

Crescimento, maturação biológica e aptidão física e técnica de jovens futebolistas: uma revisão.

Growth, biological maturation and physical fitness and skill of young soccer players: a review.

Matta, MO¹; Figueiredo, AJB²; Garcia, ES³; Seabra, AFT⁴

1- Professor Mestre. Universidade Federal de Juiz de Fora. Laboratório de Avaliação Motora. Departamento de Desportos. Juiz de Fora, MG, Brasil

2- Professor Doutor. Universidade de Coimbra. Faculdade de Ciência do Desporto e Educação Física. Coimbra. Portugal

3- Professor Doutor. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil

4- Professor Doutor. Universidade do Porto. Faculdade do Desporto. Porto, Portugal

Resumo

Objetivo: O presente artigo apresenta uma revisão de literatura sobre o estado de crescimento, maturação biológica e aptidão física e técnica de jovens futebolistas.

Métodos: Dados referentes às estas características foram observados em estudos que abordaram as variáveis relacionadas e que estão disponibilizadas nas bases de dados Medline, Scieloe Sport Discus.

Resultados: Os resultados demonstram que até aos 13-14 anos de idade a relação entre estatura e a massa corporal dos futebolistas tende ser semelhante à observada na população em geral. Após esta idade a massa corporal tende a valores superiores, aumentando a componente mesomorfa. Os estudos sugerem que entre os 10 e 16 anos uma enorme variabilidade maturacional. Entre as idades de 10 aos 13 anos todos os estágios maturacionais se encontram representados com uma tendência para a idade esquelética acompanhar a idade cronológica. No entanto, após os 13 anos e com o incremento do nível competitivo os jogadores avançados maturacionalmente tendem a dominar o jogo. Atletas promovidos a níveis competitivos superiores apresentam valores nas provas funcionais e técnicas. O desempenho técnico tende aumentar com o incremento da idade cronológica.

Conclusão: Monitorar o comportamento das variáveis estudadas auxilia no processo de formação e promoção dos jovens futebolistas.

Palavras chaves: morfologia; maturação; capacidades funcionais e técnicas; jovens futebolistas.

Correspondência:

Marcelo de Oliveira Matta
Laboratório de Avaliação Motora
Faculdade de Educação Física e Desportos
Universidade Federal de Juiz de Fora
Rua José Lourenço Kelmer, s/n - Campus Universitário
Bairro São Pedro - Juiz de Fora – MG
CEP: 36036-900 –

Abstract

Objective: This article presents an overview about the state of growth, sexual maturation and physical fitness and skills young soccer players

Methods: Data relating to these characteristics were observed in studies that have addressed the related variables and are available in the databases Medline, Scielo e SportDiscus

Results: The results show that up to 13-14 years of age, the ratio between height and body mass tends to be similar to that observed in the general population. After this age, the body mass tends to higher values by increasing the mesomorph component. Studies suggest that between 10 and 16 years a huge variability maturation. Between the ages of 10 to 13 years all maturational stages are represented with a tendency to follow skeletal age to chronological age. However, after 13 years and with the increase of the competitive level maturacionalmente advanced players tend to dominate the game. Players promoted to higher competitive levels present values in functional tests and skills. The skill performance tends to increase with increasing chronological age.

Conclusions: Monitor the behavior of the variables helps in the formation and promotion of young soccer players.

Keywords: morphology, maturation, functional and skill capacities; young soccer players.

Introdução

O futebol praticado num nível elevado de rendimento esportivo é razão de emoção e popularidade a milhões de pessoas em todo o mundo. O espetáculo esportivo apresentado pelas equipes e pelos seus praticantes gera diferentes sentimentos e emoções a uma plateia consumidora de beleza de ações motoras individuais e coletivas nas soluções dos constrangimentos desencadeados pelo jogo. No entanto, com o propósito de se manter este interesse e popularidade é fundamental que regularmente se formem e desenvolvam novos praticantes, para que os clubes e organizações esportivas mantenham suas equipes em atividade. A formação e o desenvolvimento destes praticantes com vista ao alto rendimento esportivo é assim uma preocupação para todos os intervenientes no futebol, pois o jogador talentoso é um elemento essencial a esta atividade com repercussões socioeconômicas muito fortes em nossa sociedade.

Na literatura são perceptíveis os esforços que têm sido realizados na tentativa de compreender duas realidades que se inter-relacionam: o jogo e o jogador^[1-4]. Tem existido uma forte preocupação por parte dos

investigadores em entender a estrutura e a dinâmica do jogo e das equipes, assim como, em caracterizar os aspetos morfológicos, funcionais, técnicos, táticos, psicológicos, entre outros, com o propósito de sistematizar informação capaz de viabilizar o alcance de elevados níveis de rendimento esportivo.

Apesar de a generalidade dos estudos centrarem seu foco no jogo de alto nível competitivo e no futebolista adulto/profissional, observa-se que nas últimas décadas um incremento de pesquisas com o objetivo de conhecer e sistematizar informação sobre jovens praticantes que são submetidos, desde muito cedo, a uma prática de futebol organizada, especializada e sistematizada^[5-9].

Embora diversificadas, essas investigações têm procurado caracterizar o perfil somático, maturacional, funcional e técnico do jovem futebolista e, também, encontrar indicadores biológicos, morfológicos, maturacionais e relacionados com o processo de treino capazes de explicar o desempenho funcional e técnico de jovens futebolistas.

Resumir a informação disponível é uma tarefa complexa por razões diversas, tais como: a diversidade dos delineamentos adotados que conduzem a resultados

e interpretações distintas; as dimensões amostrais variadas que condicionam eventuais inferências a realizar para as respectivas populações; diferentes regiões geográficas onde as investigações foram realizadas, dificultando a extrapolação de resultados de uma região para outra; realidades médico-sanitárias, sociais, culturais, políticas, econômicas e climáticas distintas, que agem de forma diferente sobre o crescimento, maturação, aptidão física e técnica; e diversidade de protocolos e instrumentos para avaliar jovens futebolistas.

Uma das dimensões que tem despertado um crescente interesse e preocupação nos investigadores é a avaliação e o controle da maturação biológica. Observam-se estudos que utilizaram para avaliar esta dimensão o sistema sexual através dos caracteres sexuais secundários^[8, 9], o esquelético utilizando a idade óssea^[6, 9, 10] e o somático observando idade no pico de velocidade de crescimento^[5].

Apesar do conjunto de problemas inventariados o presente estudo tem o objetivo de realizar uma revisão bibliográfica sobre o estado de crescimento, maturação biológica e aptidão física e técnica de jovens futebolistas.

Métodos

Para que este artigo pudesse concretizar os seus propósitos, houve a necessidade de definir os seguintes critérios de inclusão dos estudos a revisar: 1) que tenham sido realizados com amostras compostas por jovens futebolistas do sexo masculino com idades compreendidas entre os 10 e os 18 anos; 2) que tenham abordado o estado de crescimento somático, a maturação biológica e as capacidades funcionais e técnicas e de jovens futebolistas. Para a pesquisa dos artigos foram consultadas as bases de dados Medline, Scielo e Sport Discus, utilizando-se as palavras-chave em inglês: youth soccer players, biological maturation, growth, physical fitness and technical skills.

Resultados

O tabela 1 (em anexos) lista as investigações que foram selecionadas por cumprirem todos os critérios anteriores.

Crescimento Somático

As informações relativas a estudos sobre o estado de crescimento de jovens futebolistas estão resumidas na tabela 1. A generalidade dos trabalhos recorre à descrição do tamanho corporal (estatura e massa corporal) e os resultados encontrados são muito variados. A literatura internacional tem demonstrado que até aos 13-14 anos de idade a relação entre a estatura e a massa corporal (MC) nos futebolistas tende a ser semelhante à observada na população em geral. No entanto, após esse intervalo etário e até ao final do processo de crescimento, a MC tende a evidenciar valores superiores à estatura, sendo ainda evidente um incremento significativo na componente mesomorfa do somatotipo dos jovens futebolistas^[11]. Esta constatação revela que o jovem futebolista, após os 13-14 anos de idade, tende a carregar, relativamente, mais peso para a estatura em comparação com os seus pares escolares.

Maturação

A caracterização da maturação biológica tem igualmente centrado a atenção de todos os investigadores e responsáveis pelo processo de formação e desenvolvimento de jovens futebolistas. Embora o processo com vista a alcançar o estado adulto num determinado sistema biológico assuma um caráter universal alguns jovens alcançam-no mais precocemente enquanto outros mais tardiamente^[34]. Os mais precoces (avançados) tendem a evidenciar alguma vantagem relativamente aos tardios ou àqueles que estão dentro de uma normalidade processual. Os estudos sugerem, em futebolistas entre os 10 e 16 anos de idade uma enorme variabilidade maturacional que se reflete no tamanho corporal e no desempenho funcional^[11]. Esta constatação tem levado diversos autores a considerar que o processo de identificação, seleção e promoção desportiva imposta

pelos treinadores tem por base as diferenças manifestadas ao nível destas características morfológicas e funcionais.

A avaliação da maturação biológica tem sido por isso um aspecto fundamental em pesquisas que envolvem futebolistas^[34]. Ela pode ser observada através de diferentes sistemas de avaliação. Estudos realizados em futebolistas que avaliaram a maturação recorrendo ao sistema esquelético sugerem que em idades compreendidas entre os 10 e os 13 anos todos os estágios maturacionais se encontram representados. A generalidade refere que a idade esquelética tende a acompanhar a idade cronológica^[11]. No entanto, com o incremento da idade cronológica, particularmente após os 13 anos de idade, e com o aumento do nível competitivo os jogadores que se constituem como avançados maturacionalmente tendem a dominar a o jogo.

O sistema de avaliação da maturação sexual, através da observação dos caracteres sexuais secundários, é aquele a que os investigadores mais têm recorrido para estudar a influência maturacional no crescimento somático, aptidão física e técnica^[8, 9, 13]. Conforme observado para o indicador esquelético, os jovens futebolistas tendem a ocupar os estágios mais avançados de maturação e com o aumento das faixas etárias das categorias competitivas a ocupação dos estágios menos desenvolvidos tendem a desaparecer. Esta constatação evidencia a concordância multimétodo na avaliação do estado maturacional de jovens atletas^[35].

Estudos que utilizaram a avaliação da maturação somática, por meio do pico de velocidade de crescimento (PVC), para descrever o crescimento somático, a maturação biológica, e a aptidão física e técnica em jovens futebolistas ao longo de um determinado período temporal é muito limitado. Este tipo de delineamento possui algumas limitações, nomeadamente: a dificuldade de utilização em grandes amostras, a complexidade operativa, a “morte” amostral, a dificuldade na obtenção de resultados e os elevados custos necessários à sua

realização. Apesar destas limitações, em uma investigação com futebolistas galeses foi estimado os 14.2 anos como a idade de ocorrência do PVC da estatura^[36]. Idades de ocorrência do PVC da estatura ligeiramente mais baixas foram encontradas em jovens futebolistas japoneses que tiveram o PVC aos 13.7 anos^[37] e belgas aos 13.8 anos^[5].

Em face das considerações apresentadas parece ser evidente que categorizar futebolistas de acordo a idade cronológica é problemática dada a grande variabilidade interindividual na maturação biológica. Embora as diferenças na idade cronológica tenham pouca relevância na idade adulta, ela mostra uma enorme importância na infância e na adolescência. Aqueles que nasceram no início de um determinado ano civil (ano de seleção utilizado na definição das diferentes categorias competitivas), têm vantagens relativamente aos seus pares, por evidenciarem um maior crescimento e desenvolvimento e consequentemente um melhor desempenho funcional^[38-40].

Os futebolistas mais jovens e com idade biológica inferior podem ser considerados menos talentosos durante o processo de formação e desenvolvimento^[40] e, como consequência, abandonarem os treinamentos e as competições devido à baixa percepção de competência e a ausência de sucesso^[8, 39, 41]. Esse fenómeno baseado na distribuição das datas de nascimento de jogadores é referido como o efeito da idade relativa (EIR). As crianças nascidas nos primeiros três meses do ano civil estão geralmente mais presentes nos diferentes esportes competitivos^[39, 42]. O futebol parece ser um dos esportes que apresenta um maior EIR^[42].

Capacidades funcionais e técnicas

As modificações no tamanho corporal ocorridas juntamente com modificações fisiológicas no período pubertário, influenciam naturalmente o desempenho das capacidades funcionais. Para Beunen & Malina^[43] o desempenho funcional é usualmente avaliado através de

uma variedade de tarefas que requerem a utilização de fatores como velocidade, equilíbrio, flexibilidade, força explosiva e resistência.

A tabela 2 (anexos) apresenta um vasto leque de provas que registram a aptidão física. Padronizar resultados que referenciam os futebolistas de diferentes idades e níveis competitivos é difícil. No entanto, eles evidenciam que jogadores com idades compreendidas entre 12 a 15 anos promovidos para equipes de elite apresentam valores superiores nas provas funcionais, em relação aos futebolistas não elites e aos que abandonaram a modalidade^[6, 8].

Para alcançar o profissionalismo parece ser promissor aquele jovem que apresenta valores superiores aos seus pares nas capacidades funcionais potência e velocidade entre as idades de 14 a 16 anos^[7]. O desenvolvimento da capacidade aeróbia no período de 14 a 18 anos é uma variável discriminante de futuros jogadores profissionais^[44].

Para as habilidades motoras específicas, aqui tratadas como técnica esportiva percebe-se também uma grande diversidade de testes desenvolvidos para avaliar a capacidade de condução da bola, do controle (com os pés e/ou com a cabeça), do passe (curto e longo), da precisão do chute. Os estudos sugerem que o tamanho corporal e a maturação não geram influência sobre a técnica. Os valores de desempenho aumentam de acordo com a idade cronológica^[6, 9].

Preditores de desempenho

Outra preocupação observada na literatura é a de identificar indicadores que melhor se associam e explicam o desempenho funcional e técnico dos jovens futebolistas. Tal interesse reside no fato dos resultados auxiliarem na identificação, seleção e desenvolvimento de futuros jogadores de alto nível de rendimento esportivo. A tabela 4 (anexos) apresenta resultados de pesquisas que identificaram indicadores de desempenho em diferentes intervalos etários. Percebe-se que os indicadores de

natureza biológica (idade cronológica, maturação biológica), de treino e competição (anos de experiência esportiva, número de unidades e de horas de treino semanais/anuais) e morfológica (peso, altura, adiposidade) são muito variados.

Enquanto alguns estudos os resultados mostram uma associação positiva e/ou negativa, embora de magnitude diversa, entre esses indicadores e o desempenho dos futebolistas, existem outros estudos onde essa associação não se verifica. Por exemplo, a estatura é um indicador capaz de explicar a variabilidade que se registra nos valores da força muscular^[23], enquanto que a massa corporal e a experiência esportiva se apresentam como importantes determinantes do desempenho nas provas de velocidade e resistência, respectivamente^[23]. A idade cronológica e a dobra cutânea tricipital mostraram ser indicadores capazes de explicar uma significativa percentagem de variância das provas de velocidade e de resistência. Parece ser evidente a existência de uma associação positiva e estatisticamente significativa entre a maturação biológica e a aptidão física dos jovens futebolistas^[45].

Pela observação dos resultados constata-se que o volume de treino anual^[9, 46] e o estágio maturacional^[46] foram capazes explicar a variabilidade do desempenhotécnico^[9]. A evolução da habilidade de condução de bola parece melhorar 11-12% entre 12-19 anos de idade, apresentando um aumento mais rápido no desempenho entre 12-14 anos e 16-17 anos de idade^[47]. Além disso, a variância explicada do desempenho da condução da bola tiveram como fatores mais importantes a massa magra e o número de horas de treino.

Os resultados encontrados sugerem que jogadores avançados, ao mostrarem vantagem no crescimento somático e aptidão física são mais identificados e selecionados e, conseqüentemente, submetidos a processos de treinamento e competição que seus pares considerados tardios ou normomatuross^[48]. Por outro lado, estes futebolistas por serem mais

rápidos, mais fortes e potentes podem eventualmente ter vantagens em provas técnicas que exijam estas componentes. Um terceiro aspecto pode ser devido a um melhor controle neuro-muscular.

Conclusão

A literatura internacional tem dispensado uma atenção acentuada ao estudo do jovem futebolista nas dimensões somática, funcional e técnica. O presente estudo que centrou a atenção em estudos científicos com informações relacionadas ao jovem futebolista, constatou que os futebolistas avançados maturacionalmente tendem a dominar o jogo nas categorias de base devido ao maior tamanho corporal, força, velocidade, potência e resistência, mas não necessariamente manter esta vantagem em nível superior. Métodos não-invasivos para estimar o estágio maturacional pode permitir aos treinadores de jovens atletas uma melhor compreensão do desempenho apresentado pelos jovens futebolistas. É possível que jogadores qualificados tecnicamente, mas em estágios atrasados na maturação biológica, seja ignorado no processo de seleção devido às limitações associadas ao desempenho funcional. Ao ignorar a influência da maturação no desempenho físico, treinadores podem favorecer os jogadores que são mais competitivos no momento da seleção, reduzindo a chance de manter os jogadores no programa com o maior potencial esportivo. Desempenho técnico parece não ter influência da maturação biológica. Todos intervenientes neste processo devem encorajar os jovens jogadores a experimentar o jogo sem qualquer pressão, enquanto o treinamento e a competição podem ser ajustados ao crescimento e a maturação biológica. Anos de prática esportiva é um fator significativo que influencia no sucesso do processo de formação esportiva.

A aplicação periódica de testes é importante na monitorização do crescimento e desenvolvimento dos jovens futebolistas, pois os jogadores podem aumentar substancialmente os valores em períodos e tempos

diferentes de uma temporada esportiva. A literatura científica esportiva apresenta protocolos de avaliação somática, funcional e técnica que foram utilizados para discriminar futebolistas de sucesso e não sucesso, bem como, de categorias etárias e níveis competitivos diferentes.

Referências

1. Reilly T, Bangsbo J, Franks A. Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Sciences*. 2000;18(9):669-83.
2. Bangsbo J, Krstrup P. Physical demands and training of top-class soccer players. In: Reilly T, Korkusuz F, editors. *Science and football VI - The proceedings of the sixth world congress on science and football*. New York: Routledge; 2009.
3. Garganta J. Trends of tactical performance analysis in team sports: bridging the gap between research, training and competition. *Revista Portuguesa Ciências do Desporto*. 2009;9(1):81-9.
4. Costa IT, Garganta J, Greco PJ, Mesquita I. Princípios táticos do jogo de futebol: conceitos e aplicação. *Motriz*. 2009;15(3):657-68.
5. Philippaerts R, Vaeyens R, Janssens M, Renterghem BV, Matthys D, Craen R, et al. The relationship between peak height velocity and physical performance in youth soccer players. *Journal of Sports Sciences*. 2006;24(3):221-30.
6. Vaeyens R, Malina RM, Janssens M, Renterghem BV, Bourgeois J, Vrijens J, et al. A multidisciplinary selection model for youth soccer: the Ghent Youth Soccer Project. *British Journal of Sports Medicine* 2006;40(11):928-34.
7. Gall FI, Carling C, Williams M, Reilly T. Anthropometric and fitness characteristics of international, professional and amateur male graduate soccer players from an elite youth academy. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2010;13(1):90-5.
8. Figueiredo AJ, Gonçalves CE, Silva MJCe, Malina RM. Characteristics of youth soccer players who drop out, persist or move up. *Journal of Sports Sciences*. 2009;27(9):883-91.
9. Figueiredo AJ, Gonçalves CE, Silva MJCe, Malina RM. Youth soccer players, 11-14 years: maturity, size, function, skill and goal orientation. *Annals of Human Biology*. 2009;36(1):60-73.
10. Carling C, Gall FI, Reilly T, Williams AM. Do anthropometric and fitness characteristics vary according to birth date distribution in elite youth academy soccer players? *Scandinavian Journal Medicine Science Sports*. 2009;19:3-9.
11. Malina RM. Growth and maturity status of young soccer players. In: Reilly T, Williams AM, editors. *Science and Soccer*. London:Routledge2003.

12. Rebelo A, Brito J, Maia J, Silva MJCe, Figueiredo AJ, Bangsbo J, et al. Anthropometric characteristics, physical fitness and technical performance of under-19 soccer players by competitive level and field position. *International Journal Sports Medicine*. 2013;34(4):312-7.
13. Figueiredo AJ, Silva MJCe, Malina RM. Predictors of functional capacity and skill in youth soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine Science in Sports* 2011;21:446-54.
14. Pittoli TEM, Barbieri FA, Pauli JR, Gobbi LTB, Kokubun E. Brazilian soccer players and no-players adolescents: effect of the maturity status on the physical capacity components performance *Journal of Human Sport & Exercise*. 2010;V(II):280-7.
15. Silva MJC, Figueiredo AJ, Simões F, Seabra A, Natal A, Vaeyens R, et al. Discrimination of U-14 soccer players by level and position. *International Journal Sports Medicine*. 2010;31: 790-796.
16. Gil S, Gil J, Ruiz F, Irazusta A, Irazusta J. Anthropometrical characteristics and somatotype of young soccer players and their comparison with the general population. *Biology Sport*. 2010;27:17-24.
17. Wong DP, Wong SHS. Physiological profile of asia elite youth soccer players. *Journal of strength and conditioning research*. 2009;23(5):1383-90.
18. Mazzuco MA. Relação entre maturação e variáveis antropométricas, fisiológicas e motoras em atletas de futebol de 12 a 16 anos. [Dissertação de mestrado Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas]. Curitiba (PR). Universidade Federal do Paraná; 2007.
19. Cumming SP, R. A. Battista RA, Standage M, Ewing ME, Malina RM. Estimated maturity status and perceptions of adult autonomy support in youth soccer players. *Journal of Sports Sciences*. 2006;24(10):1039-46.
20. Capela C, Fragoso I, Vieira F, Mil-Homens P, Pereira JG, Charrua C, et al. Physical performance tests in young soccer players with reference to maturation In: Reilly T, Cabri J, Araújo D, editors. *Science and Football V*. London: Routledge; 2005
21. Fragoso I, Vieira F, Castro FCe, Mil-Homens P, Capela C, Oliveira A, et al. The importance of chronological and maturational age on strength, resistance and speed performance of soccer players during adolescence. In: Reilly T, Cabri J, Araújo D, editors. *Science and Football V*. London: Routledge 2005.
22. Malina RM, Cumming SP, A. P. Kontos A, Eisenmann JC, Ribeiro B, Aroso J. Maturity-associated variation in sport-specific skills of youth soccer players aged 13 - 15 years. *Journal of Sports Sciences*. 2005;23(5):515-22.
23. Malina RM, Eisenmann JC, Cumming SP, Ribeiro B, Aroso J. Maturity-associated variation in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13–15 years. *European Journal Applied Physiology*. 2004;91:555-62.
24. Silva MCE, Figueiredo A, Malina RM. Avaliação da mestria motora no início da preparação desportiva de jovens futebolistas. *Horizonte – Revista de Educação Física e Desporto*. 2004;XIX(114):23-32.
25. Horta L. Factores de predição do rendimento desportivo em atletas juvenis de futebol. Porto: Universidade do Porto; 2003.
26. Silva MJC, Figueiredo AJ, Malina RM. Physical growth and maturation related variation in young male soccer athletes. *Acta Kinesiologiae Universitatis Tartuensis*. 2003;8:34-50.
27. Dowson MN, Cronin JB, Presland JD. Anthropometric and physiological differences between gender and age groups of New Zealand national soccer players. In: Spinks W, Reilly T, Murphy A, editors. *Science and Football IV*. London: Routledge; 2002.
28. Seabra A, Maia JA, Garganta R. Crescimento, maturação, aptidão física, força explosiva e habilidades motoras específicas. Estudo em jovens futebolistas e não futebolistas do sexo masculino dos 12 aos 16 anos de idade. *Revista Portuguesa Ciências do Desporto*. 2001;1(2):22-35.
29. Malina RM, Reyes MEP, Eisenmann JC, Horta L. Height, mass and skeletal maturity of elite Portuguese. *Journal of Sports Sciences*. 2000;18:685-93.
30. Hansen L, Bangsbo J, Twisk J, Klausen K. Assessment of maturity status and its relation to strength measurements In: Armstrong N, Kirby B, Welsman J, editors. *Children and Exercise XIX: Promoting Health and Well-being*. London: E. & F.N. Spon; 1997.
31. Garganta J, Maia J, Pinto J. Somatotype, body composition and physical performance capacities of elite young soccer players. In: Reilly T, Clarys J, Stibbe A, editors. *Science and Football II*. London: E & FN Spon 1993.
32. Viviani F, Casagrande G, Toniutto F. The morphotype in a group of peri-pubertal soccer players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness Performance Journal*. 1993;33(2):178-83.
33. Rovira AF, Peman MA, Cartasona CB, Martinez FB, Bllart JF, Henneberg CM. Predicción de la capacidad física de deportistas durante la pubertad: Análisis en futbolistas de alto rendimiento. *Anales Españoles de Pediatría*. 1991;5(35):323-6.
34. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. Growth, maturation, and physical activity. 2nd ed. Champaign, Ill.; United States: Human Kinetics; 2004.
35. Malina RM, Silva MJC, Figueiredo AJ, Carling C, Beunen GP. Interrelationships among invasive and non-invasive indicators of biological maturation in adolescent male soccer players. *Journal of Sports Sciences*. 2012:1-13.
36. Bell W. Body size and shape: A longitudinal investigation of active and sedentary boys during adolescence *Journal of Sport Sciences*. 1993;11:127-38.
37. Nariyama K, Hauspie RC, Mino T. Longitudinal growth study of male japanese junior high school athletes. *American Journal of Human Biology*. 2001;13:356-64.

38. Hirose N. Relationships among birth-month distribution, skeletal age and anthropometric characteristics in adolescent elite soccer players. *Journal of Sports Sciences*. 2009;27(11):1159-66.
39. Musch J, Grondin S. Unequal competition as an impediment to personal development: A review of the relative age effect in sport. *Developmental Review*. 2001;21:147-67.
40. Sherar LB, Baxter-Jones AD, Faulkner RA, Russell KW. Do physical maturity and birth date predict talent in male youth Ice hockey players? . *Journal of Sports Sciences*. 2007;25(8):879-86.
41. Helsen WF, Starkes JL, Winckel JV. The influence of relative age on success and dropout in male soccer players. *American Journal of Human Biology*. 1998;10:791-8.
42. Cobley S, Baker J, Wattie N, McKenna J. Annual age-grouping and athlete development: A meta- analytical review of relative age effects in sport. *Sports Medicine*. 2009; 39(3):235-56.
43. Beunen G, Malina RM. Growth and biological maturation: Relevance to athletic performance. In: Bar-Or O, editor. *The Child and Adolescent Athlete Encyclopaedia of Sports Medicine*. Blackwell Science.1996.
44. Roescher CR, Elferink-Gemser MT, Huijgen BCH, Visscher C. Soccer endurance development in professionals. *International Journal Sports Medicine*. 2010;31 174 - 9.
45. Morris T. Psychological characteristics and talent identification in soccer. *Journal of Sports Sciences*. 2000;18(9):715-26.
46. Malina RM, Ribeiro B, Aroso J, Cumming SP. Characteristics of youth soccer players aged 13–15 years classified by skill level. *British Journal Sports Medicine*. 2007;41 :290-5.
47. Huijgen BC, Elferink-Gemser MT, Post WJ, Visscher C. Soccer Skill Development in Professionals. *International Journal of Sports Medicine*. 2009;30(8):585-91.
48. Figueiredo AJ, Reyes MEP, Silva MJCe, Malina RM. O jovem futebolista - Uma perspectiva auxológica. Coimbra: Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física; 2009.

Anexos

Tabela 1. Valores médios da estatura e massa corporal encontrados em estudos realizados sobre o estado de crescimento de crianças e jovens futebolistas.

Estudo	País	Nível Esportivo	Idade (anos)	n	Estatura (cm)	Massa corporal (kg)	
Rebello et al. ^[12] (2010)	Portugal	Elite	Sub-19	180	177,2	73,6	
		Não Elite			174,1	69,3	
Figueiredo et al. ^[13] (2011)	Portugal	Elite	11.8	142	144.7	38.1	
			14.2		163.6	54.0	
Pittoliet al. ^[14] (2010)	Brasil	Sub-elite	13,2	42	153,0	48,4	
		Não elite	13,5		154,0	48,3	
Le Gall et al. ^[7] (2010)	França	Internacional	Sub-14	161	165.2	52.5	
			Sub-15		171.5	59.3	
			Sub-16		176.1	65.3	
		Profissional	Sub-14		165.0	53.8	
			Sub-15		170.8	60.3	
			Sub-16		175.3	66.0	
		Amador	Sub-14		162.1	50.8	
			Sub-15		169.1	58.8	
Sub-16	169.1	58.8					
Coelho e Silva et al. ^[15] (2010)	Portugal	Elite	13.7	128	167.1	56.7	
		Local	13.6		158.6	48.6	
Gil et al. ^[16] (2010)	Espanha	Sub elite	14.6	203	169.7	59.2	
			15.0		174.5	66.9	
			16.4		177.2	73.2	
			17.4		178.0	74.3	
			18.4		176.1	72.7	
			19.5		179.3	73.8	
Figueiredo et al. ^[8] (2009)	Portugal	Elite	Sub-13	159	150.8	42.4	
			Sub-13		143.7	36.5	
		Drop-out	Sub-13		143.6	39,5	
			Sub-15		169.2	59.2	
		Sub-elite	Sub-15		162.7	53.0	
			Drop-out		Sub-15	157.5	49.4
Figueiredo et al. ^[9] (2009)	Portugal	Elite	Sub-13	159	144.6	38.1	
			Sub-15		163.5	54.1	
Wong et al. ^[17] (2009)	China	Elite	16.2	16	173.0	64.2	
Mazzuco ^[18] (2007)	Brasil	Elite	12,9	48	161,7	50,3	
			14,8		173,7	62,9	
Vaeyenset al. ^[6] (2006)	Bélgica	Elite	Sub-13	232	151.8	40.3	
			Sub-14		157.7	44.3	
			Sub-15		167.5	53.4	
			Sub-16		171.7	57.9	
			Sub-elite		Sub-13	151.5	40.8
					Sub-14	161.3	48.0
		Sub-15			167.9	52.9	
		Não elite	Sub-16		174.0	60.6	
			Sub-13		153.5	42.3	
			Sub-14		160.5	46.7	
			Sub-15		168.4	54.5	
			Sub-16		175.1	60.5	
Cumminget al. ^[19] (2006)	EUA		Local	10.0	42	139.2	35.6
Capela et al. ^[20] (2005)	Portugal	Elite	11.6	62	151.0	44.6	
			14.1		167.0	64.1	
			Sub-14		162.4	53.4	
Sub-15	166.4	57.7					
Sub-16	175.5	71.9					

Estudo	País	Nível Esportivo	Idade (anos)	n	Estatura (cm)	Massa corporal (kg)
Fragoso et al. ^[21] (2005)	Portugal	Elite	13.6	70	162.2	53.4
			14.6		168.6	59.1
			15.5		175.2	67.3
			16.5		174.7	72.1
Malina et al. ^[22, 23] (2004/2005)	Portugal	Elite + sub-elite	14.3	69	167.8	56.7
Coelho e Silva et al. ^[24] (2004)	Portugal	Local	10.3	39	138.6	34.9
Horta ^[25] (2003)	Portugal	Elite	Sub-14	142	153.8	45.2
			Sub-16		173.3	66.2
			Sub-18		175.3	69.4
Coelho e Silva et al. ^[26] (2003)	Portugal	Elite	12.0	112	144.9	37.8
			13.9		159.3	49.0
			16.1		172.5	63.8
			17.8		175.9	71.0
Dowson et al. ^[27] (2002)	Nova Zelândia	Elite	Sub-15	79	168.6	58.3
			Sub-17		175.1	69.9
Seabra et al. ^[28] (2001)	Portugal	Elite + não elite	11.7	226	149.1	42.5
			13.5		162.4	52.3
			16.1		173.4	70.4
Malina et al. ^[29] (2000)	Portugal	Elite	12.3	128	151	43.1
			13.7		163	52.5
			15.7		174	64.1
Hansen et al. ^[30] (1997)	Dinamarca	Elite	12.1	98	153.2	41.6
Garganta et al. ^[31] (1993)	Portugal	Sub-elite	11.7	13	148.1	38.3
		Elite	17,5		174,3	72,1
Viviani et al. ^[32] (1993)	Itália	Com experiência	13.5	50	164.1	52.1
		Sem experiência	12.6		155.0	47.0
Feliu Rovira et al. ^[33] (1991)	Espanha	Elite	12	155	153.2	45.0
			13		156.7	48.1
			14		167.0	58.5
			15		170.0	63.3
			16		172.7	65.2

Tabela 2. Valores médios da aptidão muscular, aeróbica, anaeróbica encontrados em estudos que procuraram avaliar a capacidade funcional de crianças e jovens futebolistas

Capacidade	Estudo	País	Nível desportivo	Idade (anos)	N	Prova	
						SE, cm	SCM, cm
Impulsão vertical	<i>Rebello et al.</i> (2012)	Portugal	Elite	18,2	180	38,3	39,5
			Não elite	18,0		35,0	37,1
	<i>Figueiredo et al.</i> (2011)	Portugal	Elite	11,8 14,2	142		26 32
	<i>Capela et al.</i> (2005)	Portugal	Elite	Sub 14	17	25.9	30.5
				Sub 15	21	28.6	32.8
				Sub 16	27	31.7	36.3
	<i>LeGall et al.</i> (2010)	França	Internacional	Sub-14	161	43,7	
				Sub-15		47,9	
			Profissional	Sub-14		42,6	
				Sub-15		46,3	
Amador			Sub-16	49,4			
			Sub-14	42,8			
<i>Coelho e Silva et al.</i> (2010)	Portugal	Elite	13,7	128	31.0		
		Local	13,6				

					27.0	
<i>Figueiredo et al. (2009)</i>	Portugal	Elite Sub-elite Drop-out	Sub-13 Sub-15	159	27.0 23.0 22,8 31.0 28,0 27,4	29.0 26.0 25,5 34,0 32,0 29,7
<i>Figueiredo et al. (2009)</i>	Portugal	Elite	Sub-13 Sub-15	159	24 29	26 32
Wong et al. (2009)	China	Elite	16,2	16	39,3	
Mazzuco 2007	Brasil	Elite	12,9 14,8	48	35,3 44,3	
Vaeyens et al. et al. (2006)	Bélgica	Elite Sub-elite Não elite	Sub-13 Sub-14 Sub-15 Sub-16 Sub-13 Sub-14 Sub-15 Sub-16 Sub-13 Sub-14 Sub-15 Sub-16	232	34 37 40 45 33 37 40 45 31 34 36 41	
Coelho e Silva et al. (2004)	Portugal	Local	10.3	39		20.7
Malina et al. (2004)	Portugal	Elite + sub-elite	14.3	69		29.3
Coelho e Silva et al. (2003)	Portugal	Sub-elite	12.0 13.9 16.1	29 37 29		28.0 33.8 43.9
Fragoso et al. (2005)	Portugal	Elite	13.6 14.6 15.5 16.5	a a a a		30.8 32.9 37.0 39.0
Seabraet al. (2001)	Portugal	Elite + sub-elite	11.7 13.5 16.1	a a a	26.3 30.3 34.5	26.6 31.4 35.9
Reilly et al. (2000)	Inglaterra	Elite Sub-elite	16.4 16.4	16 15		55.8 50.2
Hansen et al. (1997)	Dinamarca	Elite Sub-elite	12.1 11.7	47 51		30.3 26.6
					Teste t (seg)	
<i>Rebelo et al. (2012)</i>	Portugal	Elite Não elite	18,2 18,0	180		8,8 9,1
<i>Capela et al. (2005) Portugal</i>	Portugal	Elite	Sub-14 Sub-15 Sub-16	62		15,0 12,5 12,0
					10x5 metros (Shuttle Run) (seg)	
<i>Figueiredo et al. (2011)</i>	Portugal	Elite	11,8 14,2	142		20,4 18,7
Coelho e Silva et al. (2010)	Portugal	Elite Local	13,7 13,6	128		19,3 19,0
<i>Figueiredo et al. (2009)</i>	Portugal	Elite Sub-elite Drop-out	Sub-13	159		19,7 20,5 21,1

Agilidade

		Elite Sub-elite Drop-out	Sub-15			18,0 18,8 19,1		
<i>Figueiredo et al. (2009)</i>	Portugal	Elite	Sub-13 Sub-15	159		20,5 18,6		
Mazzuco 2007	Brasil	Elite	12,9 14,8	48		19,0 18,0		
Vaeyens et al. et al. (2006)	Bélgica	Elite	Sub-13	232		20,6		
			Sub-14			20,1		
			Sub-15			19,8		
			Sub-16			19,4		
		Sub-elite	Sub-13			21,2		
			Sub-14			20,2		
			Sub-15			20,1		
		Não elite	Sub-16			19,0		
			Sub-13			21,4		
			Sub-14			20,8		
Sub-15	20,4							
Sub-16	19,9							
<i>Coelho e Silva et al. (2004)</i>	Portugal	Local	10.3	39		22.3		
<i>Coelho e Silva et al. (2003)</i>	Portugal	Sub-elite	12.0	29		18.2		
			13.9	37		17.1		
			16.1	29		16.9		
						Corrida vai vem 5 metros (seg)		
<i>Seabraet al. (2001)</i>	Portugal	Elite + sub-elite	11.7	a		10,6		
			13.5	a		10,7		
			16.1	a		10,1		
						Velocidade (seg)		
						5 m	25 m	30 m
<i>Rebello et al. (2012)</i>	Portugal	Elite Não elite	18,2	180		1,0		4,2
			18,0			1,1		4,4
<i>Wong et al. (2009)</i>	China	Elite	16,2	16				4,3
Mazzuco 2007	Brasil	Elite	12,9	48				4,5
			14,8					4,1
Vaeyens et al. et al. (2006)	Bélgica	Elite	Sub-13	232				4,4
			Sub-14					4,3
			Sub-15					4,1
			Sub-16					3,9
		Sub-elite	Sub-13					4,5
			Sub-14					4,3
			Sub-15					4,2
		Não elite	Sub-16					4,0
			Sub-13					4,7
			Sub-14					4,5
Sub-15	4,4							
Sub-16	4,0							
<i>Fragoso et al. (2005)</i>	Portugal	Elite	13.6	a		4,8		
			14.6	a		4,6		
			15.5	a		4,4		
			16.5	a		4,4		
<i>Coelho e Silva et al. (2004)</i>	Portugal	Local	10.3	39		4,9		
<i>Garganta et al., (1993)</i>	Portugal	Elite	17,5	13				4,4
						Prova de 7 sprints, seg		
						Melhor sprint	Média sprints	Índice fadiga
<i>Figueiredo et al. (2011)</i>	Portugal	Elite	11,8	142		8,3		
			14,2			7,8		
<i>Coelho e Silva</i>	Portugal	Elite	13,7	128		7,6	8,2	

Desempenho anaeróbio

<i>et al. (2010)</i>		Local	13,6		7,9	7,8		
<i>Figueiredo et al. (2009)</i>	Portugal	Elite	Sub-13	159	8,0	8,3		
		Sub-elite			8,3	8,8		
		Drop-out			9,0	9,0		
		Elite	Sub-15		7,6	7,8		
		Sub-elite			7,8	8,1		
		Drop-out			8,3	8,3		
<i>Figueiredo et al. (2009)</i>	Portugal	Elite	Sub-13 Sub-15	159	8,3 7,8	8,8 8,0		
Horta (2003)	Portugal	Elite	Sub 14 Sub 16 Sub 18	35 62 45	8.1 7.4 7.2			
<i>Figueiredo et al. (2003)</i>	Portugal	Sub-elite	15.7	29	7.3	7.6	0.5	
Sampaio & Maças (2005)	Portugal		Sub 12	24	7.8			
			Sub 14	32	6.8			
			Sub 16	24	6.3			
Reilly <i>et al.</i> (2000)	Inglaterra	Elite	16.4	16		6.4	0.2	
		Sub-elite	16.4	15		6.7	0.4	
					RAST			
					Pot. Máxima	Pot. Média	Índice fadiga	
Spigolonet al. (2007)	Brasil	Elite	Sub-15	15	8,5	6,9	33,4	
			Sub-17	22	9,7	7,8	37,2	
			Sub-20	22	10,8	8,7	34,9	
Desempenho aeróbio						yo-yoendurance – nível 1, (metros)		
	<i>Figueiredo et al. (2011)</i>	Portugal	Elite	11,8	142	1420		
				14,2		2595		
	Coelho e Silva <i>et al.</i> (2010)	Portugal	Elite Local	13,7	128	2338		
				13,6		2272		
	<i>Figueiredo et al. (2009)</i>	Portugal	Elite Sub-elite Drop-out Elite Sub-elite Drop-out	Sub-13	159	1997		
						1376		
						1000		
				Sub-15		2998		
						2385		
<i>Figueiredo et al. (2009)</i>	Portugal	Elite	Sub-13	159	1371			
			Sub-15		2556			
Castagna <i>et al.</i> (2005)	Itália	Local	16.6	18	2914			
Malina <i>et al.</i> (2004)	Portugal	Elite + sub-elite	14.3	69	2469			
					yo-yoendurance – nível 2 (metros)			
<i>Rebelo et al. (2012)</i>	Portugal	Elite Não elite	18,2	180	1314			
			18,0		975			

a: não referenciado

Tabela 3. Valores médios da aptidão muscular, aeróbica, anaeróbica encontrados em estudos que procuraram avaliar a capacidade funcional de crianças e jovens futebolistas.

Estudo	País	Nível desportivo	Idade (anos)	n	Controle da bola (#toques)	Condução da bola (segundos)	Passes à parede (#passes)	Chute (#pts)
<i>Rebello et al. (2012)</i>	Port.	Elite Não elite	18,2	180	132	15,6		
			18,0		94	16,2		
<i>Figueiredo et al. (2011)</i>	Port.	Elite	11,8	142	25,2	15,7	18,1	6,5
			14,2		69,5	13,4	21,2	8,1
<i>Coelho e Silva et al. (2010)</i>	Port.	Elite Local	13,7	128	89,4	13,2	21,4	10,0
			13,6		59,8	13,6	20,8	9,0
<i>Figueiredo et al. (2009)</i>	Port.	Elite Sub-elite Drop-out Elite Sub-elite Drop-out	Sub-13	159	31,1	14,2	19,7	7,3
					25,4	15,7	18	6,3
					15,8	16,6	17	6,7
			Sub-15		103,1	12,9	23,4	8,6
					61,7	13,3	21,1	8,0
					36,1	14,0	18,3	7,6
<i>Figueiredo et al. (2009)</i>	Port.	Elite	Sub-13	159	23,9	15,7	18	6,5
			Sub-15		68,4	13,3	21,2	8,1
<i>Vaeyens et al. (2006)</i>	Bél.	Elite	Sub-13	232	80,2	18,1	20,8	23,2
			Sub-14		101,9	17,5	22,5	23,5
			Sub-15		117,4	17,1	23,1	23,8
			Sub-16		135,9	16,5	23,1	23,8
			Sub-13		58,4	18,9	21,7	23,0
			Sub-14		94,1	17,9	22,0	23,6
			Sub-15		105,3	17,4	24,5	23,8
			Sub-16		115,2	17,2	19,1	22,5
			Sub-13		34,2	19,4	16,1	22,0
			Sub-14		40,3	19,3	19,4	22,4
			Sub-15		59,5	19,3	20,2	22,4
Sub-16	99,6	17,4	21,0	21,7				
<i>Malina et al. (2005)</i>	Port.	Elite + sub-elite	14.3	69	56.5	14.0		7.0
<i>Seabraet al. (2001)</i>	Port.	Elite + sub-elite	11.7	a	30.8	13.79		7.0
			13.5	a	47.6	14.04	6.5	
			16.1	a	55.7	13.76	6.0	
<i>Coelho e Silva et al. (2004c)</i>	Port.	Local	10.3	39	11.7	15.3	14.6	6.8
<i>Coelho e Silva et al. (2003b)</i>	Port.	Sub-elite	12.0	29			14.1	
			13.9	37			16.7	
			16.1	29			17.1	
			17.8	17			21.0	

Tabela 4. Resultados de estudos analíticos que procuraram identificar a associação entre indicadores biológicos, morfológicos e relacionados com o processo de treino e o desempenho funcional de jovens futebolistas.

			Autor				
			FeliuRovira <i>et al</i>	Malina <i>et al</i>	Figueiredo <i>et al</i>		
Idade			12-17	13-15	11-12	13-14	
CAPACIDADE FUNCIONAL	Agilidade	Indicador			+ IC + Est - \sum DC	+ AP - \sum DC	
		R ²			0,37	0,26	
	Força Muscular	Indicador		+ IC + MS - \sum DC	- \sum DC + MC + Rácio IE/IC	+ Rácio IE/IC + MC - \sum DC	
		R ²		0,41	0,25	0,39	
	Aptidão aeróbia	Indicador	+ IC + MS - \sum DC	+ MS + AP	+ IC - \sum DC	+ IC + AP - MC	
		R ²	0,72	0,21	0,26	0,37	
	Velocidade	Indicador	+ IC + MS - \sum DC	+ MC + MS	+ IC + AP - MC - \sum DC	+ AP + Est - \sum DC	
		R ²	0,71	0,50	0,31	0,49	
	HABILIDADE TÉCNICA	Controle	Indicador		+ MS + AP	+ IC - \sum DC	+ IC + Est
			R ²		0,13	0,15	0,24
		Condução	Indicador		NS	+ AP + IC - \sum DC	+ AP + IC + MC
			R ²			0,22	0,25
Chute		Indicador		+ MS - Est	+ IC + Est - \sum DC	NS	
		R ²		0,14	0,24		