

Sengoku, Y., Nakamura, K., Takeda, T., Nabekura, Y., & Tsukamoto, S. (2011). Glucose response after a ten-week training in swimming. *International Journal of Sports Medicine*, 32, 835-838. doi:10.1055/s-0031-1279778

Simões, H. G., Campbell, C. S. G., Kokubun, E., Denadai, B. S., & Baldissera, V. (1999). Blood glucose responses in humans mirror lactate responses for individual anaerobic threshold and for lactate minimum in track tests. *European Journal of Applied Physiology*, 80, 34-40. doi:10.1007/s004210050555

Simon, G. (1997). The role of lactate testing in swimming. In B. O. Ericksson & L. Gullstrand (Ed.), *Proceedings of the XII FINA World Congress on Sports Medicine* (pp. 259-262). Göteborg, Sweden: Federation Internationale de Natation Amateur FINA.

Stainsby, W. N., Brechue, W. F., & O'Drobinak, D. M. (1991). Regulation of muscle lactate production. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 23, 907-911.

Stanley, W. C., Wisneski, J. A., Gertz, E. W., Neese, R. A., & Brooks, G. A. (1988). Glucose and lactate interrelations during moderate-intensity exercise in humans. *Metabolism*, 37, 850-858. doi:10.1016/0026-0495(88)90119-9

Swanwick, E., & Matthews, M. (2017). Glucose turn point as a marker of exercise intensity in elite swimmers. *International Journal of Sports and Exercise Medicine*, 3, 067. doi:10.23937/2469-5718/1510067

Tegtbur, U., Busse, M. W., & Braumann, K. M. (1993). Estimation of an individual equilibrium between lactate production and catabolism during exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 25(5), 620-627.

Wasserman, K., Whipp, B. J., Koyl, S. N., & Beaver, W. L. (1973). Anaerobic threshold and respiratory gas exchange during exercise. *Journal of Applied Physiology*, 35(2), 236-243.

AUTORES:

Matheus Steinmetz Coelho¹
Rafael Toshio Bagatin¹
Daniel Barreira¹

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

<https://doi.org/10.5628/rpcd.21.03.25>

Implicações do estado maturacional no desempenho físico e tático de jovens futebolistas: Projeto INEX.

PALAVRAS-CHAVE:

Estado maturacional. Futebol.
Performance tática. Desempenho físico. Jovens.

SUBMISSÃO: 17 de Abril de 2021

ACEITAÇÃO: 9 de Novembro de 2021

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo perceber as implicações dos diferentes estatutos maturacionais (Pré-PVC, PVC e Pós-PVC) no desempenho físico (i.e., velocidade 30 metros; agilidade; e salto horizontal) e tático ofensivo de jovens futebolistas. Participaram na investigação 84 jovens jogadores de futebol do sexo masculino (Pré-PVC, $M = 12.81 \pm 0.50$; PVC, $M = 13.95 \pm 0.78$; Pós-PVC, $M = 14.67 \pm 0.63$), que foram avaliados por meio de uma bateria de testes físicos, e pelo Sistema de Avaliação Tática no Futebol (FUTSAT) em situação de jogo reduzido GR + 4 X 4+GR. Utilizou-se uma análise exploratória para verificar a normalidade dos dados (Kolmogorov-Smirnov), e recorreu-se ao teste estatístico ANOVA com Pós-Teste de Tukey ($p < .05$) para verificar as diferenças entre os grupos. Os resultados indicam que o desempenho físico na velocidade 30m e no salto horizontal é superior no grupo Pós-PVC em relação aos Pré-PVC, e nos jogadores PVC quando comparados com os Pré-PVC. Por sua vez, os três grupos relativos ao estatuto maturacional dos jogadores não evidenciaram diferenças estatisticamente significativas quanto ao desempenho tático. Os jogadores em estágios maturacionais avançados (PVC e Pós-PVC) são mais rápidos em 30 metros e apresentam resultados superiores no salto horizontal em relação aos Pré-PVC. Os jogadores que ainda não alcançaram o PVC parecem criar adaptações constantes na sua forma de jogar para equilibrarem o desempenho com os jogadores em estágios maturacionais avançados. Sugere-se que o planeamento do processo de treino se realize de forma coordenada em relação às necessidades individuais dos jogadores, em particular que os treinadores atendam ao efeito da maturação sobre o desempenho físico.

CORRESPONDÊNCIA: Matheus Steinmetz Coelho. Rua Dr. Plácido da Costa, 91, Porto, Portugal.
telefone: +55 48 991509350 email: scoelho.matheus@hotmail.com

Implications of the maturational statuses on the physical and tactical performance of young soccer players:

INEX Project.

ABSTRACT

The present study aimed to understand how the different maturational statuses (Pre-PHV, PHV and Post-PHV) influence the physical (i.e., speed 30 meters; agility; and horizontal jump) and offensive tactical performances of young football players. Eighty-four young male soccer players participated in the research (Pre-PHV, $M = 12.81 \pm 0.50$; PHV, $M = 13.95 \pm 0.78$; Post-PHV, $M = 14.67 \pm 0.63$), and were analysed through a battery of physical tests, and by the Tactical Assessment System in Soccer (FUT-SAT) during a small-sided game GR+4X4+GR. An exploratory analysis was used to verify the normality of the data (Kolmogorov-Smirnov), and the ANOVA statistical test with Tukey's Post-Test ($p < .05$) was used to verify the differences between the three maturational groups. The results indicate that the physical performance in the 30m speed and in the horizontal jump was superior in the Post-PHV group compared to the Pre-PHV, and in the PHV players when compared to the Pre-PHV. In turn, the three maturational groups did not show differences statistically significant regarding the tactical performance. Players classified as advanced in maturation (PHV and Post-PHV) were faster at 30 meters and showed superior results in the horizontal jump compared to the Pre-PHV. Players who have not yet achieved PHV seem to constantly adapt their way of playing to balance the performance of players with advanced maturational stages, i.e., having physical advantages. It is suggested that the training process must be organized in respect of the individual needs and characteristics of the players, and in particular that the coaches need to attend the effect of maturation on players' physical performance.

KEYWORDS:

Maturational status. Soccer. Tactical performance. Physical performance. Youth.

INTRODUÇÃO

Os programas de identificação e desenvolvimento de talentos em futebol procuram reconhecer os jogadores que têm maior possibilidade de atingir níveis superiores de performance desportiva, bem como distinguir os praticantes de elite dos de sub-elite através dos seus desempenhos em treino e em competição (Leyhr, Kelava, Raabe, & Höner, 2018; Reeves et al., 2018; Till & Baker, 2020). É consensual que o desempenho em futebol depende da combinação complexa de variáveis físicas, técnicas, psicológicas e táticas (Lovell et al., 2015), e que estas são influenciadas por diversas variáveis, sendo o estatuto maturacional dos jovens jogadores (Malina, Eisenmann, Cumming, Ribeiro, & Aroso, 2004; Malina, Rogol, Cumming, Coelho e Silva, & Figueiredo, 2015) considerado como uma variável muito relevante neste processo desenvolvimental.

A maturação caracteriza-se pelo processo biológico natural e individual dos seres humanos, configurando-se por mudanças na regulação celular, enzimática e neuro endócrina (Cumming, Lloyd, Oliver, Eisenmann, & Malina, 2017; Khairullah et al., 2013). Este processo acentua-se no período pubertário do desenvolvimento humano que, habitualmente, coincide com o principal momento dos processos de identificação e seleção de jovens talentos desportivos (Sherar, Baxter-Jones, Faulkner, & Russel, 2007). Nesta fase do desenvolvimento humano existe um aumento na produção de testosterona que permite vantagens momentâneas no desempenho físico dos jovens (Khairullah et al., 2013), o que tende a favorecer os jogadores Pós-PVC pois o futebol exige esforços intermitentes de alta intensidade, e duelos físicos constantes (Cumming et al., 2017). Contudo, estas vantagens tendem a não perdurar, pois à medida que os outros jogadores também alcançam a maturação esperada, os níveis de desempenho físico, em média, uniformizam-se (Bidaurrazaga-Letona, Lekue, Amado, Santos-Concejero, & Gil, 2015; Towlson et al., 2018). Assim, os jogadores classificados como maturacionalmente avançados (Pós-PVC) apresentam desempenhos superiores nas variáveis físicas e técnicas, além de possuírem maior peso e altura (Malina et al., 2004, 2005, 2015), contudo o desempenho tático parece não ser influenciado pelo estatuto maturacional dos jovens jogadores, não existindo vantagem momentânea para as variáveis táticas (Borges et al., 2017, 2018; Menegassi et al., 2017; Reis & Almeida, 2020).

De forma a ultrapassar as dificuldades no jogo impostas pela diferença maturacional, os jogadores PVC e Pré-PVC desenvolvem estratégias para igualarem o desempenho em treino e em jogo dos Pós-PVC, valorizando os comportamentos tático-decisionais do jogo. Ou seja, estes jogadores parecem resolver os problemas do jogo através de uma melhor gestão do espaço e do tempo, por exemplo os ritmos de jogo, o que se traduz num superior conhecimento tático processual e declarativo (Borges et al., 2017, 2018; Reis & Almeida, 2020). A literatura confirma que a performance tática é entendida

como uma dimensão fundamental para distinguir jogadores de elite e sub-elite, tendo o estatuto maturacional uma reduzida importância na identificação do talento futuro dos jogadores (Reis & Almeida, 2020).

Com a finalidade de amortizar os efeitos da maturação e proporcionar uma prática desportiva que permita o desenvolvimento igualitário dos jogadores, as federações e as associações de futebol vêm criando estratégias diversificadas de desenvolvimento dos jovens jogadores. Uma das mais recentes é o bio-banding (Malina et al., 2019), que classifica os jogadores de acordo com seu estatuto maturacional (Pré-PVC, PVC e Pós-PVC) em detrimento da idade cronológica, definindo a partir deste pressuposto os escalões competitivos de formação (Abbott Williams, Brickley, & Smeeton, 2019; Cumming et al., 2017, 2018; Malina et al., 2019; Romann et al., 2020).

O presente estudo teve como objetivo perceber as implicações dos diferentes estatutos maturacionais (Pré-PVC, PVC e Pós-PVC) de jovens futebolistas nos respetivos desempenhos físico (i.e., velocidade 30 metros; agilidade; e salto horizontal) e tático ofensivo.

MÉTODO

PARTICIPANTES

Analisaram-se 84 jovens futebolistas portugueses que participaram no projeto 'Em busca da excelência no desporto: Um estudo longitudinal-misto em jovens jogadores (INEX)' (<https://inex-cifi2d.pt>). O projeto foi desenvolvido e operacionalizado pelo Centro de Investigação, Formação, Inovação e Intervenção em Desporto (CIFI²D), localizado na Faculdade de Desporto da Universidade do Porto. No momento da recolha dos dados, todos os jogadores encontravam-se registados na Associação de Futebol do Porto (AFP), tendo os seus responsáveis legais dado consentimento escrito para a participação dos seus educandos. O estudo foi aprovado pelo Comité de Ética (CEFADE 13.2017) e a AFP permitiu formalmente a recolha de dados.

INSTRUMENTOS

A maturação biológica foi determinada com base na sugestão de Mirwald, Baxter-Jones, Bailey, e Beunen (2002). Esta técnica não invasiva prediz, por meio de uma equação matemática, o estatuto maturacional do indivíduo. A fórmula de Mirwald et al. considera a idade, o comprimento da perna, medidas antropométricas e a composição corporal, gerando uma estimativa de previsão do pico de velocidade de crescimento (PVC), sendo representada pela seguinte equação:

$$\text{Offset maturacional} = -9.236 + 0.0002708 (\text{comprimento da perna} \times \text{altura sentado}) - 0.001663 (\text{idade cronológica} \times \text{comprimento da perna}) + 0.007216 (\text{idade cronológica} \times \text{altura sentado}) + 0.02292 (\text{peso} : \text{altura})$$

O valor numérico obtido denomina-se offset maturacional, sendo a estimativa para o PVC. Valores positivos indicam que o indivíduo está avançado em relação ao PVC, e valores negativos significa que faltam anos (ou meses) para alcançar o PVC (Mirwald et al., 2002). Os jogadores foram classificados em três grupos tendo como base o offset maturacional: (a) Pré-PVC (<-0.5); (b) PVC (-0.5 e 0.5); e (c) Pós-PVC (> 0.5) (Reis & Almeida, 2020).

O desempenho tático foi avaliado por meio do conhecimento tático processual dos jogadores mediante o uso do Sistema de Avaliação Tática no Futebol (FUTSAT) (Costa et al., 2011). O FUTSAT permite a avaliação das ações táticas, com e sem bola, por jogador, exceto o guarda-redes. Os valores do desempenho são baseados em dez princípios táticos, sendo cinco ofensivos e cinco defensivos (Costa, Garganta, Greco, Mesquita, & Maia, 2011). Os valores extraídos determinam o índice de performance tática (IPT) ofensivo, defensivo e de jogo. O presente estudo considerou apenas os valores do IPT ofensivo, através da equação proposta por Costa e colaboradores (2011). A literatura recente destaca a importância do desempenho tático ofensivo como indicador de performance de jogadores de elite (Pereira, Ribeiro, Grilo, & Barreira, 2019).

$$\text{IPT} = \frac{\sum \text{ações táticas (realização do princípio} \times \text{qualidade da ação} \times \text{local da ação} \times \text{resultado da ação)}}{\text{número das ações táticas}} \text{ (Costa et al., 2011)}$$

Por sua vez, o desempenho físico dos 84 jovens futebolistas foi avaliado através de uma bateria de testes físicos composta por três testes: (a) velocidade em 30 metros (T30), (b) agilidade (Teste-T), e (c) salto horizontal (SH). A velocidade em 30 metros é considerada uma ação de alta intensidade e é frequente ocorrer no jogo de futebol, sendo a sua avaliação recorrente (Vandendriessche et al., 2012), enquanto que a agilidade é uma capacidade motora que exige velocidade e mudanças de direção, sendo também fundamental no jogo de futebol e estando consolidada na investigação internacional (Jakovljevic et al., 2016; Vandendriessche et al., 2012). Em ambos os testes (T30 e teste-T) foi utilizado um sistema de fotoelétricas Speed Trap II (Brower Timing Systems LLC., Draper, UT, USA) para avaliar o tempo de realização do trajeto percorrido em segundos. Os jogadores de elite possuem altos desempenhos na aceleração e velocidade, sendo capacidades essenciais e determinantes para a distinção de futebolistas de elite e sub-elite (Murtagh, et al., 2018). Por sua vez, o salto horizontal (SH) permite avaliar a força de membros inferiores (Padrón-Cabo, Lorenzo-Martínez, Pérez-Ferreirós, Costa, & Rey, 2021).

PROCEDIMENTOS

Os testes foram realizados de acordo com a seguinte ordem, de forma a evitar o efeito da fadiga: (1) avaliação antropométrica; (2) avaliação física através da aplicação de uma bateria de testes físicos, composta por três testes, realizada no pavilhão multidesportivo com piso de madeira. Cada jogador realizou três tentativas de cada teste, sendo apenas considerado o melhor desempenho (em segundos para o T30 e Teste-T, e metros para o salto horizontal). A recuperação entre as séries foi de 3 minutos; (3) após um período de 150 minutos de recuperação, realizou-se a avaliação do desempenho tático através de jogo GR + 4 X 4 + GR, num campo de futebol de relva sintética com 48 metros de comprimento e 36 metros de largura, durante duas partes de 10 minutos com 5 minutos de intervalo. As regras do jogo de futebol foram respeitadas, com exceção da regra do fora de jogo. Analisaram-se os primeiros 5 minutos do jogo, pois é considerado pela literatura específica como o tempo necessário para que todos os jogadores realizem todos os princípios táticos (Castelão, Garganta, Santos, & Teoldo, 2014). Durante a aplicação do teste foi solicitado aos jogadores que iniciassem no dispositivo tático de losango (GR + 1 + 2 + 1), e que na medida do possível respeitassem as posições inicialmente atribuídas (defesa central, ala direito e ala esquerdo e avançado).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Utilizou-se o *software* SPSS versão 26.0 (SPSS Inc., Chicago, II) e foi adotado o nível de significância de 5%. A média e o desvio padrão foram utilizados enquanto dados descritivos. A análise exploratória dos dados, por meio do Teste de Kolmogorov-Smirnov, indicou que apresentavam normalidade. Recorreu-se a uma ANOVA com pós-teste de Tukey ($p < .05$) para verificar as diferenças entre os grupos maturacionais (Pré-PVC, PVC e Pós-PVC) em relação ao desempenho físico (T30, agilidade e SH) e tático (IPT Ofensivo).

RESULTADOS

Os 84 jogadores foram classificados de acordo com os estatutos maturacionais em três grupos: 16 jogadores Pré-PVC ($M = 12.81 \pm 0.50$ anos de idade), 22 jogadores PVC ($M = 13.95 \pm 0.78$ anos), e 46 jogadores Pós-PVC ($M = 14.67 \pm 0.63$ anos).

Verificou-se que o estatuto maturacional influenciou positivamente o desempenho físico dos jogadores, mas não o desempenho tático ofensivo (QUADRO 1).

QUADRO 1. Estatísticas descritivas (média (M) e desvio padrão (DP)), e resultados da ANOVA e pós-teste de Tukey para os resultados do desempenho físicos e tático dos jovens futebolistas em relação aos diferentes estatutos maturacionais.

VARIÁVEIS	PRÉ-PVC (n = 16)	PVC (n = 22)	PÓS-PVC (n = 46)	Z	p	CONTRASTES
IPT ofensivo	43.49 ± 11.62	44.87 ± 9.41	47.98 ± 9.17	1.582	.212	-
T30	5.69 ± 0.30b*,c**	5.27 ± 0.47a*,c*	5.00 ± 0.348 a**,b*	19.888	.000	c<a, b; b<a
Agilidade	9.63 ± 0.63	11.15 ± 7.37	9.75 ± 2.28	0.986	.378	-
SH	162.62 ± 10.95c*	190.53 ± 60.44	199.83 ± 48.11a*	3.643	.031	c>a

Médias e desvios-padrão (\pm) das variáveis independentes oriundas da ANOVA. A representação da diferença estatística foi representada por a para grupo Pré-PVC, b para o grupo PVC e c para o grupo Pós-PVC. Os contrastes representam se um grupo tem valor menor ou maior de desempenho em relação aos outros. * $p < .05$; ** $p < .001$

A velocidade 30 metros (T30) e a distância no salto horizontal (SH) apresentam diferenças estatisticamente significativas entre os grupos maturacionais (T30, $p < .001$; e SH, $p < .05$). Por sua vez, as variáveis IPT Ofensivo e agilidade não apresentaram diferenças entre os grupos. Os jogadores avançados maturacionalmente (Pós-PVC) apresentaram um desempenho superior no T30 em relação aos demais grupos (Pré-PVC, $p = .000$; PVC, $p = .022$). Os jogadores classificados como PVC também evidenciam um desempenho superior no teste T30 em relação aos Pré-PVC ($p = .003$) (QUADRO 1).

O desempenho no salto horizontal mostra que o desempenho dos jogadores classificados como Pós-PVC é superior em relação aos Pré-PVC ($p = .023$) (QUADRO 1). Entretanto, não se obtiveram diferenças estatisticamente significativas entre os jogadores Pós-PVC e PVC, e PVC e Pré-PVC.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

No presente estudo pretendeu-se perceber as implicações dos diferentes estatutos maturacionais (Pré-PVC, PVC e Pós-PVC) de jovens futebolistas nos respetivos desempenhos físico (i.e., velocidade 30 metros; agilidade; e salto horizontal) e tático ofensivo.

Os resultados indicam que os jogadores avançados maturacionalmente possuem vantagens físicas sobre os demais grupos maturacionais, contudo o desempenho tático ofensivo não parece sofrer influência do estatuto maturacional. Os resultados encontrados corroboram as investigações realizadas por diversos autores (Malina et al., 2004; Menegassi et al., 2017; Vandendriessche et al., 2012) pois reportam que o estatuto maturacional influencia diretamente o desempenho físico de jovens futebolistas.

A superioridade física dos jogadores com maturação avançada (pós-PVC) pode dever-se ao facto de os jogadores possuírem índices superiores de força (Menegassi et al., 2017), o que pode ser associado ao superior incremento natural de testosterona nos indivíduos PVC e Pós-PVC em relação aos Pré-PVC (Deprez et al., 2015). Alguns autores referem que a faixa etária que compreende a puberdade é o momento com maiores diferenças no desempenho físico (Khairullah et al., 2013; Malina et al., 2015), pelo que se afigura fundamental acompanhar e avaliar constantemente os jogadores nesse período, registando-se as variáveis que respondem melhor aos efeitos da maturação com a finalidade de se criarem estratégias metodológicas e competitivas que beneficiem o desenvolvimento dos jogadores (Menegassi et al., 2017).

Diversos estudos confirmam que o desempenho físico é superior nos jogadores que já alcançaram o PVC (Malina et al., 2004; Towlson, Cobley, Parkin, & Lovell, 2018; Tribollet, Bennett, Watsford, & Fransen, 2018; Vaeyens et al., 2006; Valente-dos-Santos et al., 2012; Vääntinen et al., 2010). Em particular, a velocidade (medida pelo T30) tende a sofrer uma influência direta do estatuto maturacional (McCunn, Weston, Hill, Johnston, & Gibson, 2017; Rommers et al., 2019). Já a agilidade mostra resultados contrários, pois não apresenta diferenças estatisticamente significativas entre os grupos Pré-PVC, PVC e Pós-PVC.

Relativamente ao desempenho tático ofensivo, os resultados encontrados corroboram outros estudos pois verificaram que não houve diferenças estatisticamente significativas entre grupos (Borges et al., 2017, 2018). Os jogadores que não tinham atingido o PVC parecem assim desenvolver adaptações e estratégias cognitivas, técnicas e táticas para equilibrarem o desempenho relativamente aos jogadores avançados maturacionalmente (Pós-PVC) (Reis & Almeida, 2020; Vandendriessche et al., 2012). As diferentes formas dos jogadores Pré-PVC gerirem o espaço e o tempo de jogo, bem como o modo como pensam e executam as tarefas parece compensar a sua menor capacidade física (em relação aos PVC e Pós-PVC) (Borges et al., 2018; Reis & Almeida, 2020).

Por outro lado, quando os jogadores participam em programas longitudinais de desenvolvimento das capacidades físicas e ensino de habilidades, o estatuto maturacional tende a não impactar amplamente (Buchheit & Mendez-Villanueva, 2013). Contextos formativos que evidenciam habilidades perceptivo-cognitivas por meio do treino e modelo de jogo podem ser também uma estratégia benéfica para uma prática mais justa (Coutinho, Mesquita, & Fonseca, 2016; Malina et al., 2015).

Ao considerarem-se variáveis unilaterais pode criar-se uma análise ambígua sobre os jogadores que têm maior probabilidade de atingir o sucesso desportivo futuro ou que se integrem noutra contexto com sucesso. A proposta do bio-banding em classificar os jogadores por escalões de formação em função do estatuto maturacional, em detrimento da idade cronológica, apresenta-se com uma realidade viável e interessante para os treinadores de futebol, uma vez que tende a minimizar os efeitos da maturação no desempenho de jovens (Abbott et al., 2019; Cumming et al., 2017; Malina et al., 2019; Romann et al., 2020).

Conclui-se que o estatuto maturacional afeta positivamente o desempenho físico de jovens futebolistas, principalmente nas variáveis físicas que exigem a capacidade de força. Este facto não acontece ao nível do conhecimento tático processual (IPT Ofensivo). Os jogadores em estágios maturacionais avançados possuem níveis superiores de testosterona em relação aos demais, permitindo melhores resultados no sprint e no salto. Por sua vez, os jogadores que ainda não alcançaram o PVC parecem criar adaptações constantes na sua forma de jogar a fim de manterem e melhorarem os seus desempenhos. Assim, alguns jogadores desenvolvem habilidades cognitivas que permitem resolver os problemas inerentes ao jogo de futebol de forma distinta, mas eficiente. Essas soluções estão associadas à gestão do espaço e do tempo de jogo (tática), pelo que os profissionais do futebol necessitam compreender as demandas físico-fisiológicas de cada faixa etária, em particular na que envolve o período pubertário, de forma a desenvolverem mecanismos formativos que integrem e potenciem o processo desenvolvimental dos jovens jogadores, i.e., estratégias que amortizem os efeitos da maturação e proporcionem uma prática justa, que valorize o máximo de habilidades e capacidades.

REFERÊNCIAS

- Abbott, W., Williams, S., Brickley, G., & Smeeton, N. J. (2019). Effects of bio-banding upon physical and technical performance during soccer competition: A preliminary analysis. *Sports*, 7(8), 193.
- Bidaurrazaga-Letona, I., Lekue, J. A., Amado, M., Santos-Concejero, J., & Gil, S. M. (2015). Identifying talented young soccer players: Conditional, anthropometrical and physiological characteristics as predictors of performance. *RICYDE: Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 11(39), 79–95.
- Borges, P. H., Cumming, S., Ronque, E. R. V., Cardoso, F., Avelar, A., Rechenchosky, L., Da Costa, I. T., & Rinaldi, W. (2018). Relationship between tactical performance, somatic maturity and functional capabilities in young soccer players. *Journal of Human Kinetics*, 64(1), 160–169.
- Borges, P. H., de Andrade, M. O. C., Rechenchosky, L., da Costa, I. T., Teixeira, D., & Rinaldi, W. (2017). Tactical performance, anthropometry and physical fitness in young soccer players: A comparison between different maturational groups. *Journal of Physical Education (Maringá)*, 28(1), 1–9.
- Buchheit, M., & Mendez-Villanueva, A. (2013). Reliability and stability of anthropometric and performance measures in highly-trained young soccer players: effect of age and maturation. *Journal of Sports Sciences*, 31(12), 1332–1343.
- Castelão, D., Garganta, J., Santos, R., & Teoldo, I. (2014). Comparison of tactical behaviour and performance of youth soccer players in 3v3 and 5v5 small-sided games. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(3), 801–813.
- Costa, I. T., Garganta, J., Greco, P. J., Mesquita, I., & Maia, J. (2011). Sistema de avaliação tática no Futebol (FUT-SAT): Desenvolvimento e validação preliminar. *Matricidade*, 7(1), 69–84.
- Coutinho, P., Mesquita, I., & Fonseca, A. M. (2016). Talent development in sport: A critical review of pathways to expert performance. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 11(2), 279–293.
- Cumming, S. P., Brown, D. J., Mitchell, S., Bunce, J., Hunt, D., Hedges, C., ... Malina, R. M. (2018). Premier League academy soccer players' experiences of competing in a tournament bio-banded for biological maturation. *Journal of Sports Sciences*, 36(7), 757–765.
- Cumming, S. P., Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Eisenmann, J. C., & Malina, R. M. (2017). Bio-banding in sport: Applications to competition, talent identification, and strength and conditioning of youth athletes. *Strength and Conditioning Journal*, 39(2), 34–47.
- Deprez, D., Valente-Dos-Santos, J., Coelho e Silva, M. J., Lenoir, M., Philippaerts, R., & Vaeyens, R. (2015). Multi-level development models of explosive leg power in high-level soccer players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 47(7), 1408–1415.
- Jakovljevic, S., Macura, M., Radivoj, M., Jankovic, N., Pajic, Z., & Erculj, F. (2016). Biological maturity status and motor performance in fourteen-year-old basketball players. *International Journal of Morphology*, 34(2), 637–643.
- Khairullah, A., May, M. T., Tilling, K., Howe, L. D., Leonard, G., Perron, M., Richer, L., Veillette, S., Pausova, Z., & Paus, T. (2013). Height-based indices of pubertal timing in male adolescents. *International Journal of Developmental Sciences*, 7(2), 105–116.
- 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), 1–16.
- Lovell, R., Towlson, C., Parkin, G., Portas, M., Vaeyens, R., & Cobley, S. (2015). Soccer player characteristics in English lower-league development programmes: The relationships between relative age, maturation, anthropometry and physical fitness. *PLoS ONE*, 10(9), 1–14.
- Malina, R. M., Cumming, S. P., Kontos, A. P., Eisenmann, J. C., Ribeiro, B., & Aroso, J. (2005). Maturity-associated variation in sport-specific skills of youth soccer players aged 13–15 years. *Journal of Sports Sciences*, 23(5), 515–522.
- Malina, R. M., Cumming, S. P., Rogol, A. D., Coelho-e-Silva, M. J., Figueiredo, A. J., Konarski, J. M., & Koziel, S. M. (2019). Bio-banding in youth sports: Background, concept, and application. *Sports Medicine*, 49(11), 1671–1685.
- 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.
- Malina, R. M., Rogol, A. D., Cumming, S. P., Coelho e Silva, M. J., & Figueiredo, A. J. (2015). Biological maturation of youth athletes: Assessment and implications. *British Journal of Sports Medicine*, 49(13), 852–859.
- McCunn, R., Weston, M., Hill, J. K., Johnston, R. D., & Gibson, N. V. (2017). Influence of physical maturity status on sprinting speed among youth soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(7), 1795–1801.
- Menegassi, V. M., Borges, P. H., de O. Jaime, M., de O. Magossi, M. A., Silveira, L. A. C., & Rinaldi, W. (2017). Os indicadores de crescimento somático são preditores das capacidades físicas em jovens futebolistas? [Are the somatic maturity indicators predictors of physical capacities in young soccer players?] *Revista Brasileira de Ciência e Movimento: RBCM*, 25(1), 5–12.
- Mirwald, R. L., Baxter-Jones, A. D. G., Bailey, D. A., & Beunen, G. P. (2002). An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(4), 689–694.
- Murtagh, C. F., Brownlee, T. E., O'Boyle, A., Morgans, R., Drust, B., & Erskine, R. M. (2018). Importance of speed and power in elite youth soccer depends on maturation status. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(2), 297–303.
- Padrón-Cabo, A., Lorenzo-Martínez, M., Pérez-Ferreirós, A., Costa, P. B., & Rey, E. (2021). Effects of plyometric training with agility ladder on physical fitness in youth soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 42(10), 896–904. doi:10.1055/a-1308-3316
- Pereira, T., Ribeiro, J., Grilo, F., & Barreira, D. (2019). The Golden Index: A classification system for player performance in football attacking plays. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology*, 233(4), 467–477.
- Reeves, M. J., Roberts, S. J., McRobert, A. P., & Littlewood, M. A. (2018). Factors affecting the identification of talented junior-elite footballers: A case study. *Soccer and Society*, 19(8), 1106–1121.
- Reis, M. A. M., & Almeida, M. B. (2020). The role of somatic maturation in the tactical effectiveness, efficiency and variability of young soccer players. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 20(2), 305–321.
- Romann, M., Lüdin, D., & Born, D. P. (2020). Bio-banding in junior soccer players: A pilot study. *BMC Research Notes*, 13(1), 1–5.
- Rommers, N., Mostaert, M., Goossens, L., Vaeyens, R., Witvrouw, E., Lenoir, M., & D'Hondt, E. (2019). Age and maturity related differences in motor coordination among male elite youth soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 37(2), 196–203.
- Sherar, L. B., Baxter-Jones, A. D. G., Faulkner, R. A., & Russell, K. W. (2007). Do physical maturity and birth date predict talent in male youth ice hockey players? *Journal of Sports Sciences*, 25(8), 879–886.
- Till, K., & Baker, J. (2020). Challenges and [possible] Solutions to optimizing talent identification and development in sport. *Frontiers in Psychology*, 11(April), 1–14.
- Towlson, C., Cobley, S., Parkin, G., & Lovell, R. (2018). When does the influence of maturation on anthropometric and physical fitness characteristics increase and subside? *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 28(8), 1946–1955.
- Tribolet, R., Bennett, K. J. M., Watsford, M. L., & Fransen, J. (2018). A multidimensional approach to talent identification and selection in high-level youth Australian football players. *Journal of Sports Sciences*, 36(22), 2537–2543.
- Vaeyens, R., Malina, R. M., Janssens, M., Van Renterghem, B., Bourgeois, J., Vrijens, J., & Philippaerts, R. M. (2006). A multidisciplinary selection model for youth soccer: The Ghent Youth Soccer Project. *British Journal of Sports Medicine*, 40(11), 928–934.
- Valente-dos-Santos, J., Coelho-e-Silva, M. J., Severino, V., Duarte, J., Martins, R. S., Figueiredo, A. J., Seabra, A. T., Philippaerts, R. M., Cumming, S. P., Elferink-Gemser, M., & Malina, R. M. (2012). Longitudinal study of repeated sprint performance in youth soccer players of contrasting skeletal maturity status. *Journal of Sports Science and Medicine*, 11(3), 371–379.
- Vandendriessche, J. B., Vaeyens, R., Vandorpe, B., Lenoir, M., Lefevre, J., & Philippaerts, R. M. (2012). Biological maturation, morphology, fitness, and motor coordination as part of a selection strategy in the search for international youth soccer players (age 15–16 years). *Journal of Sports Sciences*, 30(15), 1695–1703.
- Vänttinen, T., Blomqvist, M., & Häkkinen, K. (2010). Development of body composition, hormone profile, physical fitness, general perceptual motor skills, soccer skills and on-the-ball performance in soccerspecific laboratory test among adolescent soccer players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9(4), 547–556.