

Sekulic, D., Spasic, M., & Esco, M. R. (2014). Predicting agility performance with other performance variables in pubescent boys: a multiple-regression approach. *Perceptual and Motor Skills, 118*(2), 447-461. doi:10.2466/25.10.PMS.118k16w4

Visnapuu, M., & Jürimäe, T. (2009). Relations of anthropometric parameters with scores on basic and specific motor tasks in young handball players. *Perceptual and Motor Skills, 108*(3), 670-676. doi:10.2466/PMS.108.3.670-676

Zapartidis, I., Vareltsis, I., Gouvali, M., & Kororos, P. (2009). Physical fitness and anthropometric characteristics in different levels of young team handball players. *The Open Sports Sciences Journal, 2*, 22-28. doi:10.2174/1875399X00902010022

Ziv, G., & Lidor, R. (2009). Physical characteristics, physiological attributes, and on-court performances of handball players: A review. *European Journal of Sport Science, 9*, 375-386. doi:10.1080/17461390903038470.

AUTORES:

Eduardo Guimarães ¹

Américo Santos ²

Eduardo Santos ²

Fernando Tavares ²

¹ Centro de Investigação, Formação, Intervenção e Inovação em Desporto (CIFI²D), Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, Portugal

² Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, Portugal

<https://doi.org/10.5628/rpcd.21.S2.213>

Mudanças no desempenho dos jovens atletas.

Unidade na diversidade.

Basquetebol

INTRODUÇÃO

Para obterem sucesso no basquetebol, os jogadores devem combinar, de forma eficaz, os atributos do seu tamanho e forma do corpo, e da sua composição corporal com habilidades técnico-táticas de elevado nível e com desempenhos físicos peculiares (Bonal et al., 2020; FIBA-WABC, 2016). De facto, tanto os treinadores como os investigadores consideram o desempenho físico dos basquetebolistas particularmente importante, uma vez que o jogo de basquetebol é amplamente caracterizado por movimentos explosivos de curta duração, bem como por atividades de recuperação longas e de intensidade moderada (Ben Abdelkrim et al., 2007; Janeira & Maia, 1998; McInnes et al., 1995).

Não obstante o desempenho físico ser um pré-requisito para o sucesso no basquetebol, pouco se sabe acerca do modo como as suas distintas componentes se desenvolvem ao longo do tempo, uma vez que a maioria dos trabalhos disponíveis na literatura especializada são de natureza transversal, ou seja, trabalhos em que todas as avaliações são realizadas num único momento. Embora a importância deste tipo de delineamento seja amplamente reconhecida, o facto é que a informação assim recolhida é limitada pela impossibilidade de um acompanhamento dos sujeitos ao longo do tempo, resultando numa incapacidade de derivar trajetórias de desenvolvimento e estudar diferenças inter-individuais associadas a variações no *timing* e *tempo* de crescimento físico e maturação biológica. Torna-se assim importante monitorizar o

desenvolvimento do desempenho físico em jovens jogadores, principalmente em períodos de rápido crescimento, para garantir respostas adequadas ao treino e à competição (Lloyd & Oliver, 2012).

Atendendo a esta recomendação, e com base no delineamento longitudinal-misto do INEX, os jovens basquetebolistas, com 11-15 anos de idade no *baseline*, foram seguidos semestralmente ao longo de três anos consecutivos. Como havia sobreposições de idade entre as coortes, foi possível elaborar um padrão de desenvolvimento de sete anos consecutivos (11-17 anos de idade). As estatísticas descritivas para todas as componentes do desempenho físico apresentam-se no quadro 1. Em geral, e conforme esperado, os jovens basquetebolistas apresentaram melhores desempenhos ao longo do tempo (i.e., o desempenho nas diferentes provas melhorou sistematicamente com o aumento da idade). Muito possivelmente, estes resultados refletem os efeitos do aumento do número de anos de prática e volume de treino à medida que os jovens jogadores vão mudando de escalão competitivo. Adicionalmente, a participação mais frequente dos basquetebolistas destas idades em treinos de condição física, dentro e fora dos clubes, também pode ter contribuído para tais trajetórias de desenvolvimento ao longo do tempo.

FORÇA MUSCULAR

Confirmando as expectativas iniciais, à exceção do salto vertical sem contramovimento, as trajetórias de desenvolvimento dos jovens basquetebolistas nos testes de força muscular seguiram, ao longo do tempo, uma tendência não-linear (FIGURA 1). Estes resultados corroboram a escassa informação longitudinal disponível na literatura relativa a jovens basquetebolistas. Por exemplo, num estudo com jovens jogadoras de basquetebol, Carvalho et al. (2019) reportaram melhorias no desempenho do salto vertical com contramovimento entre os 12 e 14 anos de idade, seguidas de um declínio na taxa de melhoria até aos 16 anos de idade. Similarmente, trajetórias não-lineares no teste de salto vertical com contramovimento têm sido encontradas em diferentes estudos com jovens futebolistas (Bidaurrezaga-Letona et al., 2015; Deprez et al., 2015).

QUADRO 1. Médias e erros-padrão do desempenho físico ao longo do tempo no basquetebol

	11 ANOS (n = 11) M ± EP	12 ANOS (n = 53) M ± EP	13 ANOS (n = 98) M ± EP	14 ANOS (n = 134) M ± EP	15 ANOS (n = 123) M ± EP	16 ANOS (n = 118) M ± EP	17 ANOS (n = 75) M ± EP
DESEMPENHO FÍSICO							
FORÇA MUSCULAR							
Preensão manual (kg)	13.12 ± 0.56	19.37 ± 0.41	25.06 ± 0.35	30.21 ± 0.34	34.80 ± 0.33	38.84 ± 0.34	42.33 ± 0.40
Abdominais (reps)	24.33 ± 0.83	29.98 ± 0.58	34.88 ± 0.46	39.02 ± 0.44	42.41 ± 0.43	45.04 ± 0.44	46.92 ± 0.55
Salto horizontal (cm)	122.35 ± 3.13	145.24 ± 2.04	165.57 ± 1.45	183.34 ± 1.27	198.55 ± 1.23	211.21 ± 1.25	221.31 ± 1.55
Salto vertical sem contramovimento (cm)	19.39 ± 0.38	21.03 ± 0.32	22.66 ± 0.28	24.30 ± 0.25	25.93 ± 0.24	27.57 ± 0.26	29.20 ± 0.30
Salto vertical com contramovimento (cm)	17.62 ± 0.49	20.62 ± 0.35	23.47 ± 0.29	26.16 ± 0.27	28.71 ± 0.27	31.10 ± 0.28	33.34 ± 0.34
Lançamento sentado da bola medicinal (m)	2.13 ± 0.06	2.77 ± 0.04	3.36 ± 0.04	3.91 ± 0.03	4.40 ± 0.03	4.84 ± 0.03	5.23 ± 0.04
VELOCIDADE DE CORRIDA							
Sprint 5m (s)	1.40 ± 0.01	1.37 ± 0.01	1.34 ± 0.01	1.31 ± 0.01	1.27 ± 0.01	1.24 ± 0.01	1.21 ± 0.01
Sprint 20m (s)	4.23 ± 0.03	4.01 ± 0.02	3.82 ± 0.01	3.66 ± 0.01	3.52 ± 0.01	3.41 ± 0.01	3.33 ± 0.02
AGILIDADE							
T-test (s)	11.10 ± 0.08	10.77 ± 0.05	10.47 ± 0.04	10.22 ± 0.03	10.01 ± 0.03	9.85 ± 0.03	9.72 ± 0.05
PERFORMANCE AERÓBIA							
Yo-Yo IRI (m)	468.34 ± 51.64	685.32 ± 34.38	860.28 ± 26.60	993.22 ± 24.69	1084.14 ± 24.04	1133.04 ± 25.02	1139.92 ± 33.01

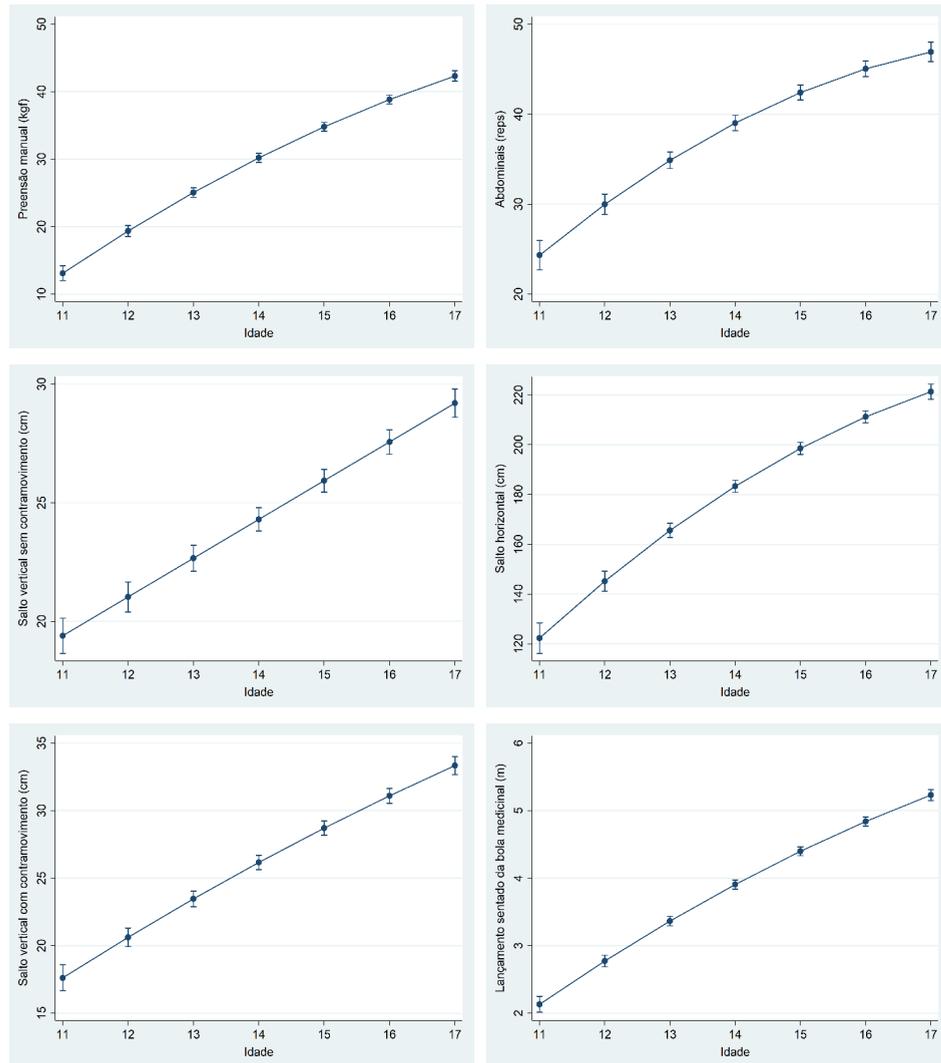


FIGURA 1. Trajetórias de desenvolvimento da força muscular no basquetebol

VELOCIDADE DE CORRIDA

As trajetórias de desenvolvimento dos jogadores de basquetebol nos dois testes utilizados para avaliar a velocidade de corrida seguiram tendências distintas. Enquanto na prova de *sprint* 5m a trajetória foi linear, na prova de *sprint* 20m a trajetória foi não-linear (FIGURA 2). Por outras palavras, estes resultados mostraram que a mudança ao longo do tempo (dos 11 aos 17 anos de idade) foi constante no teste de *sprint* 5m, ao passo que no teste de *sprint* 20m a taxa de melhoria do desempenho declinou, aproximadamente a partir dos 15 anos de idade. O facto de a literatura ser omissa em estudos longitudinais desta natureza com jovens

basquetebolistas limita o contraste dos nossos resultados. Contudo, e ainda que não tenham utilizado um teste de *sprint*, te Wierike et al. (2014) mostraram que o desempenho de jovens basquetebolistas holandeses numa prova de *sprints* repetidos seguiu uma trajetória não-linear, desenvolvendo-se mais rapidamente entre os 14 e os 17 anos de idade e atingindo um platô entre os 17 e os 19 anos de idade. Do mesmo modo, foram encontradas trajetórias não-lineares de desenvolvimento do desempenho da velocidade de corrida em distintos estudos com jovens futebolistas (Carvalho et al., 2017; Leyhr et al., 2018).

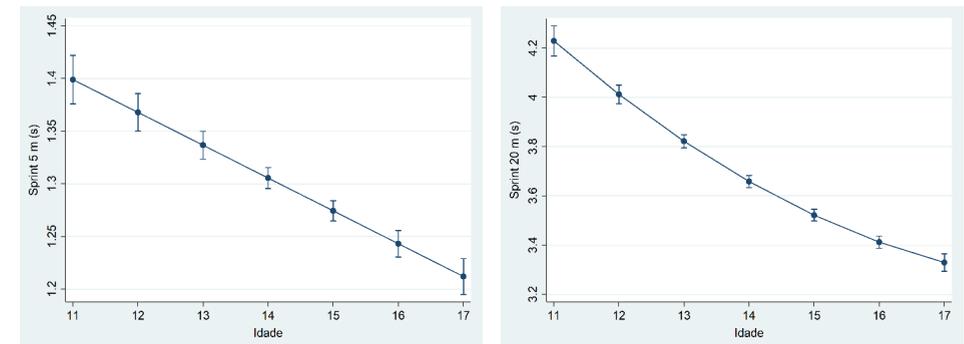


FIGURA 2. Trajetórias de desenvolvimento da velocidade de corrida no basquetebol

AGILIDADE

A trajetória de desenvolvimento dos jovens basquetebolistas na única prova de agilidade seguiu, à semelhança da maioria dos testes anteriormente mencionados, uma tendência não-linear entre os 11 e os 17 anos de idade (FIGURA 3). A escassez de dados longitudinais provenientes de estudos com jovens basquetebolistas condiciona a comparação e interpretação destes resultados. Ainda assim, encontrámos dois estudos que, apesar de não terem utilizado o T-test para a avaliação da agilidade dos atletas, mostraram que o desempenho de jovens basquetebolistas numa prova de *sprints* repetidos desenvolveu-se mais rapidamente entre os 14 e os 17 anos de idade, alcançando um platô entre os 17 e os 19 anos de idade (te Wierike et al., 2014), e que o desempenho no Line Drill test melhorou de forma acentuada até aos 14 anos de idade, seguindo-se um decréscimo da taxa de melhoria até aos 16 anos de idade (Carvalho et al., 2019). Ou seja, em linha com os nossos resultados, estes autores também sugerem que o desenvolvimento da agilidade ao longo do tempo segue uma trajetória não-linear.

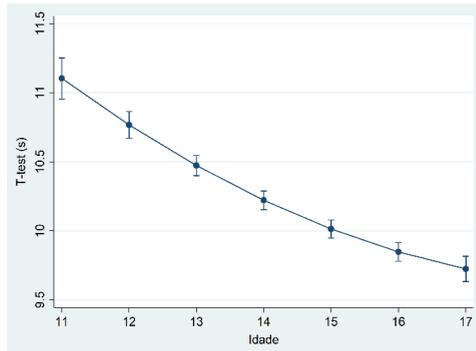


FIGURA 3. Trajetórias de desenvolvimento da agilidade no basquetebol

PERFORMANCE AERÓBIA

A trajetória de desenvolvimento dos jovens jogadores de basquetebol na prova que visou avaliar a performance aeróbica (Yo-Yo IR1) seguiu igualmente uma tendência não-linear ao longo do tempo do estudo (FIGURA 4). Contrariamente ao esperado, estes resultados não coincidem com os apresentados por Carvalho et al. (2019) num estudo com jovens basquetebolistas do sexo feminino. De facto, os referidos autores mostraram que, ao contrário dos restantes testes de desempenho físico em análise (agilidade e salto vertical), a trajetória de desenvolvimento no teste de Yo-Yo IR1 seguiu uma tendência linear. Contudo, corroborando os nossos resultados, distintos estudos com jovens futebolistas também encontraram trajetórias não-lineares de desenvolvimento da performance aeróbia (Carvalho et al., 2014; Deprez et al., 2014; Valente-dos-Santos et al., 2012).

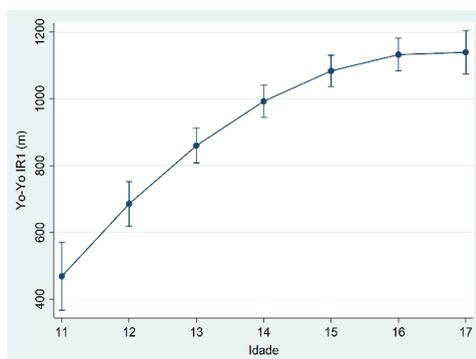


FIGURA 4. Trajetórias de desenvolvimento da performance aeróbia no basquetebol

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Não obstante alguma divergência nos resultados dos diferentes estudos disponíveis, é possível que o tipo de trajetória não-linear encontrada no nosso trabalho se explique pelos seguintes cinco aspetos primordiais: (a) a *adolescent awkwardness* (i.e., fenómeno de perturbação da coordenação motora que provoca uma aparente diminuição da taxa de melhoria do desempenho físico no final da adolescência) (Butterfield et al., 2004); (b) as alterações no tamanho, forma e composição corporal que influenciam o desenvolvimento do desempenho físico; (c) os picos de desenvolvimento de diferentes componentes do desempenho físico coincidentes com o momento em que ocorre o pico de velocidade da altura (i.e., por volta dos 14 anos de idade em rapazes) (Guimarães et al., 2021; Philippaerts et al., 2006); (d) o maior investimento dos treinadores de basquetebol na componente técnico-tática do jogo a partir dos escalões competitivos sub-16 e sub-18, acompanhado de uma redução do tempo de treino exclusivamente dedicado à melhoria do desempenho físico; (e) o efeito de teto presente em alguns protocolos dos testes utilizados que limita a progressão do desempenho a partir de um certo nível de proficiência. Todavia, face à escassez de trabalhos desta natureza na literatura, destacamos a necessidade de se proceder à realização de mais estudos que sigam ao longo do tempo jovens basquetebolistas e que, através da identificação de uma sequência coerente de dados, avaliem as mudanças do seu desempenho físico.

Em suma, os resultados mostraram que os jovens basquetebolistas melhoraram sistematicamente o seu desempenho físico entre os 11 e os 17 anos de idade. Além disso, à exceção dos testes de salto vertical sem contramovimento e de *sprint* 5m, todas as outras provas de desempenho físico seguiram trajetórias de desenvolvimento não-lineares, sugerindo um declínio da taxa de melhoria por volta do final do período da adolescência. Ou seja, a mudança que ocorre ao longo do tempo não é constante. De resto, a versatilidade da mudança deve ser um dado sempre presente nos momentos em que os treinadores de diferentes escalões competitivos desenham sessões de treino, preparam as épocas desportivas e planeiam programas de desenvolvimento de jovens basquetebolistas a médio e longo prazo.

IMPLICAÇÕES PARA O TREINADOR

1. *Serão os estímulos do treino de basquetebol suficientemente capazes de melhorar os níveis de desempenho físico dos jovens basquetebolistas ao longo do tempo?*

Aparentemente sim. Embora se desconheça o processo de planeamento e periodização do treino das equipas dos diferentes atletas em estudo e se reconheça que o crescimento natural conduz a alterações no tamanho, forma e composição corporal que influenciam o desempenho físico, os nossos resultados mostram, em última instância, que a prática

regular e sistemática do basquetebol poderá, por si só, fazer com que os jovens atletas se tornem fisicamente mais aptos ao longo do tempo. De todo o modo, tal circunstância não invalida a necessidade de sujeitar os jovens basquetebolistas a rotinas de treino específico que visem potenciar a sua condição física.

2. Será que, ao longo do tempo, os jovens basquetebolistas respondem sempre do mesmo modo ao treino e à competição?

Não. O facto de as trajetórias de desenvolvimento das distintas componentes do desempenho físico serem, na maioria dos casos, não-lineares, sugerem que a mudança que ocorre ao longo do tempo não é constante. Por outras palavras, isto significa que a taxa de melhoria do desempenho dos atletas varia entre diferentes pontos no tempo. Neste sentido, importa que os treinadores tenham consciência do desenvolvimento diferenciado dos jovens basquetebolistas ao longo do tempo, recomendando-se, por isso, que o processo de avaliação e controlo do treino seja parte integrante do planeamento das épocas desportivas.

3. Haverá algum momento a partir do qual a taxa de melhoria do desempenho físico tende a diminuir?

Aparentemente sim. Tendo em consideração as trajetórias apresentadas nas figuras das distintas componentes do desempenho físico em estudo, parece evidente que a partir dos 15/16 anos de idade a taxa de melhoria do desempenho tende a diminuir. Esta é também uma razão pela qual a implementação de rotinas de treino específico deverá ser considerada pelos treinadores de jovens basquetebolistas aquando do planeamento e periodização das épocas desportivas.

REFERÊNCIAS

- Ben Abdelkrim, N., El Fazaa, S., & El Ati, J. (2007). Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *British Journal of Sports Medicine*, 41(2), 69–75.
- Bidaurrezaga-Letona, I., Carvalho, H. M., Lekue, J. A., Santos-Concejero, J., Figueiredo, A. J., & Gil, S. M. (2015). Longitudinal field test assessment in a Basque soccer youth academy: A multilevel modeling framework to partition effects of maturation. *International Journal of Sports Medicine*, 36(3), 234-240.
- Bonal, J., Jiménez, S. L., & Lorenzo, A. (2020). The talent development pathway for elite basketball players in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(14), 5110.
- Butterfield, S. A., Lehnhard, R., Lee, J., & Coladarci, T. (2004). Growth rates in running speed and vertical jumping by boys and girls ages 11-13. *Perceptual and Motor Skills*, 99(1), 225-234.
- Carvalho, H. M., Bidaurrezaga-Letona, I., Lekue, J. A., Amado, M., Figueiredo, A. J., & Gil, S. M. (2014). Physical growth and changes in intermittent endurance run performance in young male Basque soccer players. *Research in Sports Medicine*, 22(4), 408-424.
- Carvalho, H. M., Lekue, J. A., Gil, S. M., & Bidaurrezaga-Letona, I. (2017). Pubertal development of body size and soccer-specific functional capacities in adolescent players. *Research in Sports Medicine*, 25(4), 421-436.
- Carvalho, H. M., Leonardi, T. J., Soares, A. L. A., Paes, R. R., Foster, C., & Gonçalves, C. E. (2019). Longitudinal changes of functional capacities among adolescent female basketball players. *Frontiers in Physiology*, 10, 339.
- Deprez, D., Valente-Dos-Santos, J., Coelho E Silva, M., Lenoir, M., Philippaerts, R. M., & Vaeyens, R. (2014). Modeling developmental changes in the yo-yo intermittent recovery test level 1 in elite pubertal soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(6), 1006-1012.
- Deprez, D., Valente-Dos-Santos, J., Coelho-E-Silva, M. J., Lenoir, M., Philippaerts, R., & Vaeyens, R. (2015). Multilevel development models of explosive leg power in high-level soccer players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 47(7), 1408-1415.
- FIBA-WABC. (2016). Coaches manual level 2. FIBA-WABC.
- Guimarães, E., Maia, J. A. R., Williams, M., Sousa, F., Santos, E., Tavares, F., Janeira, M. A., & Baxter-Jones, A. D. G. (2021). Muscular strength spurts in adolescent male basketball players: The INEX study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(2), 776.
- Janeira, M. A. & Maia, J. (1998). Game intensity in basketball. An interactionist view linking time-motion analysis, lactate concentration and heart rate. *Coaching and Sport Science Journal*, 3(2), 26-30.
- Leyhr, D., Kelava, A., Raabe, J., & Höner, O. (2018). Longitudinal motor performance development in early adolescence and its relationship to adult success: An 8-year prospective study of highly talented soccer players. *PLoS ONE*, 13(5), e0196324.
- 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.
- McInnes, S. E., Carlson, J. S., Jones, C. J., & McKenna, M. J. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 13(5), 387-397.
- Philippaerts, R. M., Vaeyens, R., Janssens, M., Van Renterghem, B., Matthey, D., Craen, R., Bourgeois, 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.
- te Wierike, S. C., de Jong, M. C., Tromp, E. J., Vuijk, P. J., Lemmink, K. A., Malina, R. M., Elferink-Gemser, M. T., & Visscher, C. (2014). Development of repeated sprint ability in talented youth basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(4), 928-934.
- Valente-dos-Santos, J., Coelho-e-Silva, M. J., Duarte, J., Figueiredo, A. J., Liparotti, J. R., Sherar, L. B., Elferink-Gemser, M. T., & Malina, R. M. (2012). Longitudinal predictors of aerobic performance in adolescent soccer players. *Medicina*, 48(8), 410-416.