por parte do grupo da 2ª Divisão em comparação com o grupo Júnior. No que diz respeito aos testes de salto, os mesmos revelaram diferenças na maioria das categorias analisadas, por outro lado na análise da capacidade de aceleração e mudança de direção os autores não encontraram diferenças significativas entre os escalões. Já na capacidade de realizar sprints repetidos houve diferenças significativas entre o grupo de 2ª Divisão e o grupo de Júniores, em relação ao teste de 30 m, em contrapartida, no teste de 5 m, não existiu diferenças relevantes nas variáveis analisadas. Por último o Yo-Yo IR1 revelou que o grupo de 2ª Divisão foi aquele que conseguiu melhores resultados, no entanto, não houve diferenças significativas entre os diferentes grupos.

Apesar de não existir muita literatura que congregue o futsal e o FMS, conseguimos encontrar alguns estudos na área do futebol utilizando este instrumento. Silva, Clemente, Camões e Bezerra (2017), no seu estudo, pretenderam constatar se existem diferenças, entre dois grupos competitivos, na pontuação do FMS e analisar se existe correlação entre o FMS, através da pontuação por exercício e pontuação global, e as variáveis de desempenho físico, mais precisamente a potência dos membros inferiores, a capacidade de sprint repetidos e a velocidade de remate. Como amostra, este estudo contou com 22 atletas sub-16 e 26 sub-19 perfazendo um total de 48 sujeitos. Através dos resultados podemos observar que não existem diferenças consideráveis quando comparados a pontuação do FMS nos dois grupos competitivos e que não há uma grande relação entre os resultados obtidos através do FMS e as variáveis de desempenho realizadas. Os autores acabam por referir que talvez o FMS seja mais apropriado para determinar a funcionalidade do que propriamente o desempenho físico dos atletas no seu desporto.

2.2 O FUTSAL

Desde 1930 que o futsal é conhecido, nascendo da necessidade de se praticar futebol em espaços mais pequenos por isso é considerado como a versão *indoor* do futebol (Barbero-Alvarez et al., 2008; Naser, Ali, & Macadam, 2017). Este desporto tem crescido exponencialmente em popularidade e em número de praticantes desde o seu início, sendo bastante popular em países como a Espanha, Itália e em Portugal (Berdejo-del-fresno et al., 2014). Em Portugal, o futsal conseguiu alcançar, em 2019, o número 56 558 atletas, sendo a modalidade de pavilhão com mais praticantes e também a mais praticada em contexto escolar e universitário (Dias, 2022).

Este é praticado num campo com medidas aproximadas de quarenta por vinte metros por duas equipas constituídas por 12 atletas, cada, quatro jogadores de campo (fixos, alas e pivots), um GR no terreno de jogo, e mais sete suplentes. Ao contrário do futebol, não existe limite de substituições o que faz com que não haja uma quebra de intensidade ao longo dos 40 minutos (duas partes de 20 minutos) de jogo (Alvarez Medina et al., 2002). Para criar mais exigência aos praticantes, sempre que existe uma falta, é marcado um golo ou a bola sai do terreno de jogo o tempo para, fazendo com que o tempo de cada partida dure em média mais 70 a 85% do que os 40 minutos regulamentados (Barbero-Alvarez et al., 2008). Assim, e apesar de ser considerado uma variante do futebol, o futsal é considerado um desporto mais dinâmico devido à sua intensidade (Lira, Mascarin, Vargas, Vancini, & Andrade, 2017), já que têm que adaptar constantemente as suas ações no jogo, em tempo e espaço reduzido, à sua equipa e ao adversário (Pizarro, Práxedes, Travassos, Gonçalves, & Moreno, 2021).

Estas características fazem do futsal um desporto intermitente de alta intensidade solicitando aos atletas uma grande exigência física (Ayarra et al., 2018) e mental (Coutinho et al., 2018). Logo, para conseguirem ter uma melhor *performance* é importante que possuam competências de trabalho em níveis aeróbios e anaeróbios, assim como a potência nos membros inferiores (Naser & Ali, 2016), a velocidade e agilidade bem desenvolvidas (Little & Williams, 2005).

2.3 COMPOSIÇÃO CORPORAL

Cada vez mais se tem dado importância ao estudo da composição corporal visto que o desempenho desportivo está muito dependente da mesma (Silva, 2019) no entanto, não existe ainda muita investigação em Portugal sobre esta temática, no futsal. Ao analisarmos a composição corporal, estamos a quantificar todos os componentes básicos que, juntos, dão origem à massa corporal (Malina, 2007). Também Coratella et al. (2021) referem que podemos avaliar diferentes parâmetros da massa corporal, já que nesta estão inseridos vários elementos da composição corporal. No início do estudo da Composição Corporal utilizava-se o “modelo de dois componentes”, modelo este que dava ênfase à análise da Massa Isenta de Gordura e à Massa Gorda. Seguidamente, apareceu o “modelo de cinco níveis” de Wang, Pierson, e Heymsfield (1992) em que o primeiro nível era referente à componente atómica, o segundo à componente molecular, o terceiro à componente celular, o quarto aos tecidos e o quinto ao corpo todo. Mais recentemente, Silva (2019) mostra-nos um modelo integrado de composição corporal com 4 componentes: componente molecular, celular, tecidos e por fim, todo o corpo.

Como refere Faria (2017), a avaliação da Composição Corporal é essencial já que existem características corporais que podem ajudar a aumentar ou a diminuir o rendimento desportivo dos atletas. Também Silva (2019) expõe que a análise da composição corporal, em especial a Massa Muscular, a Massa Gorda, a Massa Isenta de Gordura, entre outras, e a análise dos parâmetros antropométricos, como a altura e a massa corporal, são de extrema importância, pois todos estes parâmetros estão relacionados com o risco de lesão e a saúde dos atletas. Para a mesma autora, em certos desportos, uma elevada massa corporal pode ser uma característica preditiva de possíveis lesões durante a prática desportiva, no entanto, em outros, atletas com baixos valores de massa corporal e massa gorda, podem também vir a ter contrariedades, principalmente a nível ósseo.

O IMC é outro parâmetro a ter em conta, segundo Ode, Pivarnik, Reeves e Knous (2007) este é utilizado como um indicador e classificador de obesidade em atletas, categorizando os mesmos como normais, com sobrepeso ou obesos. No entanto, a leitura do IMC, por vezes, pode ser feita de forma errada, já que o mesmo é superior quanto mais elevado for a quantidade de massa gorda ou massa isenta de gordura de um atleta, podendo levar assim a que um atleta com uma elevada massa muscular e baixa %GC, seja considerado por este índice, um atleta com sobrepeso (Nikolaïdis, 2012). Mais recentemente, Nikolaidis et al. (2019) mencionam que é de extrema importância que se tenha atenção ao controlo da massa corporal

dos atletas de futsal visto que valores elevados desta variável conjuntamente com um elevado valor de IMC são redutores do desempenho desportivo neste desporto. Em estreita ligação com o sobrepeso está a gordura corporal. Com a sua investigação, Nikolaïdis (2012) conclui que um atleta com uma elevada %GC poderá ter um inferior desempenho ao nível da potência aeróbia, da potência anaeróbia máxima e da resistência muscular, assim, para Matzenbacher, Pasquarelli, Rabelo, & Stanganelli, (2014), a %GC ideal para um ótimo rendimento situa-se entre os 8% e os 12%. Mais recentemente, também Junior et al. (2017) referem que em estreita ligação com o sobrepeso, um excesso de gordura corporal também pode ser prejudicial para o desempenho desportivo.

No futsal, assim como no futebol, cada atleta tem um papel dentro do jogo e uma exigência diferente, consoante a sua posição de campo assim, segundo Cárdenas-Fernández, Chinchilla-Minguet e Castillo-Rodriguez (2019), originando diferentes perfis de atletas consoante a especificidade da posição que desempenha. Para conseguirmos encontrar essas diferenças, podemos auxiliar através de três técnicas de avaliação: direta, indireta e de critério. A avaliação direta mede um aspeto específico como a água corporal total, a avaliação indireta fornece medições aproximadas dos métodos diretos, como é o caso da análise através de pregas cutâneas ou a análise de bio impedância (BIA) e a avaliação de critério mede uma propriedade específica do corpo, como a densidade músculo-esquelética, através da hidrodensitometria ou até através de imagem de ressonância magnética. Este tipo de avaliações são ainda classificadas em dois tipos, avaliações de laboratório e avaliações de campo (Aragon et al., 2017).

No nosso estudo, para analisarmos e avaliarmos a composição corporal dos atletas, utilizamos o método BIA. Este método foca-se nas propriedades elétricas dos tecidos, baseando-se no princípio que um sinal elétrico é transportado mais facilmente através de massa muscular do que por massa óssea ou gordura corporal, sendo um método bastante popular para este tipo de avaliação (Knechtle et al., 2011). Para além disso, uma das principais razões para termos utilizado a BIA foi o facto de esta ser um método seguro, não invasivo e rápida (Faria, 2017).

Com tudo o que foi referido anteriormente, podemos concluir que analisar e quantificar a composição corporal de um atleta é essencial para uma melhor planificação de treinos e consequentemente para uma melhor *performance* no desporto praticado (Ackland et al., 2012; Coratella et al., 2021).

2.4 APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA

Para Weineck (2002) a resistência é a capacidade que um atleta possui de resistir à fadiga. De forma semelhante, Bompa (2005) define a capacidade de resistência como a capacidade de um atleta realizar certos trabalhos com uma determinada intensidade. Ao nível da produção de energia podemos apontar dois tipos de resistência, a resistência aeróbia e a resistência anaeróbia. A primeira ocorre quando a quantidade de oxigénio é suficiente para a combustão completa da glicose e glicogénio, gorduras e proteínas, necessária para se proceder à contração muscular. Já na resistência anaeróbia os níveis de oxigénio são insuficientes para a realização da combustão devido à intensidade do exercício ser elevada, assim a energia utilizada é proveniente da Adenosina Trifosfato armazenada dentro dos músculos (Weineck, 2002). Como já referido anteriormente, o futsal é um desporto intermitente de alta intensidade, no seu estudo Dogramaci e Watsford (2006) constaram que um atleta neste desporto é sujeito a mudanças de ação motora a cada 3,28 segundos e por cada minuto cronometrado a 18,3 ações chegando a realizar 470 ações por jogo. Também para Barbero-Alvarez et al. (2008) este é um desporto intermitente onde o número de ações de alta intensidade supera outros desportos coletivos como o futebol. Estas ações solicitam assim uma grande obtenção energética através da via anaeróbia, no entanto também é importante que os atletas sejam desenvolvidos ao nível da capacidade aeróbia (Alvarez Medina et al., 2002). Também Barbero Álvarez, D'Ottavio, Vera, e Castagna (2009) através da análise de jogo e monitorização cardíaca, caracterizam o futsal como um desporto que poderá solicitar aos atletas a obtenção de energia através da via aeróbia e da via anaeróbia. Juntamente, estes autores indicam que para quem quer competir a um nível superior é importante que possuam um valor de $VO_{2máx}$ igual ou superior a $60 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ já que a capacidade aeróbia pode ser uma capacidade preditora do desempenho neste desporto.

Existem variados testes para avaliar esta capacidade física, desde um protocolo de corrida, utilizado por Barbero Álvarez et al. (2009), executado numa passadeira motorizada, ao conhecido Yo-Yo IR, utilizado em desportos de carácter intermitente, como o futsal, dividindo-se em dois patamares de desempenho, Yo-Yo IR1, que se foca em levar os avaliados a uma ativação máxima do sistema aeróbio, e o Yo-Yo IR2, que solicita tanto o sistema aeróbio como o anaeróbio através de uma maior intensidade (Bangsbo, Iaia, & Krstrup, 2008). Outro método utilizado mais recentemente e indicado para o futsal é o FIET criado por Barbero Alvarez, Adrín e Méndez-Villanueva (2005), em que consiste em o atleta executar corridas de vaivém (3x15m) com um aumento progressivo de velocidade tendo tempos de repouso de 10 a 30

segundos entre cada série de 3 corridas, até não conseguir atingir as marcas definidas em tempo útil. Este protocolo foi concebido assim para avaliar a capacidade aeróbia e anaeróbia dos atletas através de um exercício intermitente de alta intensidade, exercício esse o mais real possível de uma situação de jogo, tendo os outros para isso realizado uma análise de jogo e de tempo-movimento alcançando assim uma validade lógica para o FIET (Castagna & Barbero Álvarez, 2010).

2.5 POTÊNCIA MEMBROS INFERIORES

Não só a resistência é relevante para o desempenho neste desporto, ao nível das capacidades físicas, também a força e a potência são capacidades determinantes para um melhor desempenho (Wisløff, Castagna, Helgerud, Jones, & Hoff, 2004). Estas estão interligadas estando a primeira relacionada com a capacidade de contrariar uma certa resistência e a segunda como a capacidade de gerar o máximo de força no menor tempo possível, ou seja, produzir uma alta taxa de trabalho. Estas duas capacidades têm sido bastante estudadas havendo várias investigações que mostram um efeito positivo entre o desenvolvimento da força e da potência e a capacidade de realizar certas ações como saltos e sprints (Hoff & Helgerud, 2004; Young, 2006). Assim, e como objetivo do treino de qualquer capacidade física, também o aprimoramento destas duas capacidades tem como fim a melhoria das ações específicas de cada desporto e por consequente uma melhor performance (Silva, Nassis & Rebelo, 2011)

Apesar de não existir muita literatura que relacione a potência dos membros inferiores e o futsal, conseguimos encontrar alguma em relação ao futebol. Tendo o futsal, como o futebol, muitas ações explosivas, o desenvolvimento da potência muscular pode ser determinante para o desempenho ao mais alto nível (Campo et al., 2009), no entanto, é necessário treinar esta capacidade já que só o estímulo providenciado pela prática da modalidade não é suficiente para desenvolvimento da mesma, por isso, Wisløff, Castagna, Helgerud, Jones e Hoff (2004) e mais tarde Helgerud, Rodas, Kemi e Hoff (2011), indicam que para um aumento da *performance*, é essencial o treino de força máxima e potência dos membros inferiores. Contudo, para conseguirmos perceber o estado de desenvolvimento desta capacidade num atleta, é necessário avaliá-la, para isso podem ser utilizados vários protocolos como o *Standing Long Jump*, o *Squat Jump* o *ABK* ou o *CMJ* (Izquierdo, Aguado, Gonzalez, López, & Häkkinen, 1999), e até mais recentemente, no seu estudo Garnacho-Castaño et al. (2021), verificaram que através de um relógio Polar V800 é possível determinar, de forma viável e válida a capacidade de saltar. Como no estudo de Soares-Caldeira et al. (2014), também no nosso utilizamos o *ABK* para avaliar a potência dos membros inferiores através da análise da altura do maior salto obtido. Para isso, no teste foi permitido balanço dos membros superiores seguido de um salto explosivo usando o ciclo de alongamento e encurtamento iniciando da posição ortostática. Apesar deste protocolo ter sido criado à algum tempo, ainda hoje é bastante utilizado, sendo considerado por Markovic, Dizdar, Jukic, e Cardinale (2004) e Rodríguez-Rosell, Mora-Custodio, Franco-Márquez, Yáñez-García, e González-Badillo (2017) uma das formas mais confiáveis de avaliar esta

capacidade física, mesmo comparando este teste mais tradicional com testes de salto específicos para desportos.

2.6 AGILIDADE

Para Sheppard e Young (2006) podemos considerar a agilidade como a capacidade física para realizar um movimento rápido, alterando a velocidade e ou a direção, em resposta a um estímulo. Sendo o futsal um desporto que solicita aos seus praticantes sucessões de movimentos rápidos num espaço reduzido (Alvarez Medina et al., 2002), os atletas têm que estar preparados para reagir rapidamente e de forma eficiente. Igualmente, para Little e Williams (2005) os atletas que tenham uma maior capacidade de realizar ações em grande velocidade vão obter um melhor desempenho na prática desportiva sendo a agilidade, juntamente com a velocidade máxima e a aceleração, capacidades essenciais para a realização dessas ações. Assim, analisando mais especificamente, podemos apontar a agilidade como uma capacidade fundamental para os atletas obterem um melhor desempenho neste desporto coletivo (Benvenuti, Minganti, Condello, Capranica, & Tessitore, 2010; Miguel & Campos, 2010b). Não obstante, definir agilidade não é assim tão simples, Sekulic et al. (2017), através da sua investigação, mencionam que a agilidade pode ser dividida em duas frações diferentes, denominadas por agilidade pré-planeada e por agilidade não planeada. A primeira está ligada à capacidade de velocidade de mudança de direção sendo na prática espelhada quando um atleta pode antecipar um movimento como num drible, ficando em vantagem em relação ao adversário. Já a segunda, agilidade não planeada ou reativa, como o nome indica, é quando um atleta realiza um certo movimento em resposta a um estímulo como por exemplo adaptar o seu movimento defensivo em resposta ao movimento do adversário.

Sendo este um desporto coletivo bastante intenso, a capacidade de continuar a realizar ações repetidas com recuperações parciais, acumulando fadiga, é determinante, assim, a investigação tem se focado em utilizar testes de maior intensidade como é o caso do teste de RSA ou o teste de mudança repetida de direção RCOD (Ciocca, Tessitore, & Tschan, 2022). Contudo, para a nossa investigação, utilizámos o teste de agilidade de Little e Williams (2005), que apesar de ser um teste de menor intensidade comparado com os referidos anteriormente, requer aos atletas especificidades da agilidade como a capacidade de aceleração, desaceleração e equilíbrio, consistindo num percurso de 20 metros em que a cada 5 metros os atletas realizam uma mudança de direção num ângulo de 100°.

2.7 FUNCIONALIDADE

Para Cook, Burton, Hoogenboom e Voight (2014) muitos atletas, apesar de competirem em níveis elevados, possuem algumas deficiências na realização de certos movimentos fundamentais. Devido a este problema, os autores construíram uma bateria de testes, denominada FMS, com um sistema de triagem que permite a treinadores, fisioterapeutas, fisiologistas, etc., analisar e avaliar os padrões de movimentos fundamentais dos atletas percebendo assim, se cada indivíduo possui todas as capacidades necessárias para voltar a competir. Este sistema de triagem é composto por sete testes que solicitam aos atletas um equilíbrio entre mobilidade e estabilidade através de um sistema de pontuação de quatro pontos, acumulativo, podendo cada atleta atingir uma pontuação máxima de 21 pontos.

Alguns estudos, como os de Kyle Kiesel, Plisky e Voight (2007) e Lisman, O'Connor, Deuster e Knapik (2013), utilizam o FMS para verificar se é possível, através deste instrumento, prever se um atleta está mais exposto a um maior risco de possível lesão. Kyle Kiesel et al. (2007) chegam mesmo a constatar no seu estudo que atletas com score inferior a 14 têm uma grande probabilidade de contraírem alguma lesão ao longo da época desportiva. Por outro lado, mais recentemente, Moran, Schneiders, Mason, e Sullivan (2017), através da sua revisão sistemática com meta-análise, apuraram que o FMS pode não ser uma boa ferramenta para prever lesões.

Numa outra vertente, ainda existem poucos estudos, e com algumas discrepâncias, que analisem a associação entre o FMS e as variáveis de desempenho como a força, a potência, a velocidade e agilidade (Lee et al., 2019; Parchmann & McBride, 2011; B. Silva et al., 2017). Okada, Huxel e Nesser (2011) ao analisarem a relação entre a estabilidade do core, a funcionalidade e a performance, constataram que um score baixo nesta bateria de testes (FMS), não equivale a um desempenho inferior no desporto. Em conformidade com o estudo anterior, também Lockie et al. (2015) ao analisarem a relação entre o FMS e as capacidades de desempenho em atletas do sexo feminino, concluíram que poderão haver limitações ao usar o FMS para identificar possíveis falhas que possam influenciar negativamente a performance de um atleta. De outro modo, este protocolo parece ter resultados positivos ao relacionar as capacidades de desempenho e a funcionalidade, em atletas com idades inferiores, sendo descrito como uma ferramenta importante para diferenciar níveis de desempenho em escalões inferiores (Jukic et al., 2019). De forma semelhante, através do FMS, não queremos apurar a pré-disposição dos atletas para futuras lesões, mas sim se existem diferenças entre os níveis

competitivos e as posições de campo relativamente à qualidade dos seus padrões de movimentos fundamentais.

2.8 OBJETO DE ESTUDO

2.8.1 PROBLEMA DE INVESTIGAÇÃO

Será que existem diferenças na composição corporal, na funcionalidade, na potência de membros inferiores, na agilidade e na aptidão cardiorrespiratória em jogadores de futsal comparando o nível competitivo e as posições de campo dos atletas?

2.8.2 OBJETIVO GERAL

Verificar se existem diferenças na composição corporal, na funcionalidade, na potência de membros inferiores, na agilidade e na aptidão cardiorrespiratória em jogadores de futsal, comparando o nível competitivo e as posições de campo dos atletas. Como é notório, o problema de investigação divide-se em duas questões de investigação, às quais pretendemos responder com o nosso estudo:

2.8.3 QUESTÕES

Questão 1: Será que existem diferenças na composição corporal, na funcionalidade, na potência de membros inferiores, na agilidade e na aptidão cardiorrespiratória em jogadores de futsal comparando o nível competitivo dos sujeitos?

Questão 2: Será que existem diferenças na composição corporal, na funcionalidade, na potência de membros inferiores, na agilidade e na aptidão cardiorrespiratória em jogadores de futsal comparando a posição de campo dos sujeitos?

2.8.4 OBJETIVOS

Objetivo 1: Verificar se existem diferenças na composição corporal, na funcionalidade, na potência de membros inferiores, na agilidade e na aptidão cardiorrespiratória em jogadores de futsal comparando o nível competitivo dos sujeitos.

Objetivo 2: Verificar se existem diferenças na composição corporal, na funcionalidade, na potência de membros inferiores, na agilidade e na aptidão cardiorrespiratória em jogadores de futsal comparando a posição de campo dos sujeitos.

2.8.5 HIPÓTESES

Hipótese 1: existem diferenças na composição corporal, na funcionalidade, na potência de membros inferiores, na agilidade e na aptidão cardiorrespiratória em jogadores de futsal comparando o nível competitivo dos sujeitos, apresentando os atletas da Liga Placard (Elite) os resultados mais favoráveis em cada uma das variáveis de estudo.

Hipótese 2: existem diferenças na composição corporal, na funcionalidade, na potência de membros inferiores, na agilidade e na aptidão cardiorrespiratória em jogadores de futsal comparando o nível competitivo dos sujeitos.

Foi com base no enquadramento teórico/estado da arte que direcionámos as nossas hipóteses de acordo com as evidências científicas. Também a nossa experiência e sensibilidade sobre a temática ajudou na orientação dessa mesma formulação.

2.8.6 VARIÁVEIS

Variáveis independentes:

- Nível competitivo (1ª Divisão Nacional (Liga Placard), 2ª Divisão Nacional e Campeonato Distrital);
- Posições de campo (GR, Fixos, Alas, Centrais, Pivôs e Universais).

Variáveis dependentes:

- Composição corporal (Altura, Massa Corporal, IMC, Massa Muscular, Massa Gorda e %GC);
- Funcionalidade (Maior Score);
- Potência de Membros Inferiores (Maior Salto);
- Agilidade (Menor tempo);
- Aptidão cardiorrespiratória (Maior distância).

Variáveis confundentes:

- Experiência desportiva dos atletas;
- Hábitos de vida pessoal (alimentação, consumo de tabaco, álcool, entre outros).

CAPÍTULO 3

METODOLOGIA

3.1 MÉTODO

Esta investigação enquadra-se num estudo do tipo transversal, baseando-se no estudo epidemiológico em que fator e efeito são observados num mesmo momento histórico sendo o tipo de investigação mais utilizada nesta área (Rouquayrol, 1994). Para minimizar possíveis erros na análise e interpretação dos resultados obtidos, utilizámos o método quantitativo, método este que recorre a técnicas estatísticas para utilizar a quantificação na recolha de dados e no seu tratamento (Diehl & Tatim, 2004).

3.2 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Para a recolha da nossa população alvo, atletas de futsal de vários escalões competitivos, foi utilizada uma amostragem não probabilística, tendo sido a amostra selecionada de acordo com os objetivos traçados pelo investigador para o estudo (Carmo & Ferreira, 2015). Este tipo de amostragem não oferece a cada sujeito a mesma probabilidade de ser escolhido para ingressar na amostra do estudo (Fortin, 2003), sendo criados mais *grupos* do que propriamente uma amostra. Podemos classificar também a natureza da amostra como intencional e por conveniência, uma vez que foi a considerada mais adequada ao tipo de estudo apresentado e foi selecionada por critérios subjetivos ao investigador e de acordo com o objetivo do estudo (Tuckman & Harper, 2012).

3.3 PARTICIPANTES

Neste estudo participaram atletas de várias equipas e níveis competitivos, duas equipas da 1ª Divisão Nacional (Liga Placard), duas equipas da 2ª Divisão Nacional e duas equipas do Campeonato Distrital, perfazendo um total de 84 atletas ($N=84$), com idades compreendidas entre os 17 e os 39 anos (média de idades $26,03 \pm 5,57$ anos). Estes sujeitos foram divididos em três grupos, de acordo com o seu nível competitivo: Grupo Elite - composto por 29 atletas federados que competem na Liga Placard (média de idades $24,08 \pm 4,36$ anos); Grupo Sub-Elite - 29 atletas federados que competem na 2ª Divisão Nacional (média de idades $27,35 \pm 5,92$ anos); Grupo Não-Elite – 26 atletas federados a competir no Campeonato Distrital de futsal (média de idades $26,72 \pm 5,95$ anos).

Para além da divisão em grupos competitivos os 84 atletas também foram divididos em 5 grupos, em conformidade com a sua posição de campo: GR – 15 atletas (média de idades $25,33 \pm 6,43$ anos); Fixo – 15 atletas (média de idades $27,53 \pm 5,06$ anos); Ala – 33 atletas

(média de idades $24,63 \pm 4,94$ anos); Universal – 9 atletas (média de idades $25,93 \pm 5,63$ anos); Pivô – 12 atletas ($28,91 \pm 5,95$ anos).

3.4 INSTRUMENTOS

3.4.1 COMPOSIÇÃO CORPORAL

A avaliação da composição corporal (Figura 1) foi realizada através de uma balança de bio impedância Inbody 270 com Sistema de eléktodos Tetrapolar com 8- Eléktodos e frequências de 20 e 100 kHz (Figura 2), permitindo obter os valores da Massa Muscular Esquelética, Massa Gorda, %GC e IMC (Miller, Chambers, & Burns, 2016). Para introdução do valor da altura na balança utilizou-se, antes de subirem para a balança, um estadiómetro portátil.



Figura 1. Avaliação da composição corporal de um GR.



Figura 2. Balança de bio impedância Inbody 270.

3.4.2 FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN (FMS)

Para avaliarmos a funcionalidade do padrão de movimento dos sujeitos, utilizamos a bateria de testes FMS. Todo o processo de implementação do mesmo foi realizado através das diretrizes de Cook, Burton, Kiesel, Rose, e Bryant (2010). Este sistema de triagem é composto por sete testes (Figura 3), movimentos fundamentais que exigem controlo motor, equilíbrio, mobilidade e estabilidade, que seguem a seguinte sequência: Deep Squat, Hurdle step (esquerda e direita), In-line lunge (esquerda e direita), Shoulder mobility (esquerda e direita), Active straight leg raise (esquerda e direita), Trunk stability push-up e Rotary stability (esquerda e direita). A pontuação é dada numa escala de 0 a 3, sendo 0 a pontuação atribuída ao sujeito que apresente dor na realização do movimento e 1 a pontuação atribuída a quem não consegue completar o movimento. Dois pontos são atribuídos a quem consegue realizar o movimento, mas através de compensações e 3 pontos são atribuídos ao sujeito que realiza o movimento de forma correta e sem compensações (Cook, Burton, Hoogenboom, & Voight, 2014). Segundo Kiesel, Plisky, e Voight (2007) uma pontuação abaixo de 14 pontos é geralmente um indicador preditivo de lesão. Por outro lado, a pontuação máxima possível do FMS é de 21 pontos.

O equipamento usado para a avaliação foi uma régua em PVC de 121.9 cm de comprimento x 5.1 cm de espessura x 15.3 cm de largura, dois tubos em PVC com 76,2 cm de comprimento, um tubo em PVC com 121.9 cm de comprimento e um elástico para o exercício do Passo por cima da barreira.

O uso do equipamento, os procedimentos para a realização de cada movimento e a informação sobre a pontuação , segundo Cook et al., (2010), estão descritos no Anexo 1.

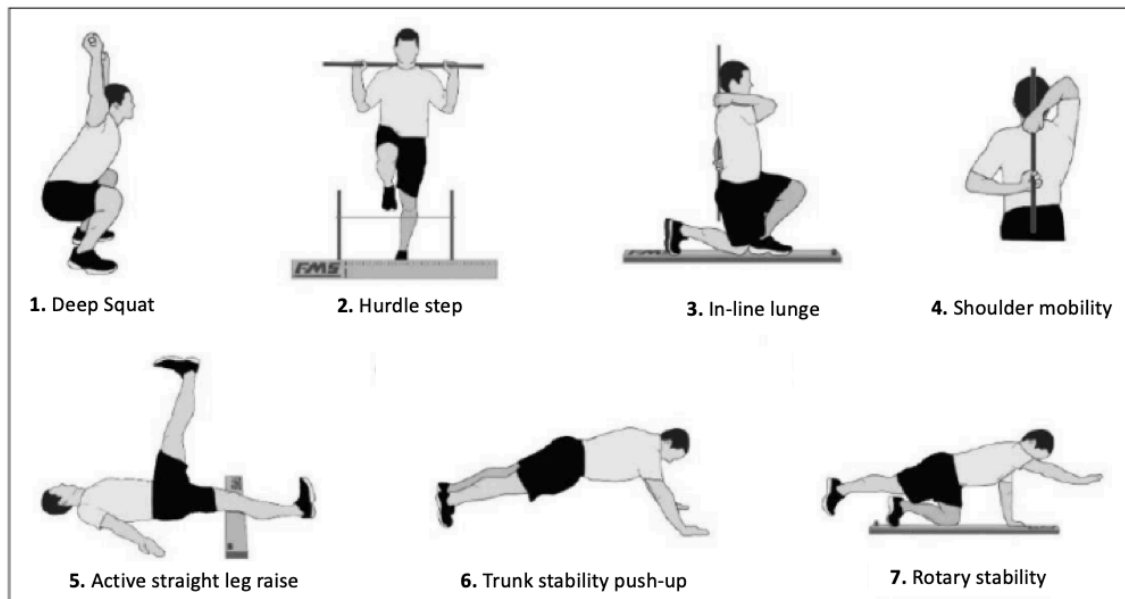


Figura 3. Exercícios avaliados do FMS adaptado de Cook, Burton, e Hoogenboom (2006)



Figura 4. Avaliação do FMS.

3.4.3 ABALAKOV JUMP (ABK)

Para a obtenção dos valores de *performance* de cada atleta, utilizamos a plataforma ChronoJump Boscosystem e o protocolo utilizado (Figura 5), foi o proposto por Bosco, Luhtanen e Komi (1983) e Markovic, Dizdar, Jukic e Cardinale (2004). Através deste instrumento, recolhemos os valores da potência de membros inferiores através dos saltos verticais de cada atleta (Figura 5), nos quais obtivemos a altura máxima obtida no melhor dos três saltos realizados.



Figura 5. Atleta do escalão Elite a realizar o teste ABK.

3.4.4 ZIGZAG AGILITY TEST

Para avaliarmos a agilidade, juntamente com a capacidade de aceleração, desaceleração e mudança de direção utilizamos o *ZigZag Agility Test* de Little e Williams, (2005). Este Teste consiste num percurso de 20 m em que a cada cinco metros os atletas têm de realizar uma rotação num ângulo de 100° (Figura 6). Foi dado aos participantes 5 minutos para realizarem um aquecimento e após isso uma tentativa sem contabilização de tempo do trajeto. Seguidamente deu-se início à avaliação (Figura 7), cada atleta iniciava a prova voluntariamente iniciando-se a contagem do tempo quando passava a linha de início, o tempo era fechado

quando o mesmo passava a linha final. Foram utilizados dois cones vermelhos para sinalizar a linha inicial e outros dois cones vermelhos para sinalizar a linha final. Para definir o ângulo de viragem foi utilizado um transferidor de plástico e para sinalizar as rotações que os participantes tinham de realizar foram utilizados cones amarelos.

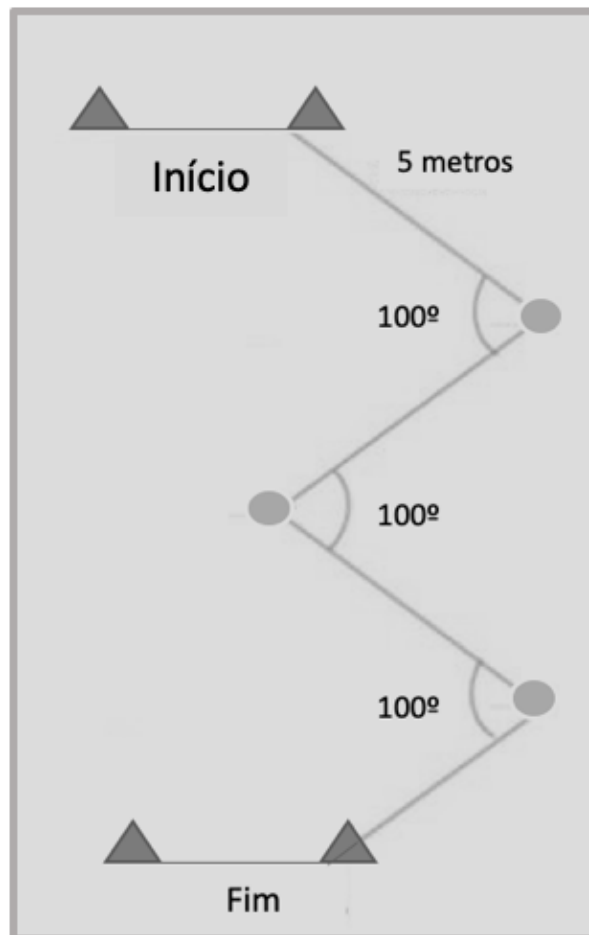


Figura 6. ZigZag Agility Test.



Figura 7. Avaliação do Zig-Zag Agility Test.

3.4.5 Futsal Intermitent Endurance Test (FIET)

Já para a avaliação da aptidão cardiorrespiratória empregámos o FIET. Este foi desenvolvido por Barbero Alvarez et al. (2005) para testar a capacidade dos jogadores de futsal em realizarem exercícios intermitentes de alta intensidade. Segundo Castagna e Barbero-Alvarez (2010) o FIET consiste em séries de corrida, vaivém, de 45 m (3×15 m) realizadas em velocidades progressivas até a exaustão seguindo um ficheiro áudio. A cada 45 m, os atletas têm um período de descanso de 10 segundos. Após cada 8×45 m, os atletas descansam durante 30 segundos antes de continuar. A velocidade inicial é definida em $9 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, e os incrementos de velocidade durante os primeiros 9×45 -m episódios são de $0,33 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, mudando sucessivamente para $0,20 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ a cada 45 m até a exaustão (Figura 8). O teste termina quando os atletas não consigam passar a linha de controlo (12 metros) a tempo com bipes 2 vezes sucessivas (Figura 9). Idêntico ao estudo de Barbero-Alvarez et al. (2015) a performance de cada atleta foi medida através da distância percorrida até à exaustão.

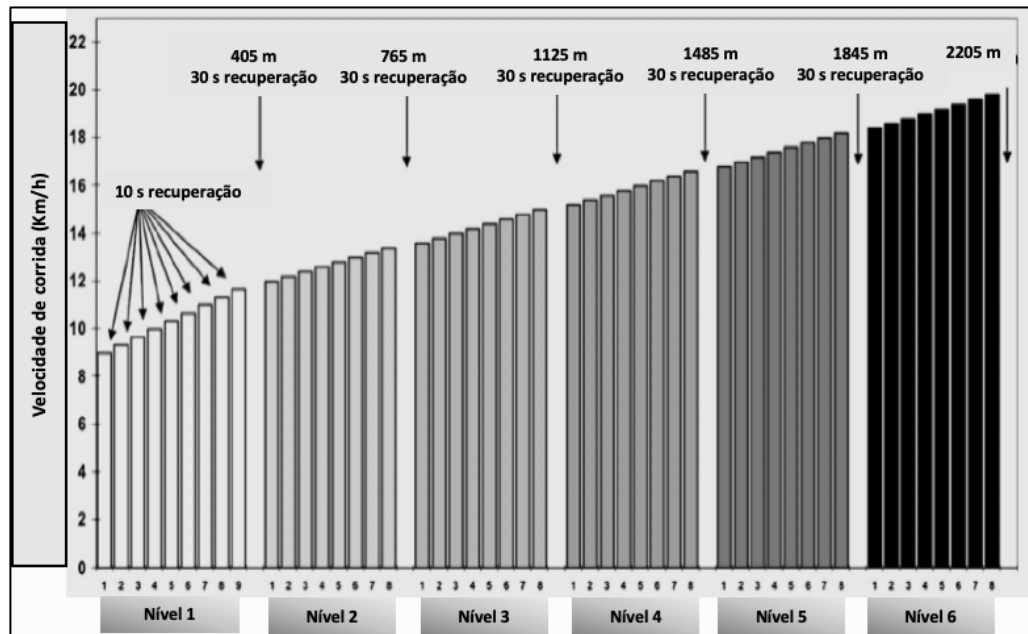


Figura 8. Protocolo do Futsal Intermittent Endurance Test (FIET) adaptado de Barbero-Alvarez et al. (2015).

O teste foi realizado num campo de futsal coberto tendo sido utilizados sinalizadores vermelhos para delimitar a linha de controlo e sinalizadores amarelos fluorescentes para delimitar a linha de início/fim (Figura 10). O protocolo foi reproduzido através de um ficheiro áudio mp3 num MacBook Air 13'. Para amplificar o som foi utilizada uma coluna portátil JBL Flip5.



Figura 9. Avaliação do FIET.

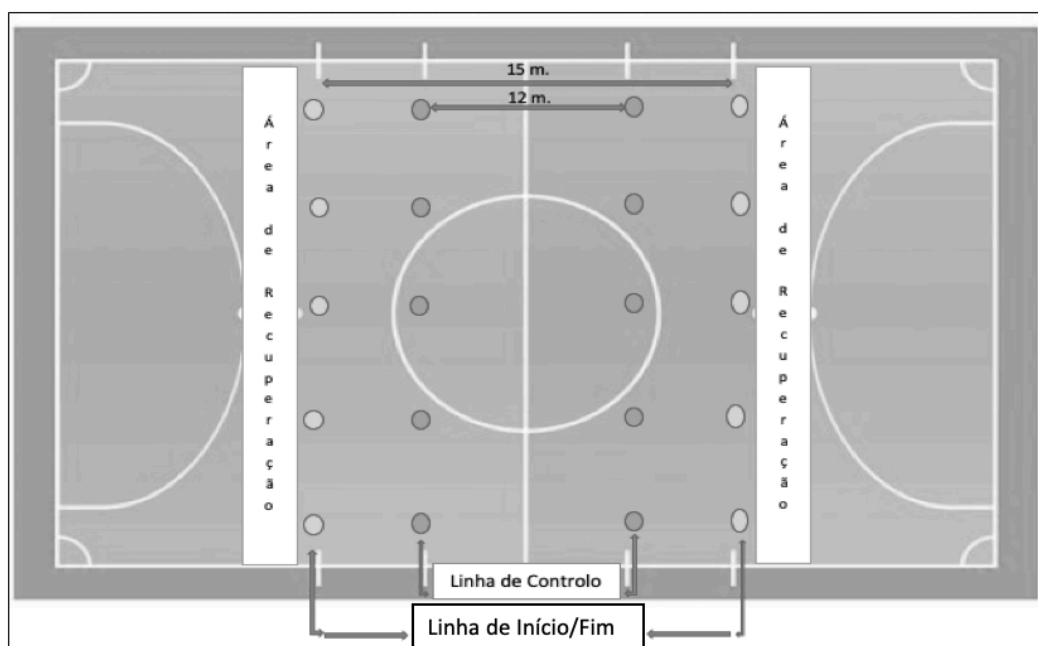


Figura 10. Configuração do campo para o Futsal Intermittent Endurance Test.

3.5 PROCEDIMENTOS

Foi realizado contacto formal e institucional com os clubes, apresentando os objetivos do estudo e solicitando autorização. Após autorização foi marcada uma data para a realização das avaliações. Antes da realização das mesmas foi apresentado a todos os atletas o estudo em causa e os seus objetivos, assim como todos os procedimentos a serem seguidos. Foi entregue, a cada atleta capacitado para realizar as avaliações, uma ficha de anamnese e um termo de consentimento informado, sendo seguidos respeitados e preservados todos os princípios éticos, as normas e padrões internacionais que dizem respeito à declaração de Helsínquia e à Convenção dos Direitos do Homem e da Biomedicina (World Medical Association, 2013).

Todas as avaliações foram realizadas nas instalações dos respetivos clubes sendo estas divididas em três “estações” diferentes. Na primeira estação foi realizada a avaliação da composição corporal (Figura 1) e a impulsão vertical (Figura 5), na segunda estação foi avaliada a funcionalidade do movimento através do FMS (Figura 4) e na terceira estação foram realizados o teste FIET (Figura 9) e o teste de agilidade (Figura 7). Na primeira e segunda estação os sujeitos foram avaliados em grupos de dois, já na terceira estação os mesmos foram avaliados em grupos de 5 sujeitos, estando sempre presente, no mínimo, duas pessoas especializadas e certificadas na realização dos mesmos. É de salientar que todos os dados recolhidos nas seis equipas avaliadas, foram recolhidos pela mesma equipa de investigação, através de uma folha de registo (Apêndice 1). No fim da recolha de dados, os mesmos foram facultados às respetivas equipas técnicas para conhecimento do desempenho dos seus atletas.

3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise de dados foi efetuada com recurso ao Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) (v.23.0). Foram agrupados todos os dados recolhidos, e após uma avaliação e identificação de valores discrepantes (*outliers*), através de uma análise das tabelas de *outliers*, do diagrama da cauda das folhas (*steam and leaf diagram*) e da caixa de bigodes, foram excluídos todos os que se desviam da média mais do que três desvios- padrão (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 1998), a fim de minimizar possíveis influências nos valores de média, desvio padrão e restantes resultados (Faul, Erdfelder, Lang, & Buchner, 2007). Posteriormente foi efetuada a estatística descritiva, onde foi possível calcular médias, desvio padrão, mínimos e máximos. Para verificar a normalidade da distribuição dos dados utilizou-se o teste de

Kolmogorov-Smirnov e *Shapiro Wilk* ($p > 0,05$ - distribuição normal). Deste modo, para verificar se existiam diferenças entre os três grupos (nível competitivo) e para as variáveis que apresentaram distribuição não normal (Idade, Massa Corporal, Massa Gorda, %GC, IMC, FMS e Zig-Zag Agillity Test), utilizámos os testes não paramétricos, nomeadamente o teste de *Krushkal-Wallis*. O mesmo teste foi utilizado com o intuito de verificar também se existiam diferenças entre os cinco grupos (posição de campo) para as variáveis que apresentaram distribuição não normal (Idade, Massa Gorda, IMC e FMS). Uma vez que se verificaram diferenças, foi realizado um *post hoc* de comparações múltiplas, com a correção de *Bonferroni*, para comparar os resultados dos grupos, dois a dois. Para as restantes variáveis, com distribuição normal, utilizámos a Anova.

Para estes testes, o nível de significância foi definido para $\alpha < 0,05$ e $\alpha < 0,01$. Foi também realizado o método de inferências, baseadas na magnitude dos efeitos. Os intervalos de variação para classificar a magnitude dos efeitos (*d*-Cohen) foram os seguintes: 0-0.2, trivial; 0.21-0.6, pequeno; 0.61-1.2, moderado, 1.21-2.0, grande; > 2.0 , muito grande (Hopkins, Marshall, Batterham, & Hanin, 2009).

CAPÍTULO 4

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo do trabalho procedemos, em primeiro lugar, a uma análise descritiva dos resultados, caracterizando a amostra na sua divisão pelos diferentes grupos. Recorremos à estatística descritiva (média, desvio padrão, máximos e mínimos), apresentando breves comentários. Numa segunda fase, realizaremos uma análise inferencial, para verificar o nível de significância entre as variáveis de estudo, utilizando tabelas e gráficos demonstrativos, seguidos de comentários.

4.1 ANÁLISE DESCRITIVA

Sem fazer afirmações categóricas, recorrendo apenas aos valores de média, podemos constatar nas tabelas apresentadas ao longo deste capítulo, numa caracterização geral da amostra, relativamente aos indicadores avaliados, mas também relativamente aos grupos da amostra, que o grupo Elite apresenta os valores médios mais favoráveis para quase todas as variáveis de estudo, comparativamente aos outros dois grupos. Relativamente às posições de campo, os GR apresentam valores médios mais elevados no que concerne às variáveis antropométricas e de composição corporal. Já em relação às variáveis de *performance*, as posições de campo Ala e Universal são os que exibem valores médios mais “vantajosos”, na maioria das variáveis de estudo, comparando com as restantes posições de campo.

4.2 ANÁLISE INFERENCIAL

4.2.1 COMPARAÇÃO ENTRE NÍVEIS COMPETITIVOS

Nesta parte da apresentação dos resultados, procedemos à análise inferencial, que nos permitirá verificar a confirmação, ou não, das hipóteses de estudo. Desta forma, recorremos à análise estatística inferencial, paramétrica e não paramétrica. Assim, relativamente à comparação entre os três grupos da amostra (níveis competitivos), para as variáveis analisadas, podemos verificar na Figura 11, no que concerne à Idade e aos anos de prática, encontramos diferenças significativas para a Idade, entre o grupo Elite e o grupo Sub-Elite (*Effect Size* = 0,62; $p=0,028$), e para a os anos de prática, entre o grupo Elite e os restantes dois grupos. Os atletas do grupo Elite são os mais novos, mas os que têm mais anos de prática.

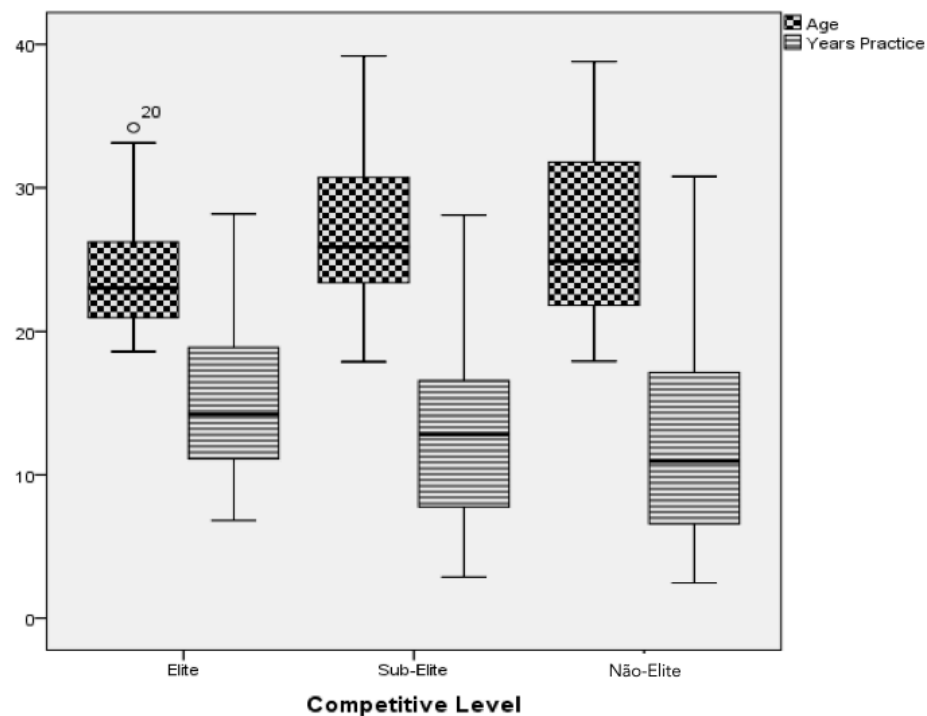


Figura 11. Comparações dos grupos (nível competitivo) relativamente às variáveis idade e anos de prática.

Observando a Tabela 1, podemos constatar que, relativamente à variável Altura, o grupo Não-Elite é, em média, mais baixo que o grupo Elite ($d=0,71$; $p=0,038$) e que o grupo Sub-Elite ($d=0,93$; $p=0,002$). Já em relação a todas as outras variáveis antropométricas e de composição corporal avaliadas, não foram encontradas diferenças significativas, à exceção da variável Massa Muscular, entre o grupo Sub-Elite e Não-Elite ($d=0,64$; $p=0,046$), apresentando o grupo Sub-Elite os valores médios mais favoráveis.

Tabela 1. Comparações dos grupos (nível competitivo) relativamente às variáveis de composição corporal

Variável Dependente	Nível Competitivo	N	Média ± DP	Effect Size (d; ±95% CI)	Sig.
Altura (cm)	Elite	27	173,85 ± 5,47	0,27 (-0,26 ± 0,8)	0,626
	Sub-Elite	28	175,46 ± 6,22	Pequeno	
	Elite	27	173,85 ± 5,47	0,71 (0,16 ± 1,27)	0,038
	Não-Elite	26	169,42 ± 6,76	Moderado	
	Sub-Elite	28	175,46 ± 6,22	0,93 (0,36 ± 1,48)	0,002
	Não-Elite	26	169,42 ± 6,76	Moderado	
Massa Corporal (Kg)	Elite	27	74,06 ± 6,99	0,17 (-0,36 ± 0,70)	0,668
	Sub-Elite	28	75,63 ± 10,66	Trivial	
	Elite	27	74,06 ± 6,99	0,13 (-0,41 ± 0,67)	0,141
	Não-Elite	26	72,58 ± 14,57	Trivial	
	Sub-Elite	28	75,63 ± 10,66	0,24 (-0,30 ± 0,77)	0,095
	Não-Elite	26	72,58 ± 14,57	Pequeno	
IMC (Kg/m²)	Elite	27	24,49 ± 1,86	0,02 (-0,51 ± 0,55)	0,528
	Sub-Elite	28	24,54 ± 3,16	Trivial	
	Elite	27	24,49 ± 1,86	0,22 (-0,32 ± 0,76)	0,711
	Não-Elite	26	25,19 ± 4,10	Pequeno	
	Sub-Elite	28	24,54 ± 3,16	0,18 (-0,36 ± 0,71)	0,489
	Não-Elite	26	25,19 ± 4,10	Trivial	
Massa Muscular (Kg)	Elite	27	35,35 ± 3,88	0,04 (-0,49 ± 0,57)	0,994
	Sub-Elite	28	35,51 ± 4,40	Trivial	
	Elite	27	35,35 ± 3,88	0,64 (0,09 ± 1,19)	0,062
	Não-Elite	26	32,46 ± 4,94	Moderado	
	Sub-Elite	28	35,51 ± 4,40	0,64 (0,10 ± 1,19)	0,046
	Não-Elite	26	32,46 ± 4,94	Moderado	
Massa Gorda (Kg)	Elite	27	12,23 ± 3,71	0,18 (-0,35 ± 0,71)	0,926
	Sub-Elite	28	13,29 ± 7,12	Trivial	
	Elite	27	12,23 ± 3,71	0,49 (-0,06 ± 1,03)	0,348
	Não-Elite	26	15,43 ± 8,42	Pequeno	
	Sub-Elite	28	13,29 ± 7,12	0,27 (0,26 ± 0,81)	0,213
	Não-Elite	26	15,43 ± 8,42	Pequeno	
Gordura Corporal (%)	Elite	27	16,48 ± 4,61	0,16 (-0,37 ± 0,69)	0,913
	Sub-Elite	28	17,52 ± 7,70	Trivial	
	Elite	27	16,48 ± 4,61	0,67 (0,11 ± 1,22)	0,067
	Não-Elite	26	20,49 ± 7,02	Moderado	
	Sub-Elite	28	17,52 ± 7,70	0,40 (-0,14 ± 0,94)	0,075
	Não-Elite	26	20,49 ± 7,02	Pequeno	

Respeitante às variáveis de desempenho, podemos constatar na Tabela 2, que no teste ABK, o grupo Elite obteve resultados significativamente superiores em comparação com o grupo Sub-Elite ($d=1,20$; $p<0,01$) e Não-Elite ($d=1,17$; $p<0,01$). Também na avaliação da aptidão cardiorrespiratória, o grupo Elite percorreu uma maior distância, em média, comparativamente com o grupo Não-Elite ($d=1,01$; $p=0,002$).

Tabela 2. Comparações dos grupos (nível competitivo) relativamente às variáveis de desempenho dos atletas no teste ABK, Zig Zag Agility Test, FIET e FMS.

Variável Dependente	Nível Competitivo	N	Média ± DP	Effect Size (d; ±95% CI)	Sig.
ABK - Maior Salto (cm)	Elite	21	45,50 ± 6,95	1,20 (0,59±1,82)	<0,001
	Sub-Elite	28	37,89 ± 5,64	Moderado	
	Elite	21	45,50 ± 6,95	1,17 (0,55±1,79)	<0,001
	Não-Elite	26	37,57 ± 6,42	Moderado	
	Sub-Elite	28	37,89 ± 5,64	0,05 (-0,48±0,59)	0,983
	Não-Elite	26	37,57 ± 6,42	Trivial	
Zig Zag - menor tempo (s)	Elite	23	5,71 ± 0,38	0,13 (-0,44±0,69)	0,297
	Sub-Elite	26	5,66 ± 0,40	Trivial	
	Elite	23	5,71 ± 0,38	0,06 (-0,51±0,63)	0,353
	Não-Elite	24	5,73 ± 0,28	Trivial	
	Sub-Elite	26	5,66 ± 0,40	0,20 (-0,36 ± 0,75)	0,168
	Não-Elite	24	5,73 ± 0,28	Trivial	
FIET – distância percorrida (m)	Elite	24	1113,75 ± 218,95	0,40 (-0,16±0,96)	0,403
	Sub-Elite	26	1024,62 ± 222,76	Pequeno	
	Elite	24	1113,75 ± 218,95	1,01 (0,42±1,60)	0,002
	Não-Elite	26	870,58± 252,30	Moderado	
	Sub-Elite	26	1024,62 ± 222,76	0,64 (0,08 ± 1,19)	0,064
	Não-Elite	26	870,58± 252,30	Moderado	
FMS - total Score	Elite	27	18,77 ± 1,18	0,90 (0,35±1,46)	0,004
	Sub-Elite	28	17,64 ± 1,28	Moderado	
	Elite	27	18,77 ± 1,18	1,35 (0,75±1,94)	<0,001
	Não-Elite	26	16,76 ± 1,72	Grande	
	Sub-Elite	28	17,64 ± 1,28	0,58 (0,03 ± 1,12)	0,039
	Não-Elite	26	16,76 ± 1,72	Pequeno	

Ainda na mesma tabela, relativamente aos resultados da bateria de testes FMS, existem diferenças significativas entre todos os grupos, tendo o grupo Elite obtido melhores resultados comparativamente ao grupo Sub-Elite ($d=0,90$; $p=0,004$) e Não-Elite ($d=1,35$; $p<0,01$).

4.2.2 COMPARAÇÃO ENTRE POSIÇÕES DE CAMPO

Na avaliação e comparação entre posições de campo, a Figura 12 revela-nos que na variável Idade existem diferenças significativas entre Fixo e Ala ($d=0,57$; $p=0,049$), Fixo e Pivô ($d=0,24$; $p=0,027$) e Ala e Pivô ($d=0,81$; $p=0,022$), ou seja, os atletas da posição Pivô são, em média, os mais velhos, enquanto os mais novos são os Alas e GR. Já, relativamente aos Anos de Prática, as grandes diferenças foram observadas quando comparados os Fixos com os GR ($d=0,91$; $p=0,023$), os Fixos com os Alas ($d=0,51$; $p=0,049$) e os GR com os Alas ($d=0,38$; $p=0,033$). Assim, constatamos que são os Fixos os que, em média, têm mais anos de prática, contrariamente aos GR que, em média, são os que apresentam menos anos de prática.

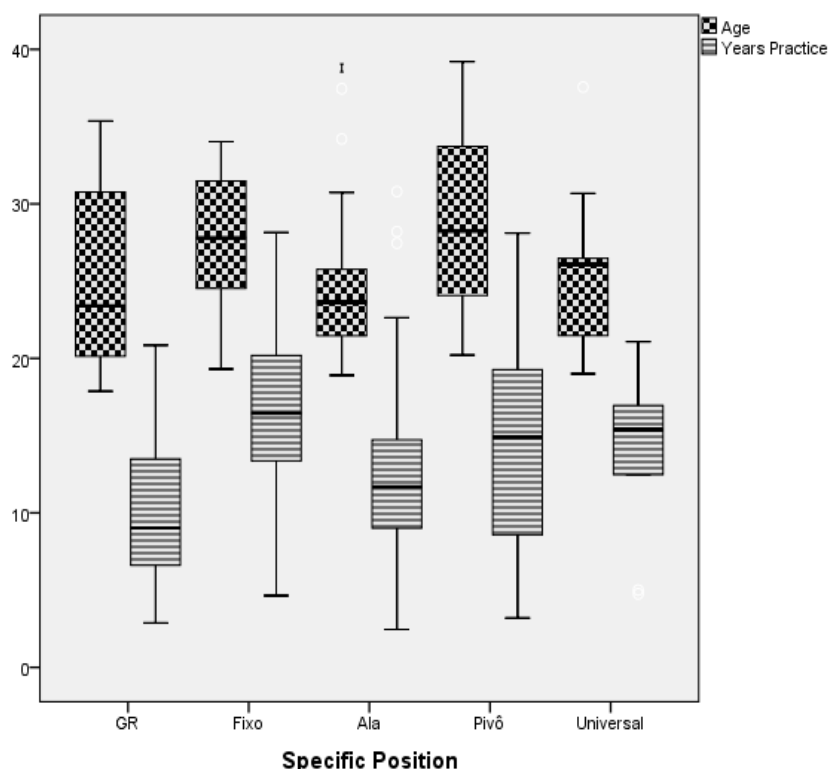


Figura 12. Comparações dos grupos (posição de campo) relativamente às variáveis Idade e Anos de prática da modalidade

Relativamente às variáveis Altura e Massa Corporal, podemos observar, na figura 13, diferenças significativas entre a posição de GR e a posição Ala ($d=1,30$; $p=0,003$) para a variável Massa Corporal, ou seja, os GR são o que têm mais massa corporal e os Alas os que têm menos. Relativamente à Altura, apesar de não existir diferenças significativas, há uma tendência para os atletas da posição Pivô serem os mais altos e os da posição Ala, os mais baixos.

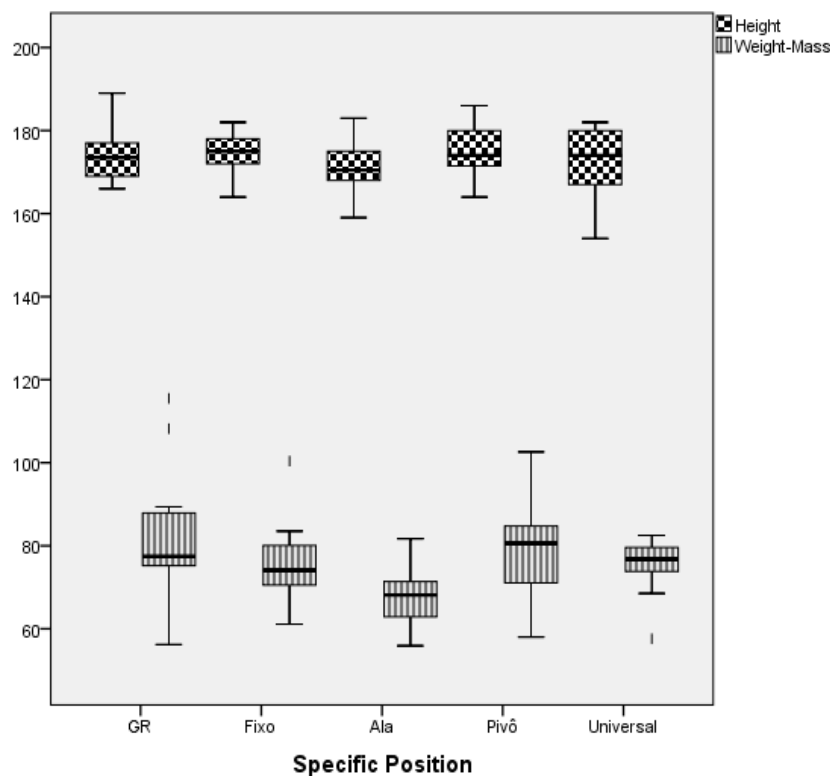


Figura 13. Comparações dos grupos (posição de campo) relativamente às variáveis Altura e Massa Corporal.

Analisando o último gráfico (figura 14), no que diz respeito a variáveis antropométricas e de composição corporal, as únicas diferenças significativas encontradas foram relativamente à variável IMC, onde constatamos que a posição GR possui um valor médio superior, comparativamente às posições Ala, Pivô e Universal ($d= 1,13$; $p=0,002$; $d= 0,33$; $p=0,003$; e $d= 0,39$; $p=0,004$, respetivamente).

Do mesmo modo, a posição Fixo obteve diferenças consideráveis, em relação à posição Pivô ($d= 0,22$; $p<0,029$) e Universal ($d= 0,14$; $p=0,027$). Já a posição Ala, possui um valor médio inferior, quando comparada com as posições de campo Pivô ($d= 1,03$; $p=0,021$) e Universal ($d= 0,97$; $p=0,015$).

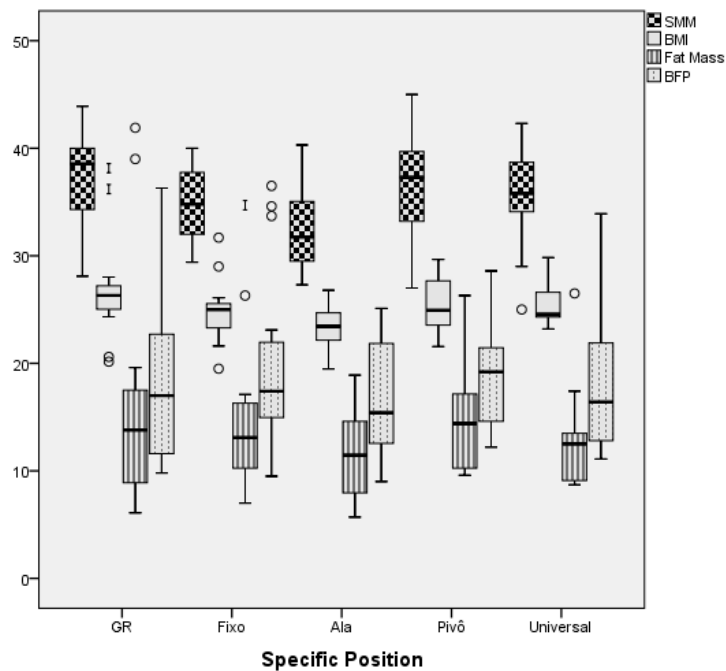


Figura 14 - Comparações dos grupos (posição de campo) relativamente às variáveis Massa Muscular, IMC, Massa Gorda e %GC

Por último, referente aos testes de desempenho, podemos verificar na tabela 3, diferenças significativas, na comparação entre as diferentes posições de campo, na avaliação da capacidade de aceleração, desaceleração e agilidade através do Zig-Zag Agility Test ($p<0,05$). A posição GR foi significativamente mais lenta ($d= 1,59$; $p<0,001$) que os Alas e que as posições Fixo e Universal ($d= 1,05$; $p=0,021$ e $d= 1,21$; $p=0,029$, respetivamente).

Tabela 3. Comparações dos grupos (posição de campo) relativamente às variáveis de desempenho dos atletas no teste ABK, Zig Zag Agility Test, FIET e FMS.

Variável Dependente	Posição de Campo	N	Média ± DP	Effect Size (d; ±95% CI)	Sig.
ABK – Maior Salto (Cm)	GR	14	40,65± 9,80	0,26 (-0,48 ± 1,0)	0,946
	Fixo	14	38,29 ± 7,71	Pequeno	
	GR	14	40,65± 9,80	0,00 (-0,64 ± 0,64)	1,000
	Ala	29	40,67 ± 6,25	Trivial	
	GR	14	40,65± 9,80	0,21 (-0,66 ± 1,08)	0,985
	Pivô	8	38,84± 4,90	Pequeno	
	GR	14	40,65± 9,80	0,07 (-0,84 ± 0,98)	1,000
	Universal	7	40,01 ± 7,23	Trivial	
	Fixo	14	38,29 ± 7,71	0,35 (-0,30 ± 0,99)	0,907
	Ala	29	40,67 ± 6,25	Pequeno	
	Fixo	14	38,29 ± 7,71	0,08 (-0,79 ± 0,95)	1,000
	Pivô	8	38,84± 4,90	Trivial	
	Fixo	14	38,29 ± 7,71	0,22 (-0,69 ± 1,13)	0,991
	Universal	7	40,01 ± 7,23	Pequeno	
	Ala	29	40,67 ± 6,25	0,30 (-0,49 ± 1,08)	0,976
	Pivô	8	38,84± 4,90	Pequeno	
	Ala	29	40,67 ± 6,25	0,10 (-0,73 ± 0,93)	1,000
	Universal	7	40,01 ± 7,23	Trivial	
	Pivô	8	38,84± 4,90	0,18 (-0,84 ± 1,20)	0,998
	Universal	7	40,01 ± 7,23	Trivial	
Zig Zag – menor tempo (s)	GR	15	6,08 ± 0,44	1,05 (0,27 ± 1,83)	0,021
	Fixo	14	5,67 ± 0,30	Moderado	
	GR	15	6,08 ± 0,44	1,59 (0,89 ± 2,30)	<0,001
	Ala	29	5,56 ± 0,24	Grande	
	GR	15	6,08 ± 0,44	1,07 (0,16 ± 1,98)	0,053
	Pivô	8	5,65 ± 0,25	Moderado	
	GR	15	6,08 ± 0,44	1,21 (0,24 ± 2,17)	0,029
	Universal	7	5,59 ± 0,24	Grande	
	Fixo	14	5,67 ± 0,30	0,41 (-0,23 ± 1,06)	0,878
	Ala	29	5,56 ± 0,24	Pequeno	
	Fixo	14	5,67 ± 0,30	0,07 (-0,80 ± 0,94)	1,000
	Pivô	8	5,65 ± 0,25	Trivial	
	Fixo	14	5,67 ± 0,30	0,27 (-0,64 ± 1,18)	0,991
	Universal	7	5,59 ± 0,24	Pequeno	
	Ala	29	5,56 ± 0,24	0,36 (-0,42 ± 1,15)	0,970
	Pivô	8	5,65 ± 0,25	Pequeno	
	Ala	29	5,56 ± 0,24	0,12 (-0,70 ± 0,95)	0,999
	Universal	7	5,59 ± 0,24	Trivial	
	Pivô	8	5,65 ± 0,25	0,23 (-0,79 ± 1,25)	0,998
	Universal	7	5,59 ± 0,24	Pequeno	

Tabela 3. Comparações dos grupos (posição de campo) relativamente às variáveis de desempenho dos atletas no teste ABK, Zig Zag Agility Test, FIET e FMS (continuação)

Variável Dependente	Posição de Campo	N	Média ± DP	Effect Size (d; ±95% CI)	Sig.
FIET distância percorrida (m)	GR	15	843,00 ± 223,36	0,46 (-0,27 ± 1,18)	0,613
	Fixo	15	948,00 ± 224,27	Pequeno	
	GR	15	843,00 ± 223,36	1,03 (0,38 ± 1,69)	0,066
	Ala	30	1069,50 ± 211,29	Moderado	
	GR	15	843,00 ± 223,36	0,34 (-0,46 ± 1,15)	0,904
	Pivô	10	940,50 ± 342,00	Pequeno	
	GR	15	843,00 ± 223,36	1,53 (0,47 ± 2,58)	0,071
	Universal	6	1185 ± 190,21	Grande	
	Fixo	15	948,00 ± 224,27	0,55 (-0,08 ± 1,18)	0,857
	Ala	30	1069,50 ± 211,29	Pequeno	
	Fixo	15	948,00 ± 224,27	0,03 (-0,77 ± 0,83)	0,995
	Pivô	10	940,50 ± 342,00	Trivial	
	Fixo	15	948,00 ± 224,27	1,05 (0,06 ± 2,05)	0,542
	Universal	6	1185 ± 190,21	Moderado	
	Ala	30	1069,50 ± 211,29	0,51 (-0,22 ± 1,23)	0,690
	Pivô	10	940,50 ± 342,00	Pequeno	
	Ala	30	1069,50 ± 211,29	0,54 (-0,34 ± 1,43)	0,877
	Universal	6	1185 ± 190,21	Pequeno	
	Pivô	10	940,50 ± 342,00	0,78 (-0,27 ± 1,83)	0,408
	Universal	6	1185 ± 190,21	Moderado	

Tabela 3. Comparações dos grupos (posição de campo) relativamente às variáveis de desempenho dos atletas no teste ABK, Zig Zag Agility Test, FIET e FMS (continuação)

Variável Dependente	Posição de Campo	N	Média ± DP	Effect Size (d; ±95% CI)	Sig.
FMS - total Score	GR	15	18,06 ± 1,66	0,34 (-0,39 ± 1,08)	0,285
	Fixo	14	17,42 ± 1,98	Pequeno	
	GR	15	18,06 ± 1,66	0,11 (-0,50 ± 0,72)	0,573
	Ala	32	17,90 ± 1,32	Trivial	
	GR	15	18,06 ± 1,66	0,75 (-0,06 ± 1,55)	0,242
	Pivô	11	16,72 ± 1,84	Moderado	
	GR	15	18,06 ± 1,66	0,18 (-0,65 ± 1,01)	0,229
	Universal	9	18,33 ± 1,00	Trivial	
	Fixo	14	17,42 ± 1,98	0,31 (-0,33 ± 0,94)	0,796
	Ala	32	17,90 ± 1,32	Pequeno	
	Fixo	14	17,42 ± 1,98	0,35 (-0,44 ± 1,15)	0,306
	Pivô	11	16,72 ± 1,84	Pequeno	
	Fixo	14	17,42 ± 1,98	0,52 (-0,33 ± 1,37)	0,221
	Universal	9	18,33 ± 1,00	Pequeno	
	Ala	32	17,90 ± 1,32	0,79 (0,09 ± 1,50)	0,107
	Pivô	11	16,72 ± 1,84	Moderado	
	Ala	32	17,90 ± 1,32	0,33 (-0,41 ± 1,08)	0,099
	Universal	9	18,33 ± 1,00	Trivial	
	Pivô	11	16,72 ± 1,84	1,01 (0,08 ± 1,95)	0,052
	Universal	9	18,33 ± 1,00	Moderado	

4.3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O presente estudo teve como principal objetivo verificar se existem diferenças na composição corporal, na funcionalidade, na potência de membros inferiores, na agilidade e na aptidão cardiorrespiratória em jogadores de futsal, comparando o nível competitivo e as posições de campo dos atletas. Na análise a estudos relacionados com o tema abordado, não encontramos investigações que comparassem em simultâneo as cinco variáveis referidas em cada nível competitivo e em cada uma das posições de campo. No entanto, encontramos alguns estudos onde estas variáveis são analisadas separadamente, utilizando metodologias semelhantes.

Neste sentido, passaremos à discussão dos resultados onde confrontaremos as evidências apresentadas neste estudo com os estudos que serviram de base para a nossa investigação.

4.3.1 NÍVEL COMPETITIVO

No que concerne à idade dos atletas, no nosso estudo verificou-se que existem diferenças significativas entre o grupo Elite e o grupo Sub-Elite, sendo os atletas do grupo elite os mais novos e os do grupo Sub-Elite os mais velhos. Também no estudo de Barbero Álvarez et al. (2009) foi apurado que os atletas do grupo com o nível competitivo superior (Profissionais) eram os mais novos. Já no estudo de Naser e Ali (2016,p. 2) verificou-se que os atletas do nível competitivo mais inferior “Social Players” são os mais velhos e os do grupo Semi-elite os mais novos. Um dos fatores que pode originar as diferenças encontradas prende-se com o facto da grande aposta na formação na modalidade futsal na última década, originando que os atletas que passaram por esse processo alcancem maiores níveis de performance estando melhor preparados para competir em níveis competitivos superiores podendo-se constatar no nosso estudo que os atletas do grupo Elite apesar de serem os mais novos, são os que têm mais anos de prática na modalidade. Também o facto dos jogadores de níveis competitivos superiores à medida que vão ficando mais velhos, terem tendência para competirem em níveis competitivos inferiores.

Relativamente à composição corporal, na variável altura, podemos observar que o grupo Elite e Sub-Elite apresentam valores médios significativamente superiores, quando comparados com o grupo Não-Elite. No estudo de Ayarra, Nakamura, Iturricastillo, Castillo e Yanci (2018), apesar de não existirem diferenças significativas quando comparando esta variável entre os três grupos, podemos observar que o grupo competitivo intermédio é o mais alto, já o grupo mais baixo é o grupo com o nível competitivo mais elevado. Resultados semelhantes podemos também encontrar no estudo de Nunes et al. (2017), que apesar de não terem verificado diferenças significativas neste indicador, podemos observar que os atletas de 2ª divisão são ligeiramente mais altos que os de 1ª divisão. Como revela o estudo de Petroski et al. (2013), indicadores de composição corporal são fatores discriminativos para as convocatórias a nível de seleção nacional assim, colocamos a possibilidade de o facto de os níveis competitivos mais elevados terem maior potencial de recrutamento, incluindo recrutamento de jogadores internacionais, possibilita que os treinadores tenham maior opção

de escolha para jogadores de maior estatura para algumas posições de campo específicas, como por exemplo GR e Pivô.

Relativamente às variáveis Massa Corporal e IMC, constatamos que não existem diferenças aceitáveis estatisticamente entre os três níveis competitivos, sendo estes resultados semelhantes aos estudos de Pedro, Milanez, Boullosa, e Nakamura (2013) e Ayarra et al. (2018), onde também não foram detetadas diferenças significativas, nestas variáveis, quando comparando atletas seniores de diferentes escalões competitivos.

Uma das possíveis razões para esta evidência, pode dever-se ao facto de cada vez mais se atribuir grande importância aos indicadores de composição corporal, independentemente do nível competitivo, no entanto, Spyrou, Freitas, Marín-Cascales e Alcaraz (2020) referem, não existir evidências suficientes para se afirmar que indicadores como a Massa corporal, sejam determinantes atletas de diferentes níveis competitivos.

Já na variável Massa Muscular, evidenciam-se diferenças quando comparado o grupo Sub-Elite com o grupo Não-Elite, possuindo os atletas do grupo Sub-Elite valores médios mais elevados de massa muscular. Constata-se também uma tendência para o grupo Elite ter valores muito similares ao grupo Sub-Elite. De forma semelhante, o estudo de Micheli et al. (2014) indica-nos que quanto mais elevado é o nível em que um atleta compete, maiores valores de massa muscular este possui. Também os resultados do estudo de Matias et al. (2022), com atletas da 1ª, 2ª e 3ª Divisão de futsal em Portugal, evidenciam que os atletas de elite são aqueles com valores médios mais elevados de massa muscular, no entanto, neste estudo, ao contrário do nosso, os atletas da 2ªa divisão são os que têm valores mais baixos. Apesar destes resultados, não foram encontradas diferenças significativas quando comparado os diferentes níveis competitivos. Estes resultados podem ser efeito de um maior volume, intensidade e exigência de treino e competição.

Relativamente às variáveis Massa Gorda e %GC, não detetamos quaisquer diferenças entre os três níveis competitivos. Apesar de não existirem diferenças significativas podemos constatar que há uma tendência para que quanto mais elevado for o nível competitivo, menor o valor de gordura corporal. De forma idêntica, resultados do estudo de Sekulic et al. (2021) também revelam que atletas de um nível competitivo superior têm tendência para possuírem valores mais baixos de %GC, apesar de não existirem diferenças consideráveis. Já em direção oposta apontam os resultados da investigação de Matias et al. (2022), onde podemos verificar que quanto mais baixo for o nível competitivo valores inferiores de massa gorda e %GC os atletas possuem, havendo diferenças consideráveis entre todos os grupos avaliados.

Esta tendência poderá dever-se ao facto dos atletas de níveis competitivos mais elevados, terem um maior e melhor acompanhamento nutricional já que a nutrição desportiva é vista como um elemento imprescindível para a otimização do treino e consequentemente da competição desportiva (Bytomski, 2018), adicionando isto ao facto de haver também uma maior exigência competitiva e de treino.

Relativamente às variáveis de *performance*, podemos constatar que, ao nível da potência dos membros inferiores, em consonância com o estudo de García-Unanue et al. (2020), o grupo Elite apresenta os melhores resultados comparativamente aos restantes grupos. Estes resultados vão ao encontro dos verificados no estudo de Tereso et al. (2021), que apesar de serem na modalidade de futebol, revelam que os atletas de nível competitivo superior apresentam melhores valores relativamente ao maior salto obtido. Já no estudo de Naser e Ali (2016), apesar de haver uma tendência para quanto maior for o nível competitivo, maiores valores no indicador da potência dos membros inferiores os atletas apresenta, não foram verificadas diferenças significativas na comparação dos três diferentes grupos.

O facto de, no nosso estudo, o grupo Elite ser constituído por atletas da 1ª Divisão Nacional, maioritariamente profissionais, estes resultados podem ser devido a alguns fatores já evidenciados, como por exemplo maior frequência semanal de treinos, maior qualidade e exigência de treino, trabalho complementar em ginásio, entre outros. Todavia, esta capacidade pode não ter a importância para a prática do futsal, como tem para outras modalidades (Spyrou et al., 2020).

Ao contrário da hipótese proposta para o nosso estudo, no que concerne à variável agilidade, não encontramos diferenças entre os três grupos, embora o grupo Sub-Elite tenha apresentado melhores resultados comparativamente com os restantes grupos, convergindo assim com os resultados do estudo de Sekulic et al. (2019) onde verificamos que os atletas de nível inferior alcançaram melhores resultados no teste de agilidade, capacidade de velocidade de mudança de direção, sem condução de bola, comparativamente com os atletas de nível topo. Mais recentemente podemos observar resultados diferentes no estudo de Sekulic et al. (2021) onde os atletas de nível competitivo superior exibem valores médios superiores ao serem avaliados nesta capacidade.

Tendo sido as avaliações realizadas em diferentes tipos de piso (sintético ou madeira), isto poderá ter influenciado a prestação no teste, devido à aderência ao piso, já que segundo Serrano, Sánchez-Sánchez, López-Fernández, Hernando, e Gallardo (2020) as diferentes características dos mesmos têm influência na capacidade de mudança de direção

durante a prática do futsal. Outro das causas para uma possível justificação destes resultados poderá ser o facto de não se terem utilizado as células fotoelétricas, o que poderá ter influenciado a precisão nos registos de tempo.

Semelhante ao estudo Barbero Álvarez et al. (2009), os resultados relativamente à variável aptidão cardiorrespiratória revelam que o grupo Elite apresenta os valores médios mais elevados, com diferenças significativas em relação ao grupo Não-Elite. Estes resultados são consistentes com os resultados da investigação de Naser e Ali (2016), que apontam para uma tendência de quanto maior o nível competitivo dos atletas, melhor a sua aptidão cardiorrespiratória, existindo diferenças significativas quando comparado o grupo Elite com os restantes grupos. Assim conseguimos perceber que esta capacidade fisiológica pode ser determinante para que um atleta conseguia alcançar níveis competitivos superiores (Spyrou et al., 2020).

Estes resultados podem dever-se ao facto do grupo Elite ser constituído por atletas maioritariamente profissionais, que participam em quadros competitivos de extrema exigência física, com grande solicitação desta capacidade. Também a exigência a nível do treino poderá ser um fator decisivo já que no estudo anteriormente referido de Barbero Álvarez et al. (2009), é salientado que uma das possíveis hipóteses para os resultados obtidos, é o facto de os atletas de maior nível competitivo possuírem uma carga de treinos três vezes superior à do escalão inferior avaliado.

Para a variável funcionalidade, os nossos resultados evidenciam diferenças entre os três níveis competitivos, apresentando o grupo Elite os resultados mais favoráveis e o grupo não-elite os resultados menos favoráveis. Apesar de não existir estudos que liguem esta temática ao futsal, conseguimos verificar também, no estudo de Lisman, Nadelen, Hildebrand, Leppert, e de la Motte (2018), que os atletas de escalões competitivos superiores alcançaram melhores scores relativamente aos grupos de escalões competitivos inferiores. Também no estudo de Krysak, Harnish, Plisky, Knab, e Bullock (2019), conseguimos verificar essa tendência nos resultados quando avaliado o padrão de movimentos fundamentais.

Estas diferenças poderão dever-se ao facto dos atletas de níveis competitivos mais elevados, terem um maior e melhor acompanhamento relativamente ao treino complementar com incidência sobre o reforço/equilíbrio muscular e o trabalho propriocetivo, pois hoje em dia, já é dada especial atenção a este tipo de trabalho visto que existem vários estudos que revelam efeitos positivos ao nível da funcionalidade (Gioftsidou et al., 2012; McHugh, Tyler, Mirabella, Mullaney, & Nicholas, 2007; Rhodes, Leather, Birdsall, & Alexander, 2021).

4.3.2 POSIÇÕES DE CAMPO

Relativamente às posições de campo, no que concerne à idade dos atletas, no nosso estudo, verificou-se que existem diferenças significativas entre a posição Fixo e Ala, Fixo e Pivô e Pivô e Ala, apresentando os Pivots a média de idades mais elevadas, por sua vez, são os Alas a apresentar a média de idades mais baixa. Apesar de não apresentar diferenças significativas ao analisar o indicador Idade, conseguimos observar no estudo de Queiroga, Ferreira, e Romanzini (2005) que também as atletas da posição Pivô e GR têm os valores mais elevados em relação a esta variável. Um dos fatores que pode originar as diferenças encontradas prende-se com o facto dos atletas destas posições serem também os atletas com mais anos de prática, podendo a experiência ser um fator determinante.

Relativamente à composição corporal, na variável altura, podemos observar que apesar de não existirem diferenças significativas, há uma tendência para os atletas da posição Pivô serem os mais altos e os da posição Ala, os mais baixos. Já outros estudos, apresentam os atletas da posição GR como mais altos (De Moura et al., 2013; Queiroga et al., 2005), chegando a existir diferenças significativas em comparação com as outras posições de campo (Castillo et al., 2022). Também no futebol, o estudo de Strauss, Sparks, & Pienaar (2021), revela-nos que são as atletas da posição GR as mais altas

Estes resultados parecem evidenciar que a variável altura não é determinante para a caracterização de cada posição, no entanto a posição de Pivô e GR, pelo facto de apresentarem a média de altura mais elevada poderá indicar alguma importância para a especificidade dessa posição havendo vários estudos, no futebol, que demonstram que os atletas da posição GR são os mais altos (Leão et al., 2019; Ziv & Lidor, 2011).

Relativamente à variável Massa Corporal, verificámos que apenas existem diferenças significativas entre as posições GR e Ala. Como no nosso estudo, também a investigação (Gorla et al., 2017) revela que os GR são os atletas que dispõem de uma maior Massa Corporal e os Alas os que possuem uma menor massa corporal, indo ao encontro do exposto por Queiroga, Ferreira, e Romanzini (2005) e Rocha et al. (2014). Também num estudo semelhante, realizado no andebol, foram verificados resultados idênticos (Lijewski et al., 2019).

Uma das possíveis razões para esta evidência, pode dever-se ao facto da especificidade da posição ala exigir maior mobilidade/deslocamento, como apresenta Ohmuro et al. (2020) no seu estudo, enquanto, por sua vez, na posição GR ser mais importante a ocupação de espaço na baliza do que a mobilidade/deslocamento.

Já para a variável IMC, verificamos diferenças entre todas as posições, à exceção das posições GR e Fixo, Fixo e Ala e entre Pivô e Universal. Também no andebol foi verificado que os Alas eram os atletas com valor mais baixo relativamente ao IMC (Lijewski et al., 2019), algo diferente do verificado por Sinovas et al. (2015), que ao comparar as várias posições de atletas seniores no futebol, constatou não existir diferenças consideráveis nesta variável. Estes resultados parecem evidenciar que a relação entre massa corporal e altura (IMC) pode ser relevante para especificidade de algumas posições.

Relativamente às variáveis Massa Muscular, Massa Gorda e %GC, não detetamos quaisquer diferenças entre as cinco posições de campo. No entanto é de referir que todos os atletas das diferentes posições de campo possuem valores de %GC um pouco acima do indicado por Matzenbacher, Pasquarelli, Rabelo, Stanganelli (2014). Também no estudo de Gorla et al. (2017), os atletas da posição GR possuíam valores excessivos de %GC, havendo diferenças significativas quando comparado esta variável com as restantes posições de campo. Estes resultados parecem demonstrar que estas três variáveis não são determinantes para a especificidade das diferentes posições de campo.

Relativamente às variáveis de *performance*, no que concerne à variável potência dos membros inferiores os resultados deste estudo foram ao encontro dos verificados por Rocha et al. (2014), não se verificando diferenças entre as posições de campo. No futebol, com o estudo de Sinovas et al. (2015), é possível averiguar que os defesas têm diferenças consideráveis em relação a todas as outras posições de campo. Sendo uma possível justificação o facto de este desporto solicitar um maior número de saltos verticais aos atletas, comparado com o futsal.

Estes resultados parecem demonstrar que esta capacidade não é diferenciadora, relativamente à especificidade nas diferentes posições de campo. Outro aspeto que podemos evidenciar, é que a especificidade da modalidade, ao não promover muito ênfase ao salto vertical, pode determinar estes resultados.

No que concerne à variável agilidade, encontrámos diferenças entre as posições GR e Fixo, GR e Ala e entre GR e Universal, apresentando os GR o pior resultado e os Alas o melhor resultado. Já Miguel e Campos (2010), através da sua investigação, constataram não haver diferenças consideráveis entre posições de campo quando avaliada esta capacidade, referindo que como o desporto solicita um grande número de movimentos durante uma partida a todos os atletas, as capacidades físicas destes podem ser muito semelhantes. Como referencia Ohmuro et al. (2020) a posição Ala é talvez a mais exigente fisiologicamente, indo ao encontro do exposto por Massuça, Branco, Miarka, e Frago (2015), que apesar de se referirem ao andebol,

mencionam que os Alas possuem uma melhor capacidade física que outras posições, como os GR, muito devido à sua função dentro do jogo.

Assim, em concordância com o referido anteriormente, uma possível justificação para estes resultados poderá também dever-se ao facto de a especificidade da posição Ala solicitar com maior ênfase a capacidade motora agilidade, associada aos deslocamentos, comparativamente à posição GR, muito devido às condicionantes do jogo. Também, pelo facto de o teste utilizado no nosso estudo (Zig-Zag Agility Test), ser mais específico para avaliar a agilidade do ponto de vista da mobilidade, associada aos deslocamentos de jogo, que é mais solicitada e frequente nas posições Ala, Fixo e Pivô, poderá ter influência nos resultados encontrados.

Em conformidade com os resultado dos estudos de Caetano et al. (2015) e Ohmuro et al. (2020), relativamente às variáveis aptidão cardiorrespiratória, mais especificamente à distância percorrida, não detetamos quaisquer diferenças entre as posições de campo, no entanto, podemos constatar que os Alas apresentam os valores médios mais elevados e os GR os valores médios mais baixos. Já Altmann, Neumann, Woll e Härtel (2020) no futebol, verificaram diferenças consideráveis quando comparado a posição GR e as restantes posições de campo, tendo a posição GR os valores médios menos favoráveis. Também nesta variável podemos presumir que as eventuais diferenças se devam às razões apresentadas na variável anterior.

Por fim, ao nível da variável funcionalidade, os nossos resultados não evidenciam diferenças entre as posições de campo, ainda assim são os Universais e os GR que apresentam os valores médios mais favoráveis. A falta de investigação que relacione o FMS com as diferentes posições de campo não nos facultou dados suficientes para realizar uma comparação com outros estudos. Assim, podemos presumir que estes resultados podem dever-se ao facto de os Universais terem a especificidade de ocuparem várias posições durante o jogo, e os GR pela importância de terem bons níveis de funcionalidade associados à especificidade da posição, como por exemplo a espargata, um movimento com grande amplitude.

4.4 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Devido ao facto da nossa investigação ter sido realizada durante a fase aguda da pandemia, tivemos algumas dificuldades na acessibilidade à amostra, já que o tempo disponível foi bastante condicionado, fazendo com que a nossa equipa de investigação tivesse que se deslocar a cada clube várias vezes. Também a escassez de investigação nesta temática

específica complexificou a conceção deste estudo, já que a grande maioria das investigações centra-se na comparação entre atletas de formação e atletas seniores.

4.5 IMPLICAÇÕES FUTURAS

A investigação das causas que levam um atleta a atingir um determinado patamar competitivo e as características específicas solicitadas para cada posição de campo, estão longe de estar clarificadas. Neste sentido, apresentamos algumas sugestões para futuras investigações:

- Avaliar atletas de formação de diferentes níveis competitivos e compará-los com os atletas seniores;
- Efetuar correlações entre o desempenho da *performance* dos atletas, tendo em conta a sua composição corporal;
- Aplicar um plano de treino específico para cada posição de campo com ênfase às capacidades mais requeridas em jogo e, posteriormente, verificar se ocorreu uma especialização em função das respetivas posições.

4.6 IMPLICAÇÕES PRÁTICAS

Como no nosso estudo, muitos autores referem a importância de parâmetros específicos da composição corporal e de certas capacidades físicas para a prática de desportos considerados intermitentes, assim, parece ser útil que treinadores e as suas equipas técnicas implementem programas de treino para desenvolver essas capacidades tão influentes na *performance* do atleta, nesta modalidade.

CAPÍTULO 5

CONCLUSÕES

5.1 CONCLUSÕES

O futsal é uma modalidade em franco crescimento, no entanto, ainda existe alguma falta de investigação no que concerne à comparação de diferentes níveis competitivos e das diferentes posições de campo. Assim, com o presente estudo concluímos, no que respeita à comparação entre níveis competitivos, que não se verificaram diferenças em relação à composição corporal dos atletas, no entanto os atletas de níveis superior, por norma, apresentam melhores desempenhos em aspetos fisiológicos, resultados estes que podem ser explicados pelo facto de haver um melhor periodização ao nível do treino com cargas mais intensas e calendários competitivos mais complexos, resultando assim numa maior especialização (profissionais) destes atletas. Já relativamente às diferentes posições de campo, em relação aos parâmetros antropométricos, os GR apresentam geralmente os valores mais elevados, contudo não podemos afirmar que os resultados nos apresentem um padrão de características indicadas para cada posição. De igual forma, através da análise dos indicadores de desempenho apurámos que não existem diferenças significativas para que possamos relacionar certas capacidades físicas à especificidade de cada posição, por isso, referimos que mais investigações são necessárias no sentido de clarificar estes fenómenos.

Desta forma, concluímos, com o nosso estudo, que:

- Os atletas de futsal apresentam uma homogeneidade relativamente à composição corporal, independentemente do nível competitivo em que atuam;
- A potência dos membros inferiores e a funcionalidade foram considerados fatores discriminativo do nível competitivo dos atletas;
- Os atletas do grupo Elite são os que apresentam melhores valores no salto vertical;
- As variáveis Massa Muscular, Massa Gorda e %GC não demonstram ser determinantes para a especificidade das várias posições de campo;
- Os valores de *performance* não apresentam diferenças significativas entre atletas de diferentes posições de campo à exceção da agilidade;
- Os Alas e são os atletas que apresentam melhores valores de desempenho no teste de agilidade e os GR os valores menos favoráveis.

CAPÍTULO 6

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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/10.2165/11597140-000000000-00000>
- Altmann, S., Neumann, R., Woll, A., & Härtel, S. (2020). Endurance Capacities in Professional Soccer Players: Are Performance Profiles Position Specific? *Frontiers in Sports and Active Living*, 2(September). <https://doi.org/10.3389/fspor.2020.549897>
- Alvarez Medina, J., Giménez Salillas, L., Corona Virón, P., & Manonelles Marqueta, P. (2002). Necesidades cardiovasculares y metabólicas del fútbol sala: análisis de la competición. *Apunts. Educación física y deportes*, 1(67), 45–51.
- Américo, J., Teixeira, A., Marine, D. A., Domingos, M. M., Bertucci, D. R., Cury, M. F., ... Leite, R. D. (2014). Caracterização da Composição Corporal, Potência Aeróbica, Anaeróbica E Força de membros inferiores de adolescentes praticantes de Futsal com diferentes frequências semanais de treinamento. *Revista Brasileira de Reabilitação e Atividade Física*, 1(3), 29–36.
- Aragon, A. A., Schoenfeld, B. J., Wildman, R., Kleiner, S., VanDusseldorp, T., Taylor, L., ... Antonio, J. (2017). International society of sports nutrition position stand: Diets and body composition. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/s12970-017-0174-y>
- 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/hukin-2017-0201>
- Bangsbo, J., Iaia, F. M., & Krstrup, P. (2008). The Yo-Yo Intermittent Recovery Test A Useful Tool for Evaluation of Physical Performance in Intermittent Sports. *Sports Med*, 38(1), 37–51.
- 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>
- Barbero-Alvarez, J. C., Subiela, J. V., Granda-Vera, J., Castagna, C., Gómez, M., & Del Coso, J. (2015). Aerobic fitness and performance in elite female futsal players. *Biology of Sport*, 32(4), 339–344. <https://doi.org/10.5604/20831862.1189200>
- Barbero Alvarez, J. C., Adrín, G., & Méndez-Villanueva, A. (2005). Futsal- specific

- endurance assessment of competitive players. *Journal of Sports Sciences*, 23, 1279–1281.
- Barbero Álvarez, J. C., D’Ottavio, S., Vera, J. G., & Castagna, C. (2009). Aerobic Fitness in Futsal Players of Different Competitive Level. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(7), 2163–2166.
- Bennett, J., Lubben, F., Hogarth, S., & Campbell, B. (2005). Systematic reviews of research in science education: Rigour or rigidity? *International Journal of Science Education*, 27(3), 387–406. <https://doi.org/10.1080/0950069042000323719>
- Benvenuti, C., Minganti, C., Condello, G., Capranica, L., & Tessitore, A. (2010). Agility assessment in female futsal and soccer players. *Medicina*, 46(6), 415–420. <https://doi.org/10.3390/medicina46060058>
- Berdejo-del-fresno, D., Journal, T., Lancashire, C., Moore, R., Bullough, S., Goldsmith, S., & Edmondson, L. (2014). A review about Futsal. *American Journal Of Sports Science and Medicine*, 2(3), 70–70. <https://doi.org/10.12691/ajssm-2-3>
- Bompa, T. (2005). *Treinando atletas de desporto coletivo* (1ª; P. E. Ltda, ed.).
- Bosco, C., Luhtanen, P., & Komi, P. V. (1983). A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 50(2), 273–283.
- Bytowski, J. R. (2018). Fueling for Performance. *Sports Health*, 10(1), 47–53. <https://doi.org/10.1177/1941738117743913>
- Caetano, F. G., De Oliveira, M. J., Marche, A. L., Nakamura, F. Y., Cunha, S. A., & Moura, F. A. (2015). Characterization of the sprint and repeated-sprint sequences performed by professional futsal players, according to playing position, during official matches. *Journal of Applied Biomechanics*, 31(6), 423–429. <https://doi.org/10.1123/jab.2014-0159>
- Campo, S. S., Vaeyens, R., Philippaerts, R. M., Redondo, J. C., Benito, A., & Cuadrado, G. (2009). Effects of lower-limb plyometric training on body composition, explosive strength, and kicking speed in female soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(6), 1714–1722.
- Cárdenas-Fernández, V., Chinchilla-Minguet, J. L., & Castillo-Rodriguez, A. (2019). Somatotype and Body Composition in Young Soccer Players According to the Playing Position and Sport Success. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(7), 1904–1911. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002125>

- Carmo, H., & Ferreira, M. M. (2015). *Metodologia da investigação: Guia para auto-aprendizagem*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Castagna, C., & Barbero Álvarez, J. C. (2010). Physiological demands of an intermittent futsal-oriented high-intensity test. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(9), 2322–2329.
- Castillo, M., Sospedra, I., González-Rodríguez, E., Hurtado-Sánchez, J. A., Lozano-Casanova, M., Jiménez-Alfageme, R., & Martínez-Sanz, J. M. (2022). Body Composition and Determination of Somatotype of the Spanish Elite Female Futsal Players. *Applied Sciences*, 12(11), 5708. <https://doi.org/10.3390/app12115708>
- Ciocca, G., Tessitore, A., & Tschan, H. (2022). Agility and change-of-direction speed are two different abilities also during the execution of repeated trials and in fatigued conditions. *Plos One*, 17(6), e0269810. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0269810>
- Cook, G., Burton, L., & Hoogenboom, B. (2006). Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. *N Am J Sports Phys Ther*, 1(2), 62–67.
- Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B. J., & Voight, M. (2014). Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. *International journal of sports physical therapy*, 9(3), 396–409.
- Cook, G., Burton, L., Kiesel, K., Rose, G., & Bryant, M. F. (2010). *Movement: Functional Movement Systems – Screening, Assessing, Corrective Strategies* (Aptos). CA: On Target Publications.
- Coratella, G., Campa, F., Matias, C. N., Toselli, S., Koury, J. C., Andreoli, A., ... Silva, A. M. (2021). Generalized bioelectric impedance-based equations underestimate body fluids in athletes. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 31(11), 2123–2132. <https://doi.org/10.1111/sms.14033>
- Coutinho, D., Gonçalves, B., Wong, D. P., Travassos, B., Coutts, A. J., & Sampaio, J. (2018). Exploring the effects of mental and muscular fatigue in soccer players' performance. *Human Movement Science*, 58(March), 287–296. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2018.03.004>
- Dal Pupo, J., Detanico, D., Arins, F. B., Nascimento Salvador, P. C., Guglielmo, L. G. A., & dos Santos, S. G. (2017). Capacidade de sprints repetidos e níveis de potência muscular em jogadores de futsal das categorias sub 15 e sub 17. *Revista Brasileira de Ciencias do Esporte*, 39(1), 73–78. <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2016.01.010>

- De Moura, N. R., Borges, L. S., Santos, V. C., Joel, G. B., Bortolon, J. R., Hirabara, S. M., ... Hatanaka, E. (2013). Muscle lesions and inflammation in futsal players according to their tactical positions. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(9), 2612–2618. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31827fd835>
- Dias, P. (2022). Pandemia roubou quase 25 mil jogadores ao futsal. Obtido de <https://www.dn.pt/desporto/pandemia-roubou-quase-25-mil-jogadores-ao-futsal-14583991.html>
- Diehl, A., & Tatim, D. (2004). *Pesquisa em Ciências Sociais aplicadas: métodos e técnicas*. São Paulo: Prentice Hall.
- Dogramaci, S. N., & Watsford, M. L. (2006). A comparison of two different methods for time-motion analysis in team sports. *IntJPerfAnalSport*, 6(1), 73–83.
- Faria, C. (2017). *Avaliação da Composição Corporal em Atletas – Da investigação à Clínica* *Body composition assessment in athletes: from investigation to clinical practice C*.
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G., & Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences FRANZ. *Behavior Research Methods*, 39(2), 175–191.
- Fortin, M. F. (2003). *O processo de investigação: da concepção à realização*. Loures: Lusociência: Edições Técnicas e Científicas.
- Galy, O., Zongo, P., Chamari, K., Chaouachi, A., Michalak, E., Dellal, A., ... Hue, O. (2015). Anthropometric and physiological characteristics of Melanesian futsal players: A first approach to talent identification in Oceania. *Biology of Sport*, 32(2), 135–141. <https://doi.org/10.5604/20831862.1140428>
- García-Unanue, J., Felipe, J. L., Bishop, D., Colino, E., Ubago-Guisado, E., López-Fernández, J., ... 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(December), 1–7. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.583327>
- Garnacho-Castaño, M. V., Faundez-Zanuy, M., Serra-Payá, N., Maté-Muñoz, J. L., López-Xarbau, J., & Vila-Blanch, M. (2021). Reliability and validity of the polar v800 sports watch for estimating vertical jump height. *Journal of Sports Science and Medicine*, 20(1), 149–157. <https://doi.org/10.52082/jssm.2021.149>
- Gioftsidou, A., Malliou, P., Pafis, G., Beneka, A., Tsapralis, K., Sofokleous, P., ... Godolias, G. (2012). Balance training programs for soccer injuries prevention. *Journal of Human*

- Sport and Exercise*, 7(3), 639–647. <https://doi.org/10.4100/jhse.2012.73.04>
- Gorla, J. I., e Silva, A. de A. C., de Campos, L. F. C. C., dos Santos, C. F., de Almeida, J. J. G., Duarte, E., & Queiroga, M. R. (2017). Composição corporal e perfil somatotípico de atletas da seleção brasileira de futebol de 5. *Revista Brasileira de Ciencias do Esporte*, 39(1), 79–84. <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2015.12.016>
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1998). *Multivariate data analysis* (5a ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Helgerud, J., Rodas, G., Kemi, O. J., & Hoff, J. (2011). Strength and endurance in elite football players. *International Journal of Sports Medicine*, 32(9), 677–682. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1275742>
- Hoff, J., & Helgerud, J. (2004). Endurance and strength training for soccer players: Physiological considerations. *Sports Medicine*, 34(3), 165–180. <https://doi.org/10.2165/00007256-200434030-00003>
- Hopkins, W. G., Marshall, S. W., Batterham, A. M., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(1), 3–13.
- Izquierdo, M., Aguado, X., Gonzalez, R., López, J. L., & Häkkinen, K. (1999). Maximal and explosive force production capacity and balance performance in men of different ages. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 79(3), 260–267. <https://doi.org/10.1007/s004210050504>
- Jukic, I., Prnjak, K., Zoellner, A., Tufano, J. J., Sekulic, D., & Salaj, S. (2019). The importance of fundamental motor skills in identifying differences in performance levels of u10 soccer players. *Sports*, 7(7), 1–11. <https://doi.org/10.3390/sports7070178>
- Junior, M. A. F., Del Conti Esteves, J. V., de Moraes, S. M. F., de Souza, E. A., de Jesus Pires de Moraes, A., & Andreato, L. V. (2017). Comparison of anthropometric and physical profiles of futsal athletes from under-17 and adult categories. *Sport Sciences for Health*, 13(1), 107–112. <https://doi.org/10.1007/s11332-016-0317-6>
- Kiesel, K., Plisky, P., & Voight, M. (2007). Can serious injury in professional football be predicted by a preseason functional movement screen? *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 2(3), 147–158. <https://doi.org/10.1186/2052-1847-5-11>
- Knechtle, B., Wirth, A., Knechtle, P., Rosemann, T., Rüst, C. A., & Bescós, R. (2011). Comparación de la masa grasa y muscular estimada en atletas varones de ultra-resistencia utilizando la bioimpedancia eléctrica y diferentes métodos antropométricos.

- Nutricion Hospitalaria*, 26(6), 1420–1427. <https://doi.org/10.3305/nh.2011.26.6.5312>
- Krysak, S., Harnish, C. R., Plisky, P. J., Knab, A. M., & Bullock, G. S. (2019). Fundamental Movement and Dynamic Balance Disparities Among Varying Skill Levels in Golfers. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 14(4), 537–545. <https://doi.org/10.26603/ijsp20190537>
- Leão, C., Camões, M., Clemente, F. M., Nikolaidis, P. T., Lima, R., Bezerra, P., ... Knechtle, B. (2019). Anthropometric Profile of Soccer Players as a Determinant of Position Specificity and Methodological Issues of Body Composition Estimation. *International Journal of Environmental Research and Public Health Article*, 16(2386), 1–10.
- Lee, S., Kim, H., & Kim, J. (2019). The Functional Movement Screen total score and physical performance in elite male collegiate soccer players. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 15(5), 657–662. <https://doi.org/10.12965/jer.1938422.211>
- Lijewski, M., Burdukiewicz, A., Pietraszewska, J., Stachoń, A., Andrzejewska, J., & Chromik, K. (2019). Anthropometric and strength profiles of professional handball players in relation to their playing position – Multivariate analysis. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 21(4), 147–155. <https://doi.org/10.5277/ABB-01471-2019-02>
- Lira, C. B., Mascarin, N. C., Vargas, V. Z., Vancini, R. L., & Andrade, M. (2017). Isokinetic knee muscle strength profile soccer players: a cross sectional study. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 12(7), 1103–1110. <https://doi.org/10.16603/ijsp20171103>
- Lisman, P., Nadelen, M., Hildebrand, E., Leppert, K., & de la Motte, S. (2018). Functional movement screen and Y-Balance test scores across levels of American football players. *Biology of Sport*, 35(3), 253–260. <https://doi.org/10.5114/biolSport.2018.77825>
- Lisman, P., O'Connor, F. G., Deuster, P. A., & Knapik, J. J. (2013). Functional movement screen and aerobic fitness predict injuries in military training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 45(4), 636–643. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31827a1c4c>
- Little, T., & Williams, A. G. (2005). Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(1), 76–78. <https://doi.org/10.1519/14253.1>
- Lockie, R. G., Schultz, A. B., Callaghan, S. J., Jordan, C. A., Luczo, T. M., & Jeffriess, M. D. (2015). A preliminary investigation into the relationship between functional movement screen scores and athletic physical performance in female team sport athletes. *Biology of*

- Sport*, 32(1), 41–51. <https://doi.org/10.5604/20831862.1127281>
- Malina, R. M. (2007). Body Composition in Athletes: Assessment and Estimated Fatness. *Clinics in Sports Medicine*, 26(1), 37–68. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2006.11.004>
- Markovic, G., Dizdar, D., Jukic, I., & Cardinale, M. (2004). Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(3), 551–555.
- Massuça, L., Branco, B., Miarka, B., & Fragoso, I. (2015). Physical fitness attributes of team-handball players are related to playing position and performance level. *Asian Journal of Sports Medicine*, 6(1), 2–6. <https://doi.org/10.5812/asjism.24712>
- Matias, C. N., Campa, F., Cerullo, G., D’antona, G., Giro, R., Faleiro, J., ... Teixeira, F. J. (2022). Bioelectrical Impedance Vector Analysis Discriminates Aerobic Power in Futsal Players: The Role of Body Composition. *Biology*, 11(4), 1–11. <https://doi.org/10.3390/biology11040505>
- Matzenbacher, F., Pasquarelli, B. N., Rabelo, F. N., & Stanganelli, L. C. R. (2014). Physiological demands of futsal competition. Physical and physiological characteristics of professional players. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 7(3), 122–131. [https://doi.org/10.1016/S1888-7546\(14\)70074-7](https://doi.org/10.1016/S1888-7546(14)70074-7)
- McHugh, M. P., Tyler, T. F., Mirabella, M. R., Mullaney, M. J., & Nicholas, S. J. (2007). The effectiveness of a balance training intervention in reducing the incidence of noncontact ankle sprains in high school football players. *American Journal of Sports Medicine*, 35(8), 1289–1294. <https://doi.org/10.1177/0363546507300059>
- Micheli, M. L., Pagani, L., Marella, M., Gulisano, M., Piccoli, A., Angelini, F., ... Gatterer, H. (2014). Bioimpedance and impedance vector patterns as predictors of league level in male soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(3), 532–539. <https://doi.org/10.1123/IJSPP.2013-0119>
- Miguel, H., & Campos, M. (2010a). Análise Do Vo2Máx Em Atletas De Futsal. *Revista ENAF Science*, 5(January), 29–34.
- Miguel, H., & Campos, M. V. (2010b). Análise da capacidade motora agilidade em atletas de Futsal de diferentes posições através dos testes shuttle-run tradicional e com bola. *Revista ENAF Science*, 5(2), 23–28.
- Miller, R. M., Chambers, T. L., & Burns, S. P. (2016). Validating InBody® 570 Multi-frequency Bioelectrical Impedance Analyzer versus DXA for Body Fat Percentage Analysis Ryan. *Journal of Exercise Physiology*, 19(5), 71–78.

- Moran, R. W., Schneiders, A. G., Mason, J., & Sullivan, S. J. (2017). Do Functional Movement Screen (FMS) composite scores predict subsequent injury? A systematic review with meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 51(23), 1661–1669. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096938>
- Nakamura, F. Y., Pereira, L. A., Cal Abad, C. C., Kobal, R., Kitamura, K., Roschel, H., ... Loturco, I. (2016). Differences in physical performance between U-20 and senior top-level Brazilian futsal players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 56(11), 1289–1297.
- 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>
- Nikolaïdis, P. T. (2012). Physical fitness is inversely related with body mass index and body fat percentage in soccer players aged 16-18 years. *Medicinski pregled*, 65(11–12), 470–475. <https://doi.org/10.2298/MPNS1212470N>
- Nikolaïdis, P. T., Chtourou, H., Torres-Luque, G., Rosemann, T., & Knechtle, B. (2019). The Relationship of Age and BMI with Physical Fitness in Futsal Players. *Sports*, 7(4), 87. <https://doi.org/10.3390/sports7040087>
- Nunes, R. F. H., Danieli, A. V., Flores, L. J. F., Coelho, T. M., Cetolin, T. C., Carminatti, L. J., ... da Silva, J. F. (2017). Potência aeróbia em atletas de futebol e futsal de diferentes níveis competitivos TT - Aerobic power in soccer and futsal players of different competitive levels. *Rev. bras. ciênc. mov*, 25(4), 5–14. Obtido de <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/view/7244/pdf%0Ahttp://fi-admin.bvsalud.org/document/view/v9kvs>
- Ode, J. J., Pivarnik, J. M., Reeves, M. J., & Knous, J. L. (2007). Body mass index as a predictor of percent fat in college athletes and nonathletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(3), 403–409. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000247008.19127.3e>
- Ohmuro, T., Iso, Y., Tobita, A., Hirose, S., Ishizaki, S., Sakaue, K., & Yasumatsu, M. (2020). Physical match performance of Japanese top-level futsal players in different categories and playing positions. *Biology of Sport*, 37(4), 359–365.

<https://doi.org/10.5114/BIOLSPORT.2020.96322>

- Okada, T., Huxel, K. C., & Nesser, T. W. (2011). Relationship between core stability, functional movement, and performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(1), 252–261.
- Parchmann, J., & McBride, J. M. (2011). Relationship between functional movement screen and athletic performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(12), 3378–3384.
- Pedro, R. E., Milanez, V. F., Boullosa, D. A., & Nakamura, F. B. 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>
- Petroski, E. L., Del Fraro, J., Fidelix, Y. L., Silva, D. A. S., Pires-Neto, C. S., Dourado, A. C., ... Viera, F. S. (2013). Características antropométricas, morfológicas e somatotípicas de atletas da seleção Brasileira masculina de voleibol: Estudo descritivo de 11 anos. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 15(2), 184–192.
<https://doi.org/10.5007/1980-0037.2013v15n2p184>
- Pizarro, D., Práxedes, A., Travassos, B., Gonçalves, B., & Moreno, A. (2021). How the number of players and floaters' positioning changes the offensive performance during futsal small-sided and conditioned games. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(14), 1–10. <https://doi.org/10.3390/ijerph18147557>
- Queiroga, M. R., Ferreira, S. A., & Romanzini, M. (2005). Anthropometric profile of elite athletes of women's futsal according to tactical function in the game. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 7(1), 30–34.
- Rhodes, D., Leather, M., Birdsall, D., & Alexander, J. (2021). The effect of proprioceptive training on directional dynamic stabilization. *Journal of Sport Rehabilitation*, 30(2), 248–254. <https://doi.org/10.1123/JSR.2019-0346>
- Rocha, R. E. R., Waltrick, T., & Venera, G. D. (2014). Composição corporal, qualidades físicas e características dermatoglíficas das atletas da seleção brasileira de Futsal feminino por posição de jogo. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, 5(17), 233–240.
- Rodríguez-Rosell, D., Mora-Custodio, R., Franco-Márquez, F., Yáñez-García, J. M., & González-Badillo, J. J. (2017). Traditional vs. Sport-specific vertical jump tests: Reliability, validity, and relationship with the legs strength and sprint performance in adult and teen soccer and basketball players. *Journal of Strength and Conditioning*

- Research* (Vol. 31). <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001476>
- Rouquayrol, M. (1994). *Epidemiologia e Saúde*. Rio de Janeiro: Medsi Editora Médica e Científica Ltda.
- Samara da Silva, K., & Martins da Silva, F. (2004). Perfil morfológico e velocidade em atletas de Futsal em relação à posição de jogo. *Fitness & Performance Journal*, 3(4), 218–224. <https://doi.org/10.3900/fpj.3.4.218.p>
- Sekulic, D., Foretic, N., Gilic, B., Esco, M. R., Hammami, R., Uljevic, O., ... Spasic, M. (2019). Importance of agility performance in professional futsal players; reliability and applicability of newly developed testing protocols. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(18). <https://doi.org/10.3390/ijerph16183246>
- Sekulic, D., Pehar, M., Krolo, A., Spasic, M., Uljevic, O., Calleja-González, J., & Sattler, T. (2017). Evaluation of basketball-specific agility: Applicability of preplanned and nonplanned agility performances for differentiating playing positions and playing levels. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(8), 2278–2288. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001646>
- Sekulic, D., Pojskic, H., Zeljko, I., Pehar, M., Modric, T., Versic, S., & Novak, D. (2021). Physiological and Anthropometric Determinants of Performance Levels in Professional Futsal. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.621763>
- Serrano, C., Sánchez-Sánchez, J., López-Fernández, J., Hernando, E., & Gallardo, L. (2020). Influence of the playing surface on changes of direction and plantar pressures during an agility test in youth futsal players. *European Journal of Sport Science*, 20(7), 906–914. <https://doi.org/10.1080/17461391.2019.1677780>
- Sheppard, J., & Young, W. (2006). Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences*, 24(9), 919–932. <https://doi.org/10.1080/02640410500457109>
- Silva, A. M. (2019). Structural and functional body components in athletic health and performance phenotypes. *European Journal of Clinical Nutrition*, 73(2), 215–224. <https://doi.org/10.1038/s41430-018-0321-9>
- Silva, B., Clemente, F. M., Camões, M., & Bezerra, P. (2017). Functional movement screen scores and physical performance among youth elite soccer players. *Sports*, 5(1), 1–9. <https://doi.org/10.3390/sports5010016>
- Silva, J. R., Nassis, G. P., & Rebelo, A. (2011). Strength training in soccer with a specific

- focus on highly trained players. *Sports Medicine-Open*, 1(17).
<https://doi.org/10.1186/s40798-015-0006-z>
- Sinovas, M. C., Pérez-López, A., Valverde, I. Á., Cerezal, A. B., Ramos-Campo, D. J., Rubio-Arias, J. A., & Cerrato, D. V. (2015). Influence of body composition on vertical jump performance according with the age and the playing position in football players. *Nutricion Hospitalaria*, 32(1), 299–307. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.1.8876>
- Soares-Caldeira, L. F., De Souza, E. A., De Freitas, V. H., De Moraes, S. M. F., Leicht, A. S., & Nakamura, F. Y. (2014). Effects of additional repeated sprint training during preseason on performance, heart rate variability, and stress symptoms in futsal players: A randomized controlled trial. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(10), 2815–2826. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000461>
- 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(November).
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.569897>
- Strauss, A., Sparks, M., & Pienaar, C. (2021). Comparison of the morphological characteristics of south african sub-elite female football players according to playing position. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(7).
<https://doi.org/10.3390/ijerph18073603>
- Tereso, D., Paulo, R., Petrica, J., Duarte-Mendes, P., Gamonales, J. M., & Ibáñez, S. J. (2021). Assessment of body composition, lower limbs power, and anaerobic power of senior soccer players in Portugal: Differences according to the competitive level. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(15).
<https://doi.org/10.3390/ijerph18158069>
- Tuckman, B. W., & Harper, B. E. (2012). *Conducting Educational Research*. Rowman & Littlefield Publishers. Obtido de <https://books.google.pt/books?id=PQcSAAAAQBAJ>
- Wang, Z. M., Pierson, R. N., & Heymsfield, S. B. (1992). The five-level model: a new approach to organizing body-composition research. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 56(1), 19–28. <https://doi.org/10.1093/ajcn/56.1.19>
- Weineck, J. (2002). *Manual do Treino Ótimo Teoria de treino da fisiologia da performance desportiva e do seu desenvolvimento no treino de crianças e de adolescentes* (Instituto Piaget, Ed.).
- Wisløff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R., & Hoff, J. (2004). Strong correlation of

maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 38(3), 285–288.

<https://doi.org/10.1136/BJSM.2002.002071>

World Medical Association. (2013). *WMA Declaration of Helsinki- Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects*. Fortaleza, Brasil.

Young, W. B. (2006). Transfer of strength and power training to sports performance.

International journal of sports physiology and performance, 1(2), 74–83.

<https://doi.org/10.1123/ijsp.1.2.74>

Ziv, G., & Lidor, R. (2011). Physical Characteristics , Physiological Attributes , and On-Field Performances of Soccer Goalkeepers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 6, 509–524.

CAPÍTULO 7

APÊNDICE E ANEXOS

APÊNDICES

APÊNDICE I – Folha de registo das avaliações realizadas

IDENTIFICAÇÃO DO ATLETA				
Nome: _____		Posição: _____		
Idade: _____	Peso: _____	Altura: _____		

COMPOSIÇÃO CORPORAL	
Massa Magra: _____	GRÁFICO
Massa Gorda: _____	
Massa Muscular: _____	
Massa Óssea : _____	
Índice de Massa Corporal: _____	
Classificação: _____	

TESTES FÍSICOS				
Chronojump Potência Membros inferiores	Protocolo FIET Resistência Aeróbia/Anaeróbia			
Maior Salto: _____ Força Max. Produzida: _____	Pico velocidade (km-h-1): _____ Distância Total Percorrida: _____			
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">Zig Zag Test</th> </tr> <tr> <th style="padding: 5px;">Agilidade</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">Tempo Total: _____ segundos</td> </tr> </tbody> </table>		Zig Zag Test	Agilidade	Tempo Total: _____ segundos
Zig Zag Test				
Agilidade				
Tempo Total: _____ segundos				

FMS				
Teste	Pontuação Preliminar	Pontuação Final	Comentários	
Agachamento Profundo	E			
	D			
Teste Tornozelo	E			
	D			
MCS dos Membros Inf.	E			
	D			
Mobilidade Ombro	E			
	D			
Teste do Ombro	E			
	D			
Elevação Ativa da Perna Estendida	E			
	D			
Teste Eliminador da Elevação Ativa da Perna	E			
	D			

ANEXOS

ANEXO I. Procedimentos e pontuação dos sete exercícios da bateria de testes FMS

Scoring the Deep Squat

3

- Torso is parallel with tibia or toward vertical
- Femur is below horizontal
- Knees do not track inside of feet
- Dowel aligned over feet



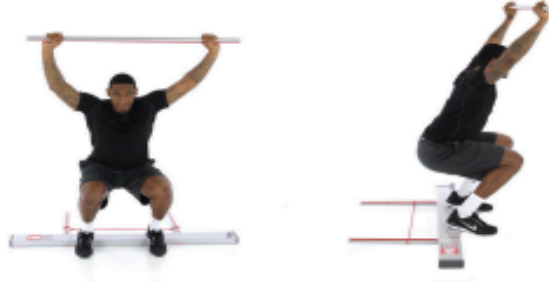
2

- Torso is parallel with tibia or toward vertical
- Femur is below horizontal
- Knees do not track inside of feet
- Dowel aligned over feet
- Heels are elevated



1

- Tibia and torso are not parallel
- Femur is not below horizontal
- Knees track inside of feet
- Dowel is not aligned over feet



An individual receives a score of zero if pain is associated with any portion of this test.
A medical professional should perform a thorough evaluation of the painful area.

FMS Copyright 2015 Functional Movement Systems and Gray Cook

Scoring the Hurdle Step

3

- Hips, knees and ankles remain aligned in the sagittal plane
- Minimal to no movement in lumbar spine
- Dowel and hurdle remain parallel



2

- Alignment is lost between hips, knees and ankles
- Movement in Lumbar Spine
- Dowel and hurdle do not remain parallel



1

- Inability to clear the cord during the hurdle step
- Loss of Balance



An individual receives a score of zero if pain is associated with any portion of this test.
A medical professional should perform a thorough evaluation of the painful area.



Copyright 2015 Functional Movement Systems and Gray Cook

Scoring the Inline Lunge

3

- Dowel contact maintained
- Dowel remains vertical
- Minimal to no torso movement
- Dowel and feet remain in sagittal plane
- Knee touches the center of the board
- Front foot remains in start position



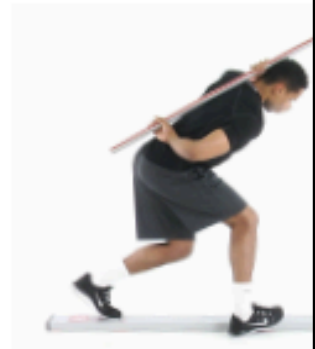
2

- Dowel contact not maintained
- Dowel does not remain vertical
- Movement in torso
- Dowel and feet do not remain in sagittal plane
- Knee does not touch center of the board
- Flat front foot does not remain in start position



1

- Loss of balance by stepping off the board
- Inability to complete movement pattern
- Inability to get into set up position



An individual receives a score of zero if pain is associated with any portion of this test.
A medical professional should perform a thorough evaluation of the painful area.

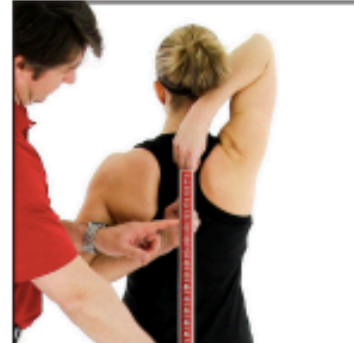


Copyright 2015 Functional Movement Systems and Gray Cook

Scoring the Shoulder Mobility

3

- Fists are within one hand length



2

- Fists are within one and a half hand lengths



1

- Fists are not within one and a half hand lengths



An individual receives a score of zero if pain is associated with any portion of this test.

A medical professional should perform a thorough evaluation of the painful area.

CLEARING TEST

Perform this clearing test bilaterally. If the individual receives a positive score, document both scores for future reference. If there is pain associated with this movement, give a score of zero and perform a thorough evaluation of the shoulder or refer out.



Copyright 2015 Functional Movement Systems and Gray Cook

Scoring the Active-Straight Leg Raise

3

- Vertical line of the malleolus resides between mid-thigh and ASIS
- The non-moving limb remains in neutral position



2

- Vertical line of the malleolus resides between mid-thigh and mid-patella
- The non-moving limb remains in neutral position



1

- Vertical line of the malleolus resides below the mid-patella
- The non-moving limb remains in neutral position



An individual receives a score of zero if pain is associated with any portion of this test.
A medical professional should perform a thorough evaluation of the painful area.



Copyright 2015 Functional Movement Systems and Gray Cook

2

Scoring the Trunk Stability Push-Up

3

- Men perform a repetition with thumbs aligned with the top of the forehead
- Women perform a repetition with thumbs aligned with the chin
- The body lifts as a unit with no lag in the spine



2

- Men perform a repetition with thumbs aligned with the chin
- Women perform a repetition with thumbs aligned with the clavicle
- The body lifts as a unit with no lag in the spine



1

- Men are unable to perform a repetition with thumbs aligned with the chin
- Women are unable to perform a repetition with thumbs aligned with the clavicle



An individual receives a score of zero if pain is associated with any portion of this test. A medical professional should perform a thorough evaluation of the painful area.

EXTENSION CLEARING TEST

Extension is cleared by performing a press-up in from the floor with hands under the shoulders. If there is pain associated with this motion, give a positive (+) score with a final score of zero and perform a more thorough evaluation or refer out. If the individual does receive a positive score, document both scores for future reference.



Copyright 2015 Functional Movement Systems and Gray Cook

Scoring the Rotary Stability

3

- Performs a correct unilateral repetition
- Unilateral limbs remain over the board
- Without touching down, touch the same-side elbow to the same-side knee over the board



2

- Performs a correct diagonal repetition
- The diagonal knee and elbow meet over the board
- Without touching down, touch the opposite elbow and knee over the board



1

- Inability to perform a diagonal repetition



An individual receives a score of zero if pain is associated with any portion of this test.
A medical professional should perform a thorough evaluation of the painful area.

FLEXION CLEARING TEST

Flexion can be cleared by first assuming a quadrupedal position, then rocking back and touching the buttocks to the heels and chest to the thighs. The hands should remain in the front of the body, reaching out as far as possible. If there is pain associated with this motion, give a positive (+) score with a final score of zero and perform a more thorough evaluation or refer out. If the individual receives a positive score, document both scores for future reference.



Copyright 2015 Functional Movement Systems and Gray Cook