



# O desempenho físico-motor no futebol juvenil. Um estudo comparativo entre escalões etários

Dissertação de Mestrado

José Fernando Gomes da Silva

Trabalho realizado sob a orientação de

Luís Filipe Brandão Martins Ferreira, ISCE DOURO

José Rafael Gonçalves Sousa Peixoto, ISCE DOURO

[Penafiel, junho de 2025]

Mestrado em Atividade Física, Desporto e Bem-Estar

DEPARTAMENTO DE DESPORTO

INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS EDUCATIVAS DO DOURO



## AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar a minha sincera gratidão aos meus orientadores, o Prof. Luís Ferreira e o Prof. Rafael Peixoto, pela orientação rigorosa, incentivo constante e disponibilidade ao longo de todo o desenvolvimento desta dissertação. Aos seus ensinamentos, paciência e sugestões críticas devo grande parte do crescimento académico e pessoal que me permitiram alcançar estes resultados.

Agradeço também ao Prof. Pedro Forte pelas valiosas contribuições e conselhos que enriqueceram significativamente este trabalho. O seu olhar atento e o espírito colaborativo foram fundamentais para superar desafios e aprimorar as ideias aqui apresentadas.

Registo igualmente o meu agradecimento ao União Sport Clube Paredes, bem como a todos os treinadores e representantes da equipa, pela disponibilidade e ajuda na recolha e disponibilização dos dados essenciais a este estudo. O vosso apoio foi determinante para a consolidação das análises realizadas. Não posso deixar de expressar o meu profundo reconhecimento à minha mãe, ao meu pai e ao meu melhor amigo, pelo suporte incondicional, compreensão e incentivo constantes, que me deram forças nos momentos mais exigentes deste percurso.

## RESUMO

O futebol de formação assenta, em larga parte, na evolução das capacidades físicas e motoras dos atletas ao longo das diversas fases de desenvolvimento. O presente estudo teve como objetivo analisar as diferenças no desempenho físico motor entre diferentes escalões etários do futebol juvenil e identificar em que variáveis essas diferenças se manifestam de forma mais significativa. Partiu-se da hipótese de que existiriam diferenças significativas entre os escalões e que as variáveis físicas estariam correlacionadas de forma distinta consoante a idade. Os resultados confirmaram esta hipótese, evidenciando melhorias no desempenho físico com o avanço etário e revelando padrões de correlação relevantes em cada grupo. Destacam-se, por exemplo, as fortes associações entre força dos membros inferiores, estabilidade ( $r_p = 0,59$ ;  $p < 0,05$ ) e arremessos ( $r_p = 0,59$ ;  $p < 0,05$ ) no escalão Sub-9, a simetria funcional dos membros superiores ( $r_p = 0,93$ ;  $p < 0,01$ ) no Sub-10, e a relação inversa entre explosividade e velocidade no Sub-11. Estes achados sublinham a importância de adaptar o treino às necessidades e características de cada fase do desenvolvimento infantil.

**Palavras-chave:** Desempenho físico-motor, Futebol juvenil, FIFA 11+ Kids,

## ABSTRACT

Youth football is largely founded on the progression of athletes' physical and motor capacities throughout the various stages of development. The present study aimed to analyse differences in physical-motor performance across various youth football age groups and to determine which variables exhibit the most pronounced disparities. It was hypothesized that significant differences would exist between the age groups and that the physical variables would be correlated differently depending on age. The results confirmed this hypothesis, revealing improvements in physical performance with advancing age and uncovering distinct correlation patterns in each group. For example, there were strong associations between lower-limb strength, stability ( $r_p = 0,59$ ;  $p < 0,05$ ) and throws ( $r_p = 0,59$ ;  $p < 0,05$ ) in the Under-9 group, functional symmetry of the upper limbs ( $r_p = 0,93$ ;  $p < 0,01$ ) in the Under-10 group, and an inverse relationship between explosiveness and speed in the Under-11 group. These findings underscore the importance of tailoring training to the needs and characteristics of each stage of child development.

**Keywords:** Physical-motor performance, Youth football, FIFA 11+ Kids.



# ÍNDICE GERAL

ÍNDICE DE FIGURAS .....	VIII
ÍNDICE DE TABELAS.....	IX
ABREVIATURAS (FACULTATIVO) .....	X
INTRODUÇÃO .....	1
METODOLOGIA .....	4
Desenho do Estudo .....	4
Amostra .....	4
Procedimentos e Recolha de Dados.....	5
Força explosiva dos membros inferiores .....	5
Força dos membros superiores .....	5
Velocidade .....	6
Coordenação .....	6
Cambalhota.....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
Equilíbrio postural .....	6
Antropometria.....	7
Análise Estatística .....	7
RESULTADOS.....	8
DISCUSSÃO.....	15
CONCLUSÕES .....	19
APÊNDICES .....	27
APÊNDICE 1 .....	28
APÊNDICE 2 .....	29





## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Matriz de correlação de Pearson das variáveis físicas no escalão Laranjinhãs. .....	11
<b>Figura 2:</b> Matriz de correlação de Pearson das variáveis físicas no escalão Sub-9.....	12
<b>Figura 3:</b> Matriz de correlação de Pearson das variáveis físicas no escalão Sub-10.....	13
<b>Figura 4:</b> Matriz de correlação de Pearson das variáveis físicas no escalão Sub-11.....	15



## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Média e desvio padrão das variáveis físicas das crianças futebolistas por escalão de idade.....	8
<b>Tabela 2:</b> Análise de variância (ANOVA) one-way, com comparação das variáveis físicas entre os diferentes escalões competitivos.....	9
<b>Tabela 3:</b> Resultados das comparações por pares entre os diferentes escalões .....	9



## **SIGLAS**

USC Paredes – União Sport Clube de Paredes

## INTRODUÇÃO

A comparação do desempenho físico-motor entre diferentes grupos etários no futebol juvenil, nomeadamente nas categorias sub-8, sub-9, sub-10 e sub-11, revela um panorama multifatorial de desenvolvimento atlético, capacidades e competências essenciais para o sucesso em campo (Braz & Arruda, 2008). À medida que as crianças progridem nestas faixas etárias, emergem diferenças significativas nas suas capacidades, decorrentes das variações na maturação biológica, na exposição ao treino e no desenvolvimento cognitivo, influenciando diretamente indicadores de desempenho como a velocidade, agilidade, força e competências técnicas (Braz & Arruda, 2008; Meyers et al., 2017).

O desenvolvimento fisiológico durante a infância e adolescência desempenha um papel crucial no desempenho desportivo (Naughton et al., 2000). Hermassi et al. (2024) salientam a importância de considerar o crescimento e a maturação ao avaliar as melhorias no rendimento de jovens jogadores de futebol. A análise das alterações sazonais na performance aeróbica, demonstra que as melhorias podem refletir tanto os efeitos do treino como o desenvolvimento físico natural, evidenciando a complexidade inerente à avaliação do desempenho atlético em populações jovens. (Clancy et al., 2022; Hermassi et al., 2024).

Estudos como o de Abarghoueinejad et al. (2021) corroboram esta perspetiva, ao indicar que as características físicas, de desempenho e técnicas diferem entre os grupos etários. Os seus resultados demonstram que os jogadores mais velhos e com maior maturidade apresentam, geralmente, desempenhos superiores, tendência esta observada de forma consistente em diversas modalidades, incluindo o futebol (Abarghoueinejad, Barreira, et al., 2021). Tal constatação sustenta a ideia de que a melhoria das capacidades físicas com a idade não se deve exclusivamente à maturação intrínseca, mas é frequentemente potenciada por metodologias de treino abrangentes, tais como periodização do treino, treinamento de resistência aeróbica, treino de força e potência, *circuit training* e *cross-training*, e ambientes competitivos mais exigentes (Oliver et al., 2024).

Estas metodologias estão alinhadas com o objetivo geral de desenvolver simultaneamente competências técnicas e capacidades físicas, essenciais para contextos competitivos no futebol (Hill-Haas et al., 2011; Impellizzeri et al., 2006).

O aumento da idade, a exigência dos treinos e da competição, potenciam ainda mais o desenvolvimento atlético a longo prazo, e por consequente, reduzindo o risco de lesão. (Granacher & Borde, 2017; R. Lloyd et al., 2016). Meyers et al. (2017), Philippaerts et al. (2006) e Živković et al. (2022) enfatizam que atributos fisiológicos como a velocidade e a potência apresentam trajetórias de desenvolvimento mais acentuadas em atletas juvenis mais velhos, sugerindo que a idade é um preditor relevante do desempenho físico. O aumento da força e das capacidades físicas com a idade prepara os jovens atletas para as exigências da competição, facilitando a sua progressão para níveis mais elevados da modalidade (Philippaerts et al., 2006; Saward et al., 2020).

Adicionalmente, os avanços cognitivos assumem um papel central na maturação dos jovens futebolistas (Machado et al., 2024; Vestberg et al., 2012). À medida que os jogadores transitam das categorias sub-8 até sub-11, funções cognitivas como a tomada de decisão e a perceção espacial melhoram significativamente, com impacto direto no desempenho em campo (Silva et al., 2020). Para avaliar funções como tomada de decisão e perceção espacial em jovens futebolistas utilizam-se tanto testes específicos (por exemplo, tarefas em computador de reação a estímulos visuais, simulações de jogo em vídeo com escolhas táticas, labirintos virtuais ou “4-Corners Test”) quanto observação em jogo estruturada, com análise de vídeo e sistemas de codificação de ações, obtendo o número e qualidade de decisões, posicionamento relativo aos adversários e companheiros, tempo de reação, frequentemente apoiados por softwares de notação tática (Roca et al., 2011). Machado et al. (2024) e Vestberg et al. (2012) demonstraram que as funções cognitivas nos jovens jogadores de futebol estão estreitamente relacionadas com os seus níveis de performance, reforçando a importância da agilidade mental tanto quanto da capacidade física. Assim, uma abordagem de treino robusta deverá incluir não apenas exercícios físicos, mas também desafios cognitivos que promovam a compreensão do jogo e o desenvolvimento tático.

Em síntese, o debate em torno do desempenho físico-motor de jovens jogadores de futebol evidencia a complexa interação entre a maturação biológica, a influência do treino e da competição, e o desenvolvimento psicológico dos atletas (Williams & and Reilly, 2000). As características de desempenho e os fatores antropométricos devem ser considerados criteriosamente pelos treinadores na elaboração de programas que visem otimizar o desenvolvimento dos jovens praticantes (Figueiredo et al., 2009, 2011). Tal implica uma abordagem baseada na evidência científica e adaptada ao estágio de desenvolvimento, que respeite as necessidades específicas de cada faixa etária, criando ambientes propícios à aquisição de competências e à progressão atlética (R. Lloyd et al., 2016).

Por fim, no desenvolvimento de jogadores de futebol competitivos em idade juvenil, é fundamental que as práticas de treino e os programas de formação sejam sustentados por evidência científica (Sannicandro et al., 2024). A realização de avaliações contínuas e estudos longitudinais permitirá compreender as trajetórias de desempenho ao longo das faixas etárias e delinear estratégias que promovam um desenvolvimento equitativo e eficaz, independentemente do estado maturacional ou do nível inicial de competência dos atletas (Abarghoueinejad, Baxter-Jones, et al., 2021; Malina et al., 2004). Os resultados apresentados na literatura referenciada sustentam uma abordagem mais sofisticada ao desenvolvimento dos jovens futebolistas, assegurando que estes possam atingir o seu máximo potencial enquanto desfrutem do processo de crescimento através do desporto (Fraser-thomas et al., 2007).

A avaliação e comparação do desempenho físico-motor entre grupos etários no futebol juvenil fornece, assim, informações essenciais para estratégias de treino e competição eficazes (Figueiredo et al., 2009, 2011). A integração de metodologias físicas, o desenvolvimento de competências cognitivas e a consideração dos fatores relacionados com a maturação constituem uma abordagem holística com vista à otimização do desenvolvimento atlético dos jovens futebolistas (Machado et al., 2024; Sannicandro et al., 2024). Assim, o objetivo deste estudo é analisar as diferenças no desempenho físico-motor entre diferentes escalões etários do futebol juvenil e identificar em que variáveis essas diferenças se manifestam de forma mais significativa, sendo utilizado vários tipos de testes para a realização da análise.

## **METODOLOGIA**

### **Desenho do Estudo**

O presente estudo assumiu um desenho observacional, transversal e comparativo, com o objetivo de analisar o perfil físico-motor de crianças futebolistas em diferentes escalões etários (7 a 11 anos). A investigação foi conduzida em contexto real de treino, recorrendo à avaliação de diversas variáveis de desempenho físico e motor, sem intervenção direta por parte dos investigadores, assegurando a naturalidade das condições de recolha.

Após a equipa de investigação explicar os objetivos e os critérios de estudo, os participantes que demonstraram intenção em fazer parte do estudo, preencheram o termo de consentimento informado. A amostra foi elaborada de acordo com os seguintes critérios de inclusão: 1) atletas inscritos na formação do USC Paredes; 2) pertencer aos escalões sub8 (laranjinhas), Sub-9, Sub-10 ou Sub-11. Foram aplicados como critérios de exclusão: 1) grupos/equipas fora dos escalões indicados previamente; 2) atletas que faltaram a pelo menos um teste de avaliação; 3) atletas em que nas datas dos testes estavam lesionados.

A recolha de dados decorreu entre os meses de outubro e novembro de 2024 e está em linha com a declaração de Helsínquia, para estudos com seres humanos. E foi preenchido o termo de consentimento por parte dos encarregados de educação.

### **Amostra**

A amostra foi constituída por 55 jovens atletas masculinos ( $9,51 \pm 1,69$  anos) pertencentes a uma escola de formação de futebol do norte de Portugal, distribuídos por quatro escalões competitivos: Laranjinhas com  $6,88 \pm 0,64$  de idade ( $n=16$ ), Sub-9 com  $8,17 \pm 0,57$  de idade ( $n=12$ ), Sub-10 com  $9,00 \pm 0,63$  de idade ( $n=15$ ) e Sub-11 com  $10,08 \pm 0,67$  de idade ( $n=12$ ). A seleção dos participantes foi não probabilística e por conveniência, baseada na disponibilidade e autorização dos encarregados de educação e vontade de participar dos atletas. Todos os participantes integravam regularmente as sessões de treino do clube e não apresentavam lesões ou limitações físicas no momento da avaliação. Para a recolha de dados, todos os atletas tinham de se apresentar devidamente equipados (chuteiras, calções, t-shirt e meias) para a prática de exercício em relva sintética.

## **Procedimentos e Recolha de Dados**

Os dados foram recolhidos ao longo de dois mesociclos (outubro e novembro), com a colaboração dos treinadores e restante equipa técnica, com a supervisão do investigador principal. As variáveis avaliadas incluíram medidas de força explosiva dos membros inferiores (*Broad Jump*), força dos membros superiores (arremesso unilateral), velocidade (corrida de 20 metros), coordenação (Slalom com bola), Cambalhota (rolamento à frente), equilíbrio postural (estabilidade unipedal) e antropometria (peso e altura). A recolha foi padronizada para todos os escalões, garantindo consistência na aplicação dos testes. Os dados foram registados em fichas próprias e posteriormente inseridos numa base de dados para análise. Os restantes protocolos de avaliação do programa FIFA 11+ *KIDS*, após a aplicação nos escalões em análise, não foram avaliados, por incapacidade de execução dos atletas.

Através de uma ficha de registo (avaliação física) foi feita a recolha de dados, que decorreu durante sessões regulares e semanais de treino, num campo de futebol de relva sintética de futebol de 7 ao ar livre. Todos os participantes realizaram uma fase de aquecimento geral e específico antes do início das avaliações, supervisionados por técnicos do clube e pelo investigador principal. Os testes foram aplicados individualmente ou em pequenos grupos, de forma padronizada, seguindo os protocolos descritos abaixo:

### **Força explosiva dos membros inferiores**

*Broad Jump* (Salto Horizontal Sem Corrida de Impulso; centímetros): o participante inicia atrás de uma linha de partida, com os pés paralelos, ligeiramente afastados. Ao sinal do avaliador, realiza um salto horizontal à frente, simultaneamente com os dois pés, procurando atingir a maior distância possível. A medição é feita desde a linha de partida até ao ponto mais recuado de contacto com o solo (normalmente os calcanhares). São realizadas duas tentativas, registando-se o melhor valor (Fuller et al., 2006; Rössler et al., 2016; Trajković et al., 2020).

### **Força dos membros superiores**

Arremesso Unilateral (Direito e Esquerdo; metros): o atleta permanece com os pés fixos ao chão, ligeiramente afastados sobre uma marca e com as mãos a segurar uma bola medicinal adaptada à idade (Sub-8 a sub-11 1 kg; Sub-12 a sub-15 2 kg; > sub-15 3 kg;).



Ao sinal do avaliador, o atleta realiza um arremesso explosivo com o braço dominante e depois com o não dominante, tentando projetar a bola o mais longe possível. A distância é medida com fita métrica desde a linha de lançamento até ao ponto de contacto inicial da bola com o solo. São realizadas duas tentativas por braço, considerando-se a melhor (Fuller et al., 2006; Rössler et al., 2016; Trajković et al., 2020).

### **Velocidade**

Velocidade 20 Metros (*Sprint* Linear; segundos): o teste é realizado numa pista de 20 metros assinalada com cones nas extremidades. O atleta parte de pé, atrás da linha de partida, e corre à máxima velocidade até à meta. A cronometragem é iniciada no sinal de partida e terminada à passagem da linha dos 20 metros. É utilizado um cronómetro manual ou sistema de células fotoelétricas. São feitas duas tentativas, registando-se o melhor tempo (Fuller et al., 2006; Rössler et al., 2016; Trajković et al., 2020).

### **Coordenação**

Slalom com Condução de Bola (segundos): consiste num percurso com cones dispostos em linha reta, com distância regular (aproximadamente 1,5 metros entre cones). O atleta deve conduzir a bola com os pés, contornando os cones o mais rapidamente possível do início ao fim do percurso. O tempo é cronometrado desde o primeiro toque até à ultrapassagem do último cone. São realizadas duas tentativas, sendo considerada a mais rápida (Fuller et al., 2006; Rössler et al., 2016; Trajković et al., 2020).

### **Rolamento à frente**

Rolamento à Frente (*score*): o participante realiza um rolamento à frente completo sobre um tapete de ginástica. A execução é classificada de 0 a 3 pontos, com base em critérios de controlo corporal, fluidez e finalização em pé: (i) 0 = não realiza; 1 = realiza com assistência; 2 = realiza com desequilíbrios; 3 = realiza com autonomia e fluidez (Fuller et al., 2006; Rössler et al., 2016; Trajković et al., 2020).

### **Equilíbrio postural**

Estabilidade Unipedal (Direito e Esquerdo; segundos): o atleta mantém-se em equilíbrio sobre um pé, com os braços cruzados à frente do tronco e o outro membro inferior com o



joelho fletido e sem pé contactar com o solo. O tempo de permanência máximo considerado, foi de 30 segundos. O cronómetro é parado quando ocorre desequilíbrio ou contacto do pé suspenso com o solo. É feito o teste para cada membro inferior, duas vezes, considerando-se o melhor tempo (Fuller et al., 2006; Rössler et al., 2016; Trajković et al., 2020).

### **Antropometria**

A altura (m), foi recolhido com recurso ao estadiómetro móvel SECA 213 (seca GmbH & Co. KG, Hamburgo, Alemanha). Os participantes encontravam-se descalços, foram efetuadas medidas repetidas e os resultados foram registados após uma expiração profunda, assumindo uma margem de erro até 2mm (*SCIENCE & TECHNOLOGY*, 2017). O peso Corporal (Kg), foi recolhido através da Tanita BC-601 (Tanita Corporation, Tóquio, Japão), de acordo com as recomendações internacionais (Larsen et al., 2021; Ntineri et al., 2023). Os participantes só utilizaram roupa interior e estavam descalços (Larsen et al., 2021).

### **Análise Estatística**

A análise estatística foi conduzida com recurso ao software IBM *Statistical Package for the Social Sciences*, versão 28.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA). Foram calculadas medidas de estatística descritiva (média±desvio padrão) para todas as variáveis. Para a comparação entre os escalões etários, recorreu-se à ANOVA one-way, com cálculo do valor de F, significância estatística (p) e tamanho do efeito (Eta Squared). Quando detetadas diferenças significativas, procedeu-se à comparação par a par com o teste de Bonferroni, com reporte da diferença de médias, valor de p ajustado, tamanho do efeito (Cohen's d) e respetiva interpretação. Adicionalmente, foram realizadas correlações de Pearson para cada escalão, com destaque para as associações estatisticamente significativas. O nível de significância estatística foi definido como  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

A **Tabela 1** apresenta os valores descritivos (média±desvio padrão) das variáveis avaliadas nos jovens futebolistas, distribuídos pelos diferentes escalões etários (Laranjinhas, Sub-9, Sub-10 e Sub-11). As variáveis analisadas englobam medidas de desempenho motor (nomeadamente o salto horizontal — Broad Jump, arremesso unilateral dos membros superiores, e o tempo na corrida de 20 metros), de coordenação motora (como o Slalom com condução de bola e a execução da cambalhota), de controlo postural (através da estabilidade unipedal nos membros inferior direito e esquerdo), bem como parâmetros antropométricos (peso corporal e altura) e sociodemográficos (idade). De forma geral, verifica-se uma tendência progressiva de melhoria no desempenho físico com o aumento da idade competitiva, refletindo os efeitos naturais do desenvolvimento maturacional, bem como a exposição crescente a estímulos de treino mais estruturados. Esta evolução é particularmente evidente nas variáveis de força explosiva e velocidade. Por outro lado, algumas variáveis técnicas, como o Slalom ou a cambalhota, apresentam maior variabilidade intergrupar, o que poderá indicar diferenças nos padrões de aprendizagem motora ou no conteúdo específico das sessões de treino. A análise destes dados permite compreender melhor o perfil físico-motor dos atletas em diferentes fases de desenvolvimento, fornecendo indicadores relevantes para o planeamento de intervenções pedagógicas e de treino mais ajustadas a cada escalão etário.

**Tabela 1:** Média e desvio padrão das variáveis físicas das crianças futebolistas por escalão de idade.

Variável	Laranjinhas (N=16)	Sub-9 (N=12)	Sub-10 (N=15)	Sub-11 (N=12)
Idade (anos)	6,88±0,64	8,17±0,57	9,00±0,63	10,08±0,67
Peso (kg)	25,54±4,77	33,78±7,74	35,0±11,34	36,55±6,25
Altura (m)	1,19±0,07	1,2±0,07	1,19±0,05	1,2±0,0
Broad Jump (cm)	121,38±24,96	136,67±11,79	144,23±17,03	146,33±13,34
Arremesso unilateral Dir. (m)	1,75±2,79	4,75±1,36	9,13±2,17	9,0±1,95
Arremesso unilateral Esq. (m)	2,12±3,46	5,08±1,24	9,4±1,84	8,5±3,21
Velocidade 20m (s)	5,34±1,03	4,52±0,52	4,44±0,33	4,85±0,74
Slalom (s)	6,45±5,91	23,63±10,23	17,43±14,26	21,54±14,94
Cambalhota (score)	N/A	1,92±1,44	2,67±0,9	3,08±1,0
Estabilidade Unipedal Dir. (s)	6,31±3,22	4,75±1,36	6,47±1,36	5,58±1,44
Estabilidade Unipedal Esq. (s)	6,88±3,32	5,08±1,24	6,0±1,77	6,0±1,54

N/A: Não aplicado; **m**: metros; **cm**: centímetros; **s**: segundos; **kg**: quilogramas.

A **Tabela 2** apresenta os resultados da análise de variância (ANOVA) *one-way* realizada para comparar as variáveis físicas entre os diferentes escalões competitivos. São reportados o valor de F, o valor de p e o tamanho do efeito (*Eta Squared*) para cada variável considerada. Esta análise permite identificar diferenças estatisticamente significativas no desempenho físico consoante o escalão de idade.

**Tabela 2:** Análise de variância (ANOVA) *one-way*, com comparação das variáveis físicas entre os diferentes escalões competitivos.

Variável	F	p	Eta Squared
Broad Jump	18,544	<0,001*	0,346
Arremesso unilateral Dir	74,313	<0,001*	0,684
Arremesso unilateral Esq	66,255	<0,001*	0,659
Velocidade 20m	8,602	<0,001*	0,199
Slalom (condução bola) Dif	11,942	<0,001*	0,253
Cambalhota	75,817	<0,001*	0,823
Estabilidade Unipedal Dir	2,65	0,053	0,07
Estabilidade Unipedal Esq	2,039	0,113	0,055
Peso	24,677	<0,001*	0,433

p: significância estatística; F: variância amostral; \*:p<0,05

A **Tabela 3** mostra os resultados das comparações por pares entre os diferentes escalões, com base no teste de *Bonferroni*. São indicadas a diferença de médias, o valor de p ajustado, o tamanho do efeito (*Cohen's d*) e a respetiva interpretação. Estes resultados permitem uma análise mais detalhada das diferenças entre grupos específicos, indicando não só a significância estatística, mas também a magnitude dos efeitos observados.

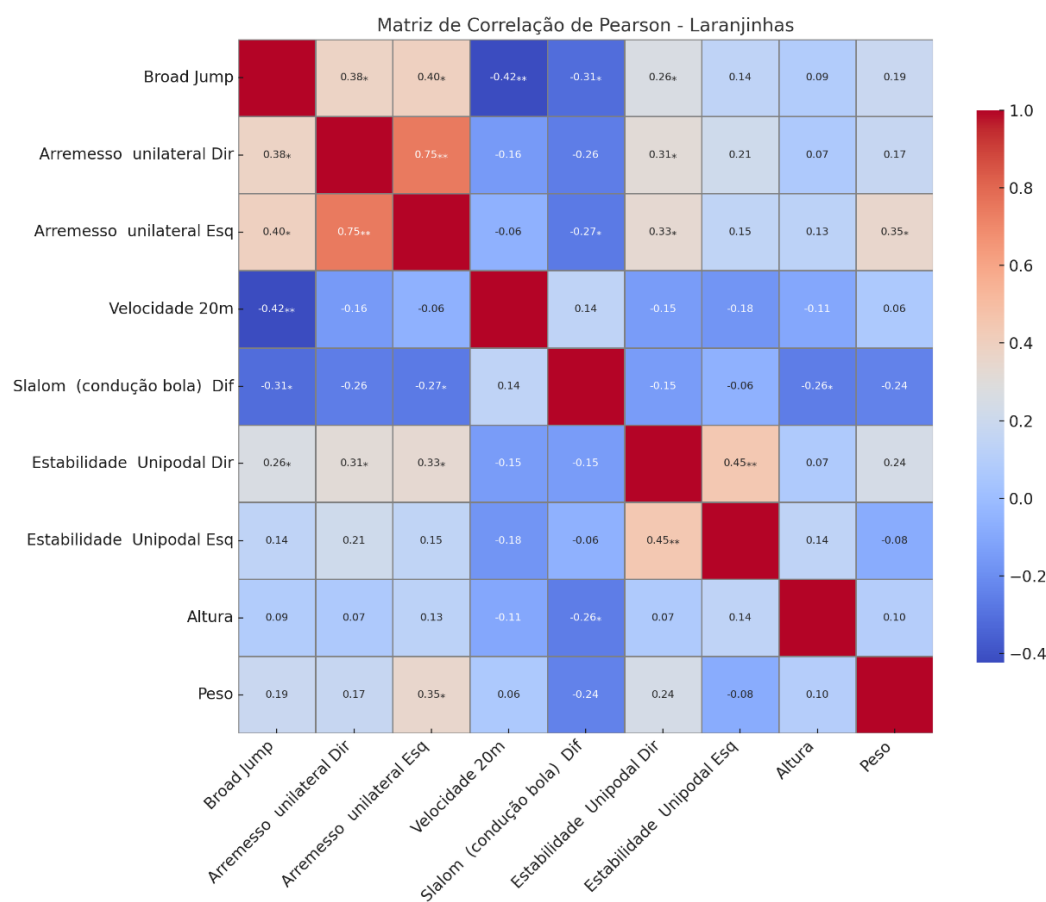
**Tabela 3:** Resultados das comparações por pares entre os diferentes escalões

Variável	Grupo 1	Grupo 2	Diferença de Médias	p-value (Bonferroni)	Cohen's d	Interpretação d
Broad Jump	Laranjinhas	Sub-9	-22.728	0.007	-0.95	Grande
Broad Jump	Laranjinhas	Sub-10	-31.392	<0.001	-1.3	Grande
Broad Jump	Laranjinhas	Sub-11	-35.381	<0.001	-1.51	Grande

Arremesso unilateral Dir	Laranjinhas	Sub-9	-3.6	<0.001	-1.62	Grande
Arremesso unilateral Dir	Laranjinhas	Sub-10	-7.788	<0.001	-3.33	Grande
Arremesso unilateral Dir	Laranjinhas	Sub-11	-7.067	<0.001	-2.91	Grande
Arremesso unilateral Dir	Sub-9	Sub-10	-4.188	<0.001	-2.3	Grande
Arremesso unilateral Dir	Sub-9	Sub-11	-3.467	<0.001	-1.68	Grande
Arremesso unilateral Esq	Laranjinhas	Sub-9	-3.455	<0.001	-1.44	Grande
Arremesso unilateral Esq	Laranjinhas	Sub-10	-7.892	<0.001	-3.19	Grande
Arremesso unilateral Esq	Laranjinhas	Sub-11	-7.055	<0.001	-2.63	Grande
Arremesso unilateral Esq	Sub-9	Sub-10	-4.438	<0.001	-2.74	Grande
Arremesso unilateral Esq	Sub-9	Sub-11	-3.6	<0.001	-1.61	Grande
Velocidade 20m	Laranjinhas	Sub-9	0.795	0.008	0.95	Grande
Velocidade 20m	Laranjinhas	Sub-10	0.875	0.001	1.07	Grande
Slalom (condução bola)	Laranjinhas	Sub-9	-12.423	<0.001	-1.46	Grande
Slalom (condução bola)	Laranjinhas	Sub-10	-9.762	0.001	-1.06	Grande
Slalom (condução bola)	Laranjinhas	Sub-11	-12.75	<0.001	-1.36	Grande
Peso	Laranjinhas	Sub-9	-9.051	<0.001	-2.03	Grande
Peso	Laranjinhas	Sub-10	-10.186	<0.001	-1.72	Grande
Peso	Laranjinhas	Sub-11	-12.824	<0.001	-2.91	Grande

As matrizes (*heatmaps*) de correlação, apresentam os valores de correlação de Pearson para os diferentes escalões. Os valores de correlação (rp) estão indicados em cada célula.

A **Figura 1** ilustra as principais correlações observadas entre os testes aplicados, contribuindo para a compreensão do perfil funcional no escalão Laranjinhas.



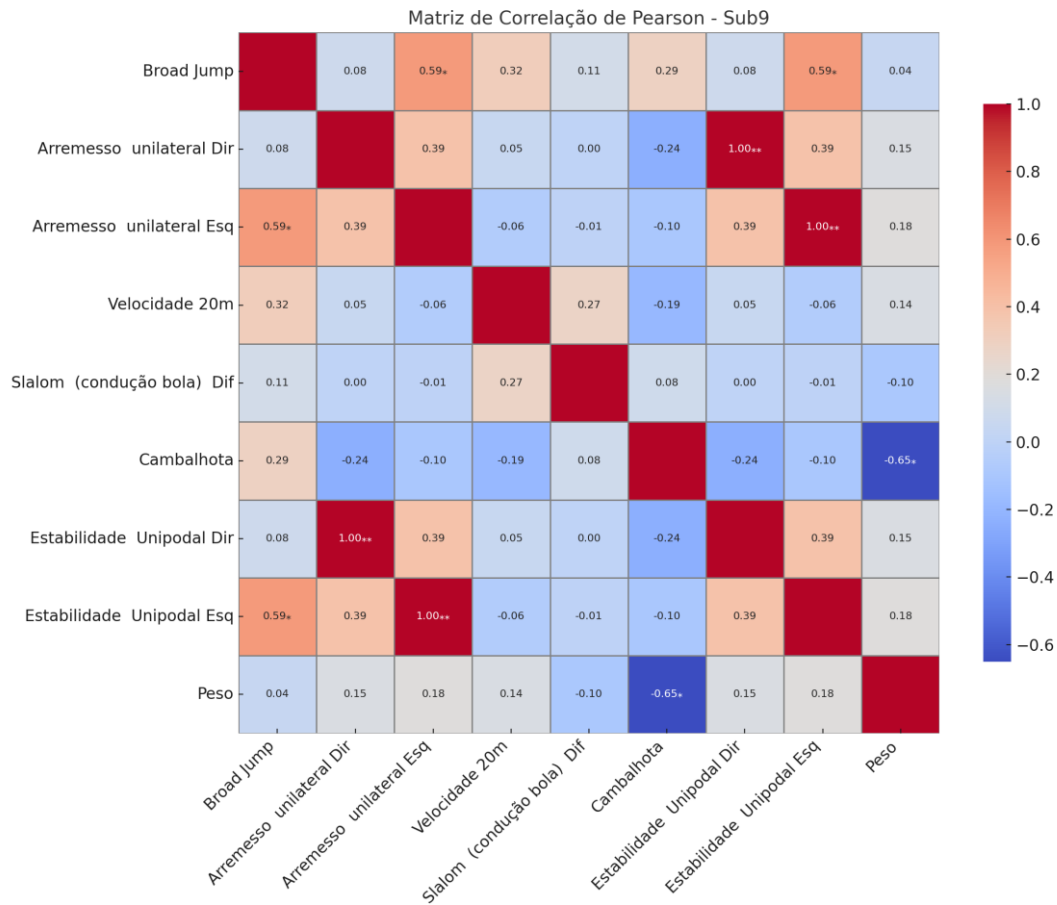
**Figura 1:** Matriz de correlação de Pearson das variáveis físicas no escalão Laranjinhas.

Na Figura 1, observam-se diversas correlações estatisticamente significativas entre as variáveis físicas avaliadas. A força explosiva dos membros inferiores, medida pelo Broad Jump, apresentou correlações positivas com o arremesso unilateral do membro superior direito ( $r_p = 0,38$ ;  $p < 0,05$ ), com o arremesso unilateral esquerdo ( $r_p = 0,40$ ;  $p < 0,05$ ) e com a estabilidade unipedal direita ( $r_p = 0,26$ ;  $p < 0,05$ ). Por outro lado, evidenciou correlações negativas com a velocidade nos 20 metros ( $r_p = -0,42$ ;  $p < 0,01$ ) e com a diferença de tempo no teste de Slalom com bola ( $r_p = -0,31$ ;  $p < 0,05$ ).

O desempenho nos arremessos unilaterais revelou uma forte associação bilateral entre os membros superiores ( $r_p = 0,75$ ;  $p < 0,01$ ) e correlações positivas com a estabilidade unipedal direita (direita:  $r_p = 0,31$ ;  $p < 0,05$ ; esquerda:  $r_p = 0,33$ ;  $p < 0,05$ ), bem como com o peso corporal ( $r_p = 0,35$ ;  $p < 0,05$ ). A estabilidade postural também apresentou uma associação significativa entre os lados direito e esquerdo ( $r_p = 0,45$ ;  $p < 0,01$ ). Por

fim, registou-se uma correlação negativa entre a altura e a diferença de tempo no Slalom com bola ( $r_p = -0,26$ ;  $p < 0,05$ ), sugerindo melhor desempenho nos atletas mais altos.

A **Figura 2** apresenta os coeficientes de correlação de Pearson ( $r_p$ ) obtidos entre os principais testes aplicados, com destaque para associações entre força explosiva, estabilidade postural, controlo segmentar e características corporais no escalão Sub-9.



**Figura 2:** Matriz de correlação de Pearson das variáveis físicas no escalão Sub-9.

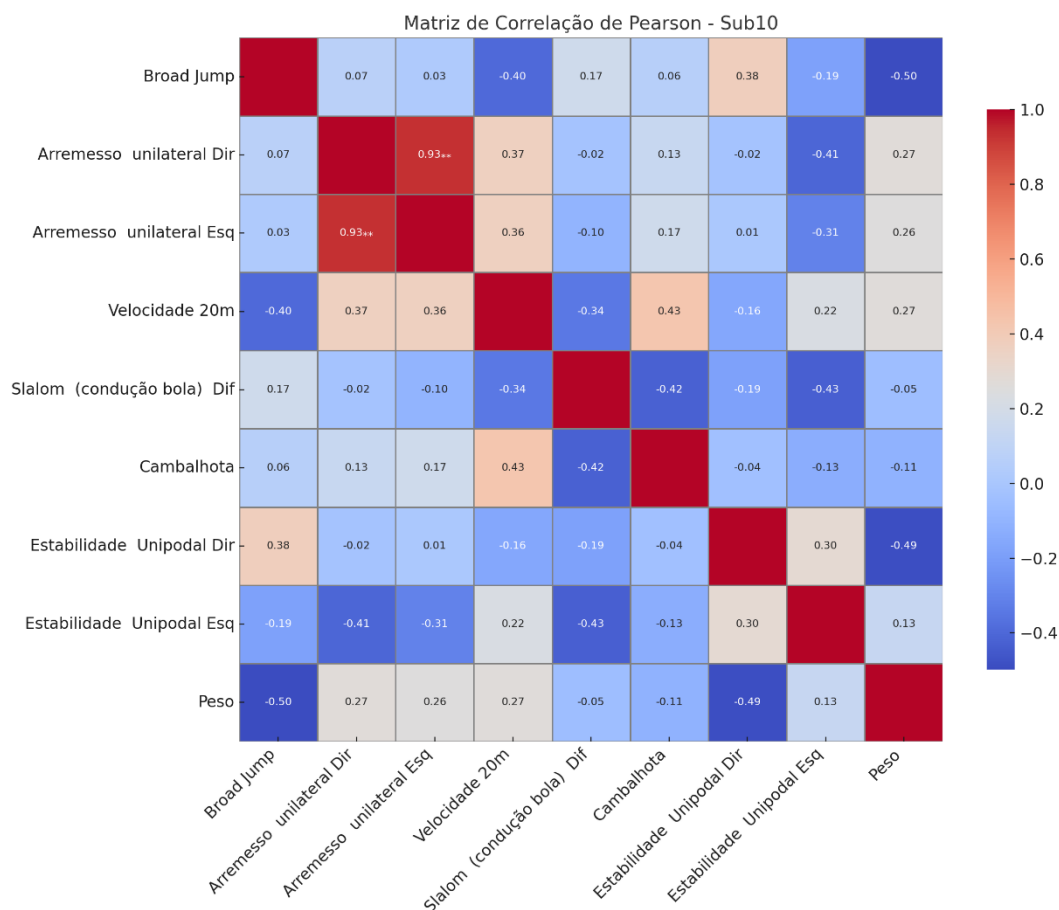
Conforme ilustrado na Figura 2, a força explosiva dos membros inferiores, avaliada através do *Broad Jump*, apresentou correlações positivas moderadas com o arremesso unilateral com o membro superior esquerdo ( $r_p = 0,59$ ;  $p < 0,05$ ) e com a estabilidade unipedal do lado esquerdo ( $r_p = 0,59$ ;  $p < 0,05$ ), sugerindo uma possível integração entre força de pernas, controlo postural e coordenação intersegmentar.

Verificaram-se ainda correlações perfeitas ( $r_p = 1,00$ ;  $p < 0,01$ ) entre os arremessos unilaterais e a estabilidade unipedal do mesmo lado, tanto à direita como à esquerda,

evidenciando uma relação extremamente forte entre controlo postural e força segmentar nos membros homolaterais.

Adicionalmente, observou-se uma correlação negativa moderada entre o desempenho no teste da cambalhota e o peso corporal ( $r_p = -0,65$ ;  $p < 0,05$ ), indicando que valores mais elevados de massa corporal podem estar associados a menor eficiência na execução de movimentos acrobáticos de controlo corporal global.

A **Figura 3** detalha os coeficientes de correlação de Pearson ( $r_p$ ) entre as principais medidas avaliadas, destacando associações relevantes entre força, velocidade, estabilidade e controlo de bola no escalão Sub-10.



**Figura 3:** Matriz de correlação de Pearson das variáveis físicas no escalão Sub-10.

Conforme demonstrado na Figura 3, a força explosiva dos membros inferiores, avaliada pelo *Broad Jump*, apresentou correlações negativas significativas com a velocidade nos 20 metros ( $r_p = -0,40$ ;  $p < 0,05$ ) e com o peso corporal ( $r_p = -0,50$ ;  $p < 0,05$ ), sugerindo



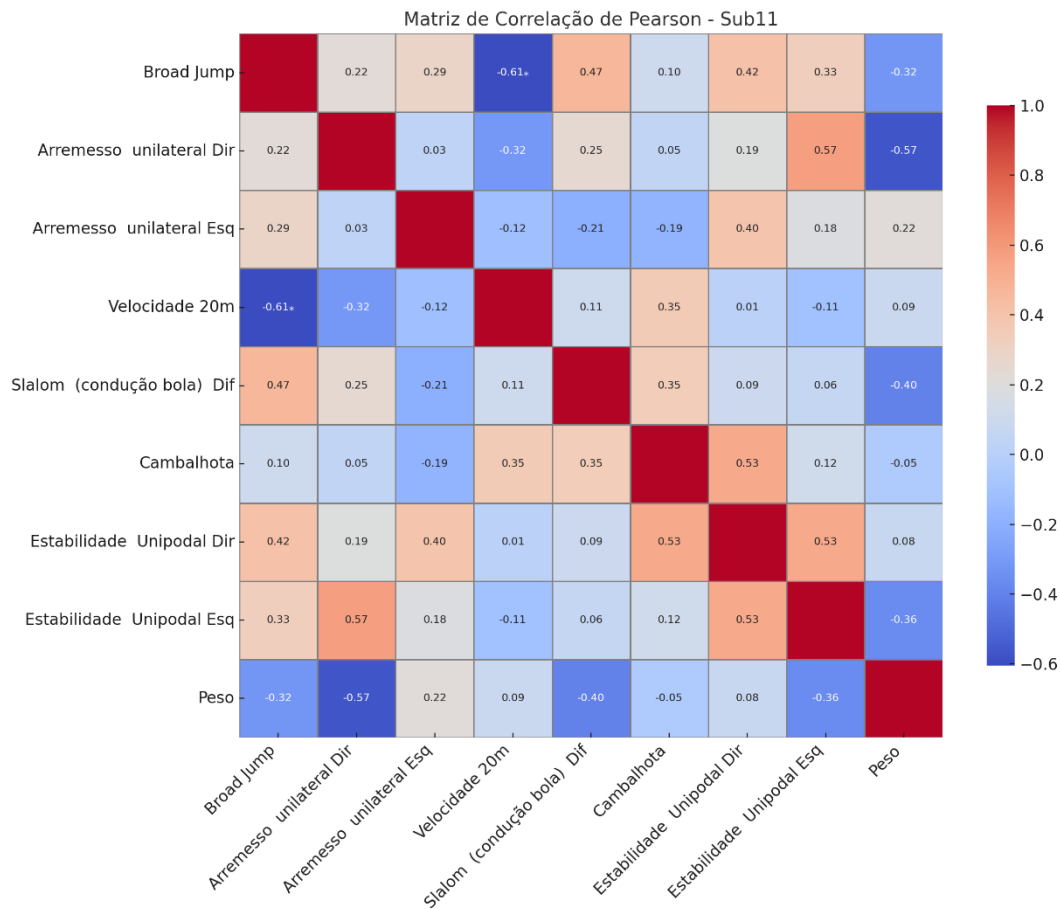
que melhor desempenho no salto horizontal está associado a maior velocidade e menor massa corporal.

Foi observada uma forte correlação positiva entre os arremessos unilaterais direito e esquerdo ( $r_p = 0,93$ ;  $p < 0,01$ ), indicando simetria funcional entre os membros superiores neste escalão.

Além disso, a velocidade nos 20 metros correlacionou-se positivamente com o desempenho na cambalhota ( $r_p = 0,43$ ;  $p < 0,05$ ), enquanto a diferença no tempo do teste de *Slalom* com bola apresentou correlações negativas significativas tanto com a cambalhota ( $r_p = -0,42$ ;  $p < 0,05$ ) quanto com a estabilidade unipedal esquerda ( $r_p = -0,43$ ;  $p < 0,05$ ).

Por fim, a estabilidade unipedal do lado direito evidenciou correlação negativa com o peso corporal ( $r_p = -0,49$ ;  $p < 0,05$ ), indicando que menor massa corporal pode favorecer o controlo postural nesta amostra.

A **Figura 4** apresenta os coeficientes de correlação de Pearson ( $r_p$ ) obtidos, destacando a ausência de relações significativas neste grupo etário.



**Figura 4:** Matriz de correlação de Pearson das variáveis físicas no escalão Sub-11.

Conforme ilustrado na Figura 4, nenhum dos coeficientes de correlação de Pearson alcançou significância estatística ( $p < 0,05$ ), indicando que, para o escalão Sub-11, as variáveis avaliadas não apresentam associações lineares relevantes entre si. Este resultado pode refletir uma maior heterogeneidade no perfil físico-motor ou a influência de outros fatores não captados pelos testes aplicados nesta faixa etária.

## DISCUSSÃO

No presente estudo observou-se a hipótese que existiriam diferenças significativas entre os escalões e que as variáveis físicas estariam correlacionadas de forma distinta consoante a idade. Os resultados sustentaram esta hipótese, evidenciando melhorias no desempenho físico com o avanço etário e revelando padrões de correlação relevantes em cada grupo. Destacam-se, por exemplo, as fortes associações entre força dos membros inferiores

(Aceleração e mudança de direção; Elevações e duelos aéreos; Potência de passe e remate), estabilidade e arremessos no escalão Sub-9, a simetria funcional dos membros superiores no Sub-10, e a relação inversa entre explosividade e velocidade no Sub-11. Estes achados sublinham a importância de adaptar o treino às necessidades e características de cada fase do desenvolvimento infantil. Estudos também indicam que reforçar o treino de força dos membros inferiores pode acelerar adaptações motoras transferíveis ao contexto competitivo em escalões baixos (Souhail & Denis, 2001).

O estudo comparativo entre escalões etários, baseado na ANOVA one-way e no teste de Bonferroni, revelou diferenças estatisticamente significativas e com tamanhos de efeito relevantes em múltiplas variáveis físicas. Destacaram-se diferenças muito expressivas nos arremessos unilaterais ( $\eta^2 > 0.65$ ), sendo com coordenação global devido à diferença de idade dos atletas entre os escalões, onde os grupos mais velhos (Sub-10 e Sub-11) apresentaram desempenhos marcadamente superiores aos Laranjinhas e Sub-9, refletindo o avanço no controlo motor e na força dos membros superiores. Também no Broad Jump, os resultados foram significativamente mais elevados nos escalões superiores (Sub-10 e Sub-11), indicando maior desenvolvimento da força explosiva dos membros inferiores. No que respeita à velocidade nos 20 metros, observaram-se melhorias significativas com a idade, embora com tamanho de efeito mais moderado ( $\eta^2 \approx 0.20$ ), o que pode refletir a influência de fatores técnicos além da capacidade física pura. As comparações par-a-par (Bonferroni) reforçaram estes achados, com diferenças de médias relevantes e efeitos grandes (Cohen's  $d > 0.8$ ) entre os Laranjinhas e os restantes escalões, sobretudo no Broad Jump e nos arremessos. Estes resultados sugerem que, à medida que os jovens atletas progredem nos escalões competitivos, há um desenvolvimento consistente e acentuado das capacidades físicas fundamentais, o que reforça a necessidade de programas de treino progressivamente mais exigentes e adequados ao nível de maturação e idade cronológica. Este progresso reflete não apenas a maturação biológica natural — esperada a cada transição de idade — mas também um claro efeito do treino. O desenvolvimento das capacidades físicas em jovens futebolistas demonstra uma relação evidente com a idade e a maturação, como confirmado por análises estatísticas rigorosas. O *broad jump* também registou aumentos significativos com a idade, indicativos de maior força explosiva dos membros inferiores, em linha com estudos sobre o impacto da maturação física no desempenho (Iwame et al., 2019; Kabdwal et al., 2023). As melhorias nos

tempos de sprint foram mais moderadas ( $\eta^2 \approx 0.20$ ), sugerindo a influência de fatores técnicos e coordenativos além da maturação fisiológica (Andrew et al., 2022; Oliver et al., 2024). As comparações por pares reforçaram estes achados, com diferenças médias elevadas e valores de Cohen's *d* superiores a 0.8 entre os grupos mais jovens e mais velhos, especialmente no salto e força de arremesso (Oliver et al., 2024). Estes resultados sustentam a importância de programas de treino ajustados à idade e ao estágio de maturação, incorporando simultaneamente capacidades físicas, cognitivas e táticas (R. Lloyd et al., 2016; Williams & Reilly, 2000). Além disso, o efeito da idade relativa (RAE) levanta preocupações sobre a equidade nos processos de seleção, favorecendo os atletas mais velhos dentro do mesmo escalão, o que justifica políticas formativas que reduzam essas desigualdades (Cobley et al., 2009; Helsen et al., 2005; Musch & Grondin, 2001). Estratégias de treino mais equitativas e integradas, que combinem treino físico (ex. pliometria, resistência), análise da composição corporal, maturidade e fatores psicológicos, têm sido apontadas como fundamentais para o desenvolvimento atlético completo (Fraser-thomas et al., 2007; R. Lloyd et al., 2016; Malina et al., 2004). Assim, os progressos observados no desempenho dos jovens jogadores apoiam um modelo multifatorial de formação desportiva, exigindo processos de treino metódicos, holísticos e sensíveis à etapa de desenvolvimento dos atletas, maximizando o seu potencial competitivo (Bezuglov et al., 2023).

A análise de correlação de Pearson revelou padrões específicos de associação entre variáveis de desempenho físico consoante a idade (Philippaerts et al., 2006). No grupo Sub-9, observaram-se correlações positivas fortes entre o salto horizontal, os arremessos unilaterais e o equilíbrio unipedal, sugerindo que crianças com maior força explosiva nos membros inferiores tendem também a ter melhor desempenho em tarefas de controlo postural e força dos membros superiores (Hermassi et al., 2024). Além disso, a correlação negativa entre o peso corporal e o desempenho na cambalhota indica que um maior peso pode dificultar movimentos mais acrobáticos (Malina et al., 2004). A cambalhota foi incluída por representar um teste de coordenação motora global e agilidade dinâmica, uma vez que exige controlo do centro de massa durante a rotação corporal e uma aterragem precisa, refletindo a capacidade de consciência corporal e controlo postural em movimento, competências cruciais para mudanças rápidas de direção e desequilíbrios em campo (Souhail & Denis, 2001). No Sub-10, registou-se uma correlação muito elevada

entre os arremessos unilateral direito e esquerdo ( $r_p = 0.933$ ,  $p < 0.001$ ), refletindo uma provável simetria funcional dos membros superiores nesta fase do desenvolvimento. Por fim, no escalão Sub-11, emergiu uma correlação negativa significativa entre o salto horizontal e o tempo nos 20 metros ( $r_p = -0.605$ ,  $p = 0.037$ ), indicando que atletas com maior explosividade. A análise das correlações revelou padrões distintos entre escalões etários no futebol juvenil, destacando-se no Sub-9 fortes associações entre força explosiva dos membros inferiores, arremessos unilaterais e equilíbrio, sugerindo uma relação entre potência e controlo postural, enquanto o peso corporal mostrou-se negativamente correlacionado com a performance em movimentos acrobáticos (Abarghoueinejad, Baxter-Jones, et al., 2021). No Sub-10, a elevada correlação entre os arremessos dos membros superiores evidencia simetria funcional, essencial para a eficiência biomecânica no futebol (Kalata et al., 2021). Já no Sub-11, a correlação negativa entre o broad jump e a velocidade em 20 metros reforça a relação entre explosividade e velocidade, sugerindo que desenvolver uma capacidade física pode beneficiar outras (Philippaerts et al., 2006). Estes resultados sustentam a importância de planos de treino integrados, ajustados à idade e ao estado maturacional dos atletas, que combinem desenvolvimento físico, técnico, tático e psicológico (Rice et al., 2022; Martinho et al., 2024), promovendo uma progressão equilibrada e mitigando os efeitos do enviesamento associado à idade relativa (Michailidis et al., 2020).

Este estudo apresenta vários pontos fortes, incluindo a análise multivariada de capacidades físicas fundamentais, a comparação entre diferentes escalões etários (Laranjinha a Sub-11), e a aplicação de métodos estatísticos robustos (ANOVA, Bonferroni e correlações de Pearson), fornecendo dados úteis para o planeamento do treino em jovens futebolistas. No entanto, algumas limitações devem ser reconhecidas, nomeadamente o tamanho amostral reduzido em certos escalões, a presença de dados em falta, a ausência de controlo pelo estado maturacional e a natureza transversal do desenho, que impede a análise da evolução ao longo do tempo. Para colmatar estas lacunas, estudos futuros deverão adotar abordagens longitudinais, incorporar indicadores de maturação biológica, explorar variáveis psicológicas e técnico-táticas, analisar diferenças por posição em campo e testar intervenções de treino específicas para cada fase do desenvolvimento, promovendo uma compreensão mais holística e aplicada do processo de formação no futebol jovem.

## CONCLUSÕES

Em síntese, o estudo revelou que, entre os escalões Laranjinhas e Sub-11, há um claro aumento da força explosiva e da velocidade de corrida com a idade, refletindo tanto a maturação neuromuscular quanto o impacto de estímulos de treino específicos desde as fases iniciais. Por outro lado, o equilíbrio unipedal mostrou-se relativamente estável ao longo dos grupos, indicando que o controlo postural pode depender de adaptações maturacionais mais tardias e de intervenções direcionadas à propriocepção. Na prática, estes achados sustentam a adoção de programas de treino graduais — com ênfase em pliometria e agilidade nos escalões mais jovens — e o acompanhamento regular do estado maturacional (como o pico de velocidade de crescimento) para ajustar cargas e prevenir desequilíbrios. Além disso, a consideração do efeito de idade relativa (RAE) nas políticas de seleção contribui para oportunidades mais justas. Por fim, reconhecem-se as limitações do desenho transversal e das amostras reduzidas, recomendando-se estudos longitudinais que incorporem variáveis físicas, técnicas, táticas, hormonais e análises por posição em campo para um entendimento mais abrangente do desenvolvimento atlético juvenil.

## BIBLIOGRAFIA

- Abarghoueinejad, M., Barreira, D., Dias, C., Guimarães, E., Baxter-Jones, A. D. G., & Maia, J. (2021). Body physique, body composition, physical performance, technical and tactical skills, psychological development, and club characteristics of young male portuguese soccer players: The inex study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(7). <https://doi.org/10.3390/ijerph18073560>
- Abarghoueinejad, M., Baxter-Jones, A. D. G., Gomes, T. N., Barreira, D., & Maia, J. (2021). Motor Performance in Male Youth Soccer Players: A Systematic Review of Longitudinal Studies. *Sports*, 9(4), 1–16. <https://doi.org/10.3390/sports9040053>
- American College of Sports Medicine. (n.d.). ACSM. *American College of Sports Medicine*. <https://acsm.org>
- Andrew, M., Baptiste, G. Z., Reeves, M. J., Roberts, S. J., McRobert, A. P., & Ford, P. R. (2022). The developmental activities of skilled youth CONCACAF soccer players and the contribution of their development system. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 17(6), 1363–1377. <https://doi.org/10.1177/17479541211061036>
- Bezuglov, E., Morgans, R., Butovskiy, M., Emanov, A., Shagiakhmetova, L., Pirmakhanov, B., Waśkiewicz, Z., & Lazarev, A. (2023). The relative age effect is widespread among European adult professional soccer players but does not affect their market value. *PLoS ONE*, 18(3 March), 1–18. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0283390>
- Braz, T. V., & Arruda, M. de. (2008). Diagnóstico do desempenho motor em crianças e adolescentes praticantes de futebol. *Movimento & Percepção*, 9, n. 13(January 2008), 7–30.
- Clancy, C., Gleeson, N., & Mercer, T. (2022). Neuromuscular Performance and Training Workload Over an In-Season Mesocycle in Elite Young Soccer Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 17(1), 37–43. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2020-0834>
- Cobley, S., Baker, J., Wattie, N., & McKenna, J. (2009). Annual Age-Grouping and

- Athlete Development. *Sports Medicine*, 39(3), 235–256.  
<https://doi.org/10.2165/00007256-200939030-00005>
- Figueiredo, A. J., Coelho e Silva, M. J., & Malina, R. M. (2011). Predictors of functional capacity and skill in youth soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 21(3), 446–454. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.01056.x>
- Figueiredo, A. J., Gonçalves, C. E., Coelho E Silva, M. J., & Malina, R. M. (2009). Youth soccer players, 11-14 years: Maturity, size, function, skill and goal orientation. *Annals of Human Biology*, 36(1), 60–73.  
<https://doi.org/10.1080/03014460802570584>
- Forsman, H., Blomqvist, M., Davids, K., Liukkonen, J., & Kontinen, N. (2016). Identifying technical, physiological, tactical and psychological characteristics that contribute to career progression in soccer. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 11(4), 505–513. <https://doi.org/10.1177/1747954116655051>
- Fraser-thomas, J. L., Côté, J., Deakin, J., & Co, Ã. J. (2007). Youth sport programs : an avenue to foster positive youth development Youth sport programs : an avenue to foster positive youth development ^ te. *Physical Education and Sport Pedagogy*, April 2012, 37–41.
- Fuller, C. W., Ekstrand, J., Junge, A., Andersen, T. E., Bahr, R., Dvorak, J., Häggglund, M., McCrory, P., & Meeuwisse, W. H. (2006). Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 40(3), 193–201.  
<https://doi.org/10.1136/bjism.2005.025270>
- Gil, S. M., Bidaurrazaga-Letona, I., Larruskain, J., Esain, I., & Irazusta, J. (2021). The relative age effect in young athletes: A countywide analysis of 9–14-year-old participants in all competitive sports. *PLoS ONE*, 16(7 July), 1–21.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0254687>
- Granacher, U., & Borde, R. (2017). Effects of sport-specific training during the early stages of long-term athlete development on physical fitness, body composition, cognitive, and academic performances. *Frontiers in Physiology*, 8(OCT), 1–11.  
<https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00810>

- Helsen, W. F., Jan, van W., & Williams, A. M. (2005). The relative age effect in youth soccer across Europe. *Journal of Sports Sciences*, *23*(6), 629–636. <https://doi.org/10.1080/02640410400021310>
- Hermassi, S., Konukman, F., Al-Marri, S. S., Hayes, L. D., Bartels, T., & Schwesig, R. (2024). Associations between biological maturation, physical performance, postural control, and mathematical achievement in youth soccer players. *PLoS ONE*, *19*(3 March), 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0298301>
- Hill-Haas, S., Dawson, B., Impellizzeri, F., & Coutts, A. (2011). Physiology of Small-Sided Games Training. *Journal of Sports Medicine*, *41*(3), 199–220.
- Impellizzeri, F. M., Marcora, S. M., Castagna, C., Reilly, T., Sassi, A., Iaia, F. M., & Rampinini, E. (2006). Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, *27*(6), 483–492. <https://doi.org/10.1055/s-2005-865839>
- Iwame, T., Matsuura, T., Suzue, N., Iwase, J., Uemura, H., & Sairyō, K. (2019). Factors Associated With Knee Pain and Heel Pain in Youth Soccer Players Aged 8 to 12 Years. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, *7*(11), 1–6. <https://doi.org/10.1177/2325967119883370>
- Kabdwal, M. C., Pal, S., & Poonia, R. (2023). Effect of Periodized Interval Training in Combination with Explosive Strength and Speed in Game-Like Situation on Agility and High Intensity Aerobic Capacity of Youth Soccer Players. *Physical Education Theory and Methodology*, *23*(5), 716–721. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2023.5.09>
- Kalata, M., Hank, M., Bujnovsky, D., Michalek, J., Varjan, M., Kunzmann, E., Zahalka, F., & Maly, T. (2021). Bilateral strength asymmetry in elite youth soccer players: Differences between age categories. *Symmetry*, *13*(11). <https://doi.org/10.3390/sym13111982>
- Larsen, M. N., Krstrup, P., Póvoas, S. C. A., & Castagna, C. (2021). Accuracy and reliability of the InBody 270 multi-frequency body composition analyser in 10-12-year-old children. *PLoS ONE*, *16*(3 March), 1–11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247362>
- Lloyd, R., Cronin, J. B., Faigenbaum, A. D., Haff, G. G., Howard, R., Kraemer, W. J.,



- Micheli, L. J., Myer, O. C. S. G. D., & Oliver, J. (2016). NSCA position statement on long-term athletic development. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(6), 1491–1509. [www.nasca.com](http://www.nasca.com)
- Lloyd, R. S., & Oliver, J. L. (2012). The youth physical development model: A new approach to long-term athletic development. *Strength and Conditioning Journal*, 34(3), 61–72. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e31825760ea>
- Machado, G., Sixto, G.-V., André, R., & Teoldo, I. (2024). Developing cognitive and motor decision-making skills through tactical principles and small-sided games in youth soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 24(5), 444–463. <https://doi.org/10.1080/24748668.2024.2321039>
- Malina, R. M., Eisenmann, J. C., Cumming, S. P., Ribeiro, B., & Aroso, J. (2004). Maturity-associated variation in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13-15 years. *European Journal of Applied Physiology*, 91(5–6), 555–562. <https://doi.org/10.1007/s00421-003-0995-z>
- Meyers, R. W., Oliver, J. L., Hughes, M. G., Lloyd, R. S., & Cronin, J. B. (2017). INFLUENCE OF AGE, MATURITY, AND BODY SIZE ON THE SPATIOTEMPORAL DETERMINANTS OF MAXIMAL SPRINT SPEED IN BOYS. *Journal of Strength Conditioning Research*, 31(4), 1009–1016. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001310>
- Michailidis, Y., Zelenitsas, C., Mikikis, D., Christoulas, K., & Metaxas, T. (2020). Relative Age Effect in Anthropometrical Characteristics and Physical Fitness Among Youth Soccer Players of Amateur Clubs. *International Journal of Sport and Health Science*, 18(0), 1–9. <https://doi.org/10.5432/ijshs.201917>
- Musch, J., & Grondin, S. (2001). Unequal competition as an impediment to personal development: A review of the relative age effect in sport. *Developmental Review*, 21(2), 147–167. <https://doi.org/10.1006/drev.2000.0516>
- National Strength and Conditioning Association. (n.d.). NSCA. [https://www.nasca.com/?srsltid=AfmBOooZtiZnzoY\\_zbSth9EXJ4C10MOKc7qPTP\\_hoVYgI-op4K6uTFP\\_z](https://www.nasca.com/?srsltid=AfmBOooZtiZnzoY_zbSth9EXJ4C10MOKc7qPTP_hoVYgI-op4K6uTFP_z)
- Naughton, G., Farpour-Lambert, N. J., Carlson, J., Bradney, M., & Van Praagh, E. (2000).

- Physiological issues surrounding the performance of adolescent athletes. *Sports Medicine*, 30(5), 309–325. <https://doi.org/10.2165/00007256-200030050-00001>
- Ntineri, A., Theodosiadi, A., Menti, A., Kyriakoulis, K. G., Ntousopoulos, V., Kollias, A., & Stergiou, G. S. (2023). A novel professional automated auscultatory blood pressure monitor with visual display of Korotkoff sounds: InBody BPBIO480KV validation according to the Association for the Advancement of Medical Instrumentation/European Society of Hypertension/Internati. *Journal of Hypertension*, 41(2), 356–361. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000003341>
- Oliver, J. L., Ramachandran, A. K., Singh, U., Ramirez-Campillo, R., & Lloyd, R. S. (2024). The Effects of Strength, Plyometric and Combined Training on Strength, Power and Speed Characteristics in High-Level, Highly Trained Male Youth Soccer Players: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 54(3), 623–643. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01944-8>
- Philippaerts, R. M., Vaeyens, R., Janssens, M., Van Renterghem, B., Matthys, D., Craen, R., Bourgois, J., Vrijens, J., Beunen, G., & Malina, R. M. (2006). The relationship between peak height velocity and physical performance in youth soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 24(3), 221–230. <https://doi.org/10.1080/02640410500189371>
- Roca, A., Ford, P. R., McRobert, A. P., & Williams, A. M. (2011). Identifying the processes underpinning anticipation and decision-making in a dynamic time-constrained task. *Cognitive Processing*, 12(3), 301–310. <https://doi.org/10.1007/s10339-011-0392-1>
- Rössler, R., Donath, L., Bizzini, M., & Faude, O. (2016). A new injury prevention programme for children’s football – FIFA 11+ Kids – can improve motor performance: a cluster-randomised controlled trial. *Journal of Sports Sciences*, 34(6), 549–556. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1099715>
- Sannicandro, I., Agostino, S., Abate Daga, M., Veglio, F., & Abate Daga, F. (2024). Developing the Physical Performance in Youth Soccer: Short-Term Effect of Dynamic–Ecological versus Traditional Training Approach for Sub-Elite U13 Players—An Ecological Exploratory Cluster Randomised Trial. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 9(2).



<https://doi.org/10.3390/jfmk9020083>

Saward, C., Hulse, M., Morris, J. G., Goto, H., Sunderland, C., & Nevill, M. E. (2020). Longitudinal Physical Development of Future Professional Male Soccer Players: Implications for Talent Identification and Development? *Frontiers in Sports and Active Living*, 2(October), 1–15. <https://doi.org/10.3389/fspor.2020.578203>

*SCIENCE & TECHNOLOGY*. (2017). <http://www.pertanika.upm.edu.my/>

Silva, A. F., Conte, D., & Clemente, F. M. (2020). Decision-making in youth team-sports players: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(11), 1–23. <https://doi.org/10.3390/ijerph17113803>

Souhail, M. C., & Denis, C. (2001). Leg power and hopping stiffness: Relationship with sprint running performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(2), 326–333. <https://doi.org/10.1097/00005768-200102000-00024>

Trajković, N., Gušić, M., Molnar, S., Mačak, D., Madić, D. M., & Bogataj, Š. (2020). Short-term FIFA 11+ improves agility and jump performance in young soccer players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(6), 1–9. <https://doi.org/10.3390/ijerph17062017>

Vestberg, T., Gustafson, R., Maurex, L., Ingvar, M., & Petrovic, P. (2012). Executive functions predict the success of top-soccer players. *PLoS ONE*, 7(4), 1–5. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0034731>

Williams, A. M., & Reilly, T. (2000). Talent identification and development in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 657–667. <https://doi.org/10.1080/02640410050120041>

Živković, M., Stojiljković, N., Trajković, N., Stojanović, N., Đošić, A., Antić, V., & Stanković, N. (2022). Speed, Change of Direction Speed, and Lower Body Power in Young Athletes and Nonathletes According to Maturity Stage. *Children*, 9(2). <https://doi.org/10.3390/children9020242>





## APÊNDICES

## APÊNDICE 1

### FICHA DE REGISTO - AVALIAÇÃO FÍSICA DE JOVENS FUTEBOLISTAS

Nome do Atleta: \_\_\_\_\_

Data de Nascimento: \_\_\_\_\_

Escalão: \_\_\_\_\_ Equipa: \_\_\_\_\_

Data da Avaliação: \_\_\_\_\_

Broad Jump (cm): \_\_\_\_\_

Arremesso unilateral Direito (m): \_\_\_\_\_

Arremesso unilateral Esquerdo (m): \_\_\_\_\_

Velocidade 20m (s): \_\_\_\_\_

Slalom com bola (s): \_\_\_\_\_

Cambalhota (pontuação): \_\_\_\_\_

Estabilidade Unipodal Direito (seg): \_\_\_\_\_

Estabilidade Unipodal Esquerdo (seg): \_\_\_\_\_

Altura (m): \_\_\_\_\_

Peso (kg): \_\_\_\_\_



## APÊNDICE 2

### Formulário de Consentimento Informado

Formulário de autorização do participante na investigação, que deverá ser assinado por cada participante e mantido em arquivo pelo investigador. O presente modelo está em conformidade com a Declaração de Helsínquia e a Convenção de Oviedo.

**Informação:** Por favor, leia atentamente a informação abaixo. Caso considere que algo está incorreto ou pouco claro, não hesite em solicitar esclarecimentos adicionais. Se concordar com o proposto, assine este documento.

**Título do projeto de investigação:** Avaliação do perfil físico-motor de jogadores de futebol jovens de diferentes grupos etários

**Contextualização:** O estudo consiste numa análise comparativa de jovens atletas do sexo masculino pertencentes a uma escola de formação de futebol no norte de Portugal, divididos por escalões etários: Laranjinhos, Sub-9, Sub-10 e Sub-11. Trata-se de um estudo observacional que recolhe dados físico-motores como força, velocidade, coordenação, equilíbrio e composição corporal.

**Objetivo:** Avaliar, de forma não invasiva e em contexto de treino, diversas capacidades físicas de jogadores de futebol jovens, através de testes padronizados como salto em comprimento sem balanço, corrida de velocidade, lançamento unilateral, testes de equilíbrio, entre outros.

**Confidencialidade e anonimato:** O consentimento informado será obtido de todos os participantes incluídos no estudo. A abordagem experimental foi aprovada e supervisionada pelo Comité de Ética local do Departamento de Desporto, Instituto Superior de Ciências Educativas do Douro, 4560-708 Penafiel, Portugal.

**Grupo de Investigação:** José Silva, Rafael Peixoto e Luís Ferreira.

**Afiliações:** Departamento de Desporto, Instituto Superior de Ciências Educativas do Douro, 4560-708 Penafiel, Portugal

#### **Declaração do Participante:**

Declaro que li e compreendi os termos deste documento. Autorizo, de forma voluntária, a minha participação no projeto conforme me foi explicado pelo grupo de investigação acima identificado. A natureza, o objetivo, os possíveis riscos e implicações para a saúde foram-me explicados e eu compreendi-os. Compreendo que tenho o direito de decidir se quero ou não participar neste projeto e que a informação fornecida será tratada de forma confidencial. Foi-me garantido que



posso recusar participar neste estudo a qualquer momento e sem quaisquer consequências. Estou ciente de que os resultados da investigação poderão ser utilizados para fins de publicação.

CASO NÃO SEJA O PRÓPRIO A ASSINAR (POR MOTIVO DE IDADE OU INCAPACIDADE) (se o participante menor tiver discernimento, também deverá assinar acima, caso consinta)

NOME: \_\_\_\_\_

NÚMERO DE IDENTIFICAÇÃO: \_\_\_\_\_ VALIDADE: \_\_/\_\_/\_\_\_\_

GRAU DE PARENTESCO (OU TIPO DE REPRESENTAÇÃO): \_\_\_\_\_

ASSINATURA: \_\_\_\_\_

*Este documento é composto por 1 página e redigido em duplicado: uma via para o investigador, outra para a pessoa que consente.*

*Após a assinatura deste formulário, ser-lhe-á entregue uma cópia.*