

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?

MENEGASSI VM, BORGES PH, JAIME MO, MAGOSSÍ MAO, SILVEIRA LAC, RINALDI W. Os indicadores de crescimento somático são preditores das capacidades físicas em jovens futebolistas? *R. bras. Ci. e Mov* 2017;25(1):5-12.

RESUMO: O objetivo do estudo foi analisar a influência dos indicadores de crescimento somático sobre o desempenho das capacidades físicas em jovens futebolistas de nível regional. Fizeram parte do estudo 48 sujeitos ($14,80 \pm 1,52$ anos) participantes de um projeto de extensão de uma universidade paranaense. Foram realizadas medidas antropométricas de massa corporal, estatura e altura tronco-cefálica para avaliar os indicadores de crescimento somático. A composição corporal foi mensurada a partir do método de espessura das dobras cutâneas, envolvendo as dobras tricipital e panturrilha. O Pico de Velocidade de Crescimento foi utilizado como indicador relativo do nível de maturidade somática. Os testes Yo-Yo Intermittent Recovery Test level 1, Counter-Movement Jump, Squat Jump, preensão manual, sentar-e-alcançar e abdominais foram realizados para avaliação do desempenho físico dos futebolistas. Para verificar as contribuições relativas dos indicadores de crescimento somático sobre as capacidades físicas, recorreu-se ao teste de Regressão Linear Múltipla ($P < 0,05$). Os resultados demonstraram que o Pico de Velocidade de Crescimento foi a principal variável preditora das capacidades físicas analisadas, explicando em 50,2% a variação da capacidade aeróbia, 22,3% a força de membros inferiores e 68,7% a força de membros superiores. Além disso, a idade cronológica influenciou em 13,0% a força e resistência abdominal e em 22,9% a força de membros inferiores na execução do Counter-Movement Jump. Conclui-se que os indicadores de crescimento somático são preditores das capacidades físicas em jovens futebolistas. Sendo assim, sugere-se que o fator maturacional seja inserido e acompanhado de maneira mais efetiva pelos técnicos e preparadores físicos, para que ocorra uma adequação dos estímulos oferecidos e um melhor direcionamento das intervenções visando a evolução no rendimento esportivo.

Palavras-Chave: Futebol; Maturação; Desempenho físico.

ABSTRACT: The aim of this study was to analyze the influence of somatic maturity indicators on the performance of physical abilities in regional young soccer players. Study participants were 48 subjects (14.80 ± 1.52 years) engaged in an extension project of a Paraná University. Anthropometric measurements of body mass, height and trunk-head height were made to assess the somatic growth indicators. The body composition was measured by the skinfold thickness method, involving the triceps and calf skinfolds. The Peak Height Velocity was used as an indicator for the level of somatic maturity. The Yo-Yo Intermittent Recovery Test level 1, Counter-Movement Jump, Squat Jump, handgrip, sit-and-reach and abdominal tests were performed to evaluate the physical performance of players. To check the relative contributions of somatic growth indicators on the physical performance the multiple linear regression test was applied ($P < 0.05$). The results showed that the Peak Height Velocity was the main predictor variable of physical abilities analyzed, explaining 50.2% of the variation in aerobic capacity, 22.3% the strength of the lower limbs and 68.7% the strength of the upper limbs. Besides, the chronological age influenced the abdominal strength and endurance in 13.0% and the lower limbs strength by executing the Counter-Movement Jump in 22.9%. These results suggest that the somatic growth indicators are predictors of physical abilities in young soccer players. Therefore, it is suggested that the maturation factor be inserted and monitored more effectively by coaches and physical trainers, to occur the adequacy of offered stimulus and a better intervention, aiming the evolution of sports performance.

Key Words: Soccer; Maturation; Physical performance.

Vanessa M. Menegassi¹
Paulo Henrique Borges¹
Matheus de O. Jaime¹
Marcos A. de O. Magossi¹
Luan Antônio C. Silveira¹
Wilson Rinaldi¹

¹Universidade Estadual de Maringá

Introdução

A adolescência é uma fase de transição marcada por rápidas transformações hormonais e fisiológicas que regulam o crescimento, a composição corporal e as funções metabólicas, resultando no amadurecimento corporal. Grande parte das modificações morfológicas e funcionais ocorre durante esse processo de maturação, especialmente entre os 11 e 17 anos de idade. No sexo masculino, estas alterações se intensificam por volta dos 14 anos, podendo variar de indivíduo para indivíduo. Nesta fase, o repertório de experiências adquiridas e o estágio de maturidade somática são fatores que influenciam diretamente o desempenho esportivo¹.

A literatura presente na área traz fortes evidências de que o nível de maturidade somática exerce influência sobre as características antropométricas como estatura, massa corporal e IMC²⁻⁷. Em relação aos aspectos físicos, especificamente na modalidade futebol, alguns estudos foram conduzidos com o objetivo de identificar possíveis relações com a maturação biológica^{8,9,3,4}. Os resultados encontrados por estes trabalhos sugerem diferenças significativas na comparação dos níveis de flexibilidade, potência anaeróbia, velocidade e agilidade entre grupos de diferentes estágios maturacionais.

Relativamente à antropometria e sua relação com o desempenho de capacidades funcionais, verificou-se correlações significativas entre a massa corporal e a velocidade no teste de corrida de 30 m ($r=-0,54$), estatura e altura no salto horizontal ($r=0,36$), estatura e velocidade em 10 m ($r=-0,32$) e 30 m ($r=-0,64$), estatura e distância percorrida no teste *YoYo Intermittent Endurance Run* ($r=0,26$), estatura e tempo de corrida durante o Vo_2 máx ($r=0,35$), IMC e velocidade em 30 m ($r=-0,24$), IMC e distância percorrida no *YoYo Intermittent Endurance Run* ($r=-0,25$), IMC e gasto energético em corrida submáxima ($r=0,38$), IMC e Vo_2 max ($r=-0,42$) e IMC e tempo de corrida durante Vo_2 máx ($r=-0,24$)¹⁰. Esses achados justificam o comportamento dos técnicos ao selecionar crianças e adolescentes em função de suas características físico-morfológicas. Durante o processo de crescimento essa prática pode representar uma vantagem no desempenho esportivo, entretanto não é indicada para a seleção de talentos a longo prazo¹⁰.

Apesar de a literatura apontar a relação entre o nível de maturidade somática e as variáveis físicas e morfológicas, a maioria dos estudos centra-se sobre a avaliação e acompanhamento de atletas de elite, deixando dúvidas quanto às associações existentes em atletas de nível regional. Algumas evidências científicas¹¹ demonstraram que jogadores de nível regional alcançaram um menor nível de maturidade somática, menor massa e estatura corporal do que jogadores de nível nacional, o que pode comprometer os valores dos testes físicos. Assim, existem dúvidas quanto às associações existentes entre os aspectos relacionados ao crescimento somático e a performance física de jovens futebolistas^{8,2}. Dessa forma, este estudo tem por objetivo analisar a influência dos indicadores de crescimento somático sobre o desempenho das capacidades físicas em jovens futebolistas de nível regional.

Materiais e método

A amostra foi selecionada de forma intencional. Foram pré-selecionados a participar do estudo 86 jogadores com idade entre 11 e 17 anos pertencentes a um projeto de extensão de uma universidade paranaense. Foram adotados os seguintes critérios de inclusão: (1) Participar de treinamento sistematizado na modalidade por pelo menos um ano; (2) Não apresentar lesões musculares ou esqueléticas no momento das coletas; (3) Participar de competições regionais; (4) Treinar pelo menos três vezes por semana; (5) Apresentar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado pelos pais ou responsável. Dessa forma, a amostra final foi composta por 48 sujeitos ($14,80 \pm 1,52$ anos). O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa local (parecer 653.698).

Maturidade somática

Como indicador relativo de maturidade somática, foi utilizada a idade do Pico de Velocidade de Crescimento

7 Os indicadores de crescimento são preditores das capacidades físicas?

(PVC) em estatura. Esta idade compreende o período de máximo crescimento em estatura durante a adolescência. Nesse sentido, Mirwald *et al.*¹² propuseram e validaram uma equação ($r^2=0,89$; EPE=0,59) que permite estimar a distância, em anos, que o jovem se encontra do PVC, baseado na interação das medidas de comprimento de perna, altura tronco-cefálica, idade, peso e estatura.

Antropometria

As medidas antropométricas de massa corporal, estatura e altura tronco-cefálica foram mensuradas com o auxílio de uma balança de leitura digital calibrada, com carga máxima de 180 kg e escala de 0,1 kg e um estadiômetro de madeira com escala de 0,1 cm. Para verificar o comprimento de perna foi utilizada a subtração entre estatura e altura tronco-cefálica. A composição corporal dos jogadores foi avaliada utilizando compasso científico de dobras cutâneas da marca *Cescor*, com escala de 0,1mm. Conforme padronização de Guedes e Guedes¹³ foram medidas as dobras cutâneas tricipital (TR) e panturrilha (PA). Com base em equação proposta por Slaughter *et al.*¹⁴ o percentual de gordura corporal foi estimado.

Capacidades físicas

O *Yo-Yo Intermittent Recovery Test level 1* foi utilizado para estimar o desempenho aeróbio dos jovens jogadores. A avaliação tem como objetivo fazer com que o atleta percorra a maior distância possível até que o mesmo não consiga manter-se na velocidade exigida pelo estágio. O teste solicita corridas de 20m com uma cadência pré-estabelecida por um áudio com intervalos de 10 segundos a cada 40m percorridos com aumento progressivo de velocidade¹⁵. O escore final foi constituído pela distância máxima, em metros, que o avaliado percorreu¹⁶⁻¹⁸.

Conforme padronização descrita pela literatura^{19,20}, para avaliar a força muscular de membros superiores, um teste de força de preensão manual foi administrado utilizando-se um dinamômetro. O escore final foi constituído pelo valor de maior preensão para a mão do lado dominante.

A força muscular dos membros inferiores foi estimada com base em dois saltos verticais: Counter-Movement Jump (CMJ) e Squat Jump (SJ). As avaliações foram realizadas em uma plataforma de salto EMG System Brasil® conforme padronização descrita pela literatura^{21,22}. Cada salto foi executado três vezes, sendo computado para análise apenas o melhor salto de cada modalidade. Com base em equação proposta por Bosco *et al.*²³ a distância em altura alcançada com o salto foi estimada. Já a avaliação da força/resistência muscular da região abdominal foi realizada por meio do teste de Abdominal modificado. Os avaliados foram orientados a realizar o maior número de movimentos abdominais durante um minuto¹³.

O teste de sentar-e-alcançar realizado no banco de Wells foi utilizado para estimar a flexibilidade da coluna lombar e da parte posterior de coxa. Para a realização do teste, o avaliado sentou de frente para o aparelho com a região plantar dos pés contra a borda final, permanecendo com os joelhos estendidos. Na sequência, o avaliado flexionou a coluna com as palmas da mão para baixo ao longo da escala de mensuração do aparato do teste. Este procedimento foi repetido três vezes, sendo adotada para análise a distância de maior alcance²⁴.

Controle de qualidade dos dados

Foi realizado um reteste com 14 sujeitos selecionados aleatoriamente após sete dias da primeira coleta para avaliar a reprodutibilidade intra-avaliador das medidas antropométricas. Conforme critérios propostos por Perini *et al.*²⁵ foram encontrados os seguintes erros técnicos de medida para variáveis antropométricas: Massa corporal: 0,80%, altura: 0,27%, altura tronco-cefálica: 0,89%, dobra cutânea tricipital: 6,38% e dobra cutânea panturrilha: 5,59%.

Análise estatística

Foi utilizado o software IBM SPSS 20.0 para realização dos testes estatísticos. A análise da normalidade dos dados foi obtida por meio do teste de Shapiro-Wilk. Para avaliar as contribuições relativas dos indicadores de crescimento físico e maturacionais sobre as capacidades físicas, recorreu-se à Regressão Linear Múltipla. Foi utilizado o método *Stepwise* para seleção das variáveis preditoras, adotando os valores de remoção de $P < 0,10$, conforme pontos de corte estabelecidos pela literatura²⁶.

Resultados

A tabela 1 mostra a caracterização da amostra de 48 jovens futebolistas com idade entre 11,5 e 17,1 anos, nas variáveis Idade do Pico de Velocidade de Crescimento (anos), Estatura (cm), Altura tronco-cefálica (cm), Percentual de Gordura Corporal, desempenho no YoYo Test (m), força de Preensão Manual (Kgf), desempenho nos saltos Counter-Movement Jump e Squat Jump (cm), resistência muscular Abdominal (rep) e flexibilidade em Sentar-e-Alcançar (cm).

Tabela 1. Caracterização da amostra de jovens futebolistas.

	Futebolistas (n=48)			
	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	14,80	1,52	11,50	17,19
Idade do PVC (anos)	14,99	0,60	13,42	16,94
Estatura (cm)	164,44	8,98	144,50	183,40
ATC (cm)	85,60	5,85	72,20	95,20
GC (%)	12,35	5,05	5,34	30,82
YoYo Test (m)	589,16	295,52	200,00	1440,00
PM (Kgf)	21,68	8,63	4,00	40,00
CMJ (cm)	26,55	4,84	13,02	34,93
SJ (cm)	26,57	5,70	12,54	37,06
Abdominal (rep.)	48,37	7,07	33,00	62,00
SA (cm)	30,27	6,93	13,50	43,00

Nota: Idade do PVC = Idade do Pico de Velocidade de Crescimento; ATC = Altura tronco-cefálica; GC = Percentual de Gordura Corporal; YoYo Test = YoYo Intermittent Recovery Test level 1; PM = Preensão Manual; CMJ = Counter-Movement Jump; SJ = Squat Jump; SA = Sentar-e-Alcançar.

Os resultados da tabela 2 mostram os modelos de Regressão Linear Múltipla indicando as variáveis preditoras das capacidades físicas de jovens jogadores de futebol. Nota-se que a variação do teste de resistência aeróbia (YoYo Test) é explicada em 50,2% pelo indicador maturacional (PVC), indicando relação entre ambas as variáveis.

Já as variáveis relacionadas à força muscular podem ser explicadas em 22,9% pela idade (CMJ) e 22,3% pelo PVC (SJ), enquanto a flexibilidade demonstrou não ser influenciada pelos indicadores de crescimento somático.

Discussão

O presente estudo teve como objetivo analisar a influência dos indicadores de crescimento somático sobre o desempenho das capacidades físicas em jovens futebolistas de nível regional. Os resultados demonstraram que o status de maturidade somática, representado pelo Pico de Velocidade do Crescimento (PVC) foi a principal variável preditora das capacidades físicas analisadas, explicando em 50,2% a variação da capacidade aeróbia (YoYo Test), 22,3% a força de membros inferiores (SJ) e 68,7% a força de membros superiores. As demais características morfológicas como estatura, idade, altura tronco-cefálica massa corporal também influenciaram o desenvolvimento das capacidades físicas, enquanto o percentual de gordura corporal foi o único que representou influência negativa (Tabela 2).

9 Os indicadores de crescimento são preditores das capacidades físicas?

Tabela 2. Preditores das capacidades físicas de jovens futebolistas.

Variável Dependente	Variável(is) Independente(s)	P	β	R ² ajustado	P
YoYo Test	PVC	<0,001	0,716	0,502	<0,001
YoYo Test	PVC	<0,001	0,717	0,601	<0,001
	%GC	0,001	-0,325		
YoYo Test	PVC	<0,001	0,980	0,629	<0,001
	%GC	0,001	-0,346		
	Estatura	0,043	-0,328		
CMJ	Idade	<0,001	0,495	0,229	<0,001
SJ	PVC	<0,001	0,490	0,223	<0,001
Abdominal	Idade	0,007	0,386	0,130	0,007
Abdominal	Idade	<0,001	0,839	0,341	<0,001
	ATC	<0,001	-0,652		
PM	PVC	<0,001	0,833	0,687	<0,001

Nota: YoYo Test = YoYo Intermittent Recovery Test level 1; CMJ = Counter-Movement Jump; SJ = Squat Jump; PM = Preensão Manual; PVC = Pico de Velocidade de Crescimento; %GC = Percentual de Gordura Corporal; ATC = Altura tronco-cefálica.

Reforçando estes achados, Machado, Bonfim e Costa⁸ afim de identificar fatores determinantes das capacidades físicas e funcionais, relacionaram a performance em testes motores com a maturação biológica de 209 jogadores de futebol com idade entre 6 e 17 anos (11,59±2,57). Os resultados indicaram que o PVC se apresentou como principal fator preditivo da variação no desempenho do salto horizontal, abdominal, corrida de 9 e 12 minutos e preensão manual (direita e esquerda), sinalizando amplitudes de 25% a 74%. Além disso, ao se considerar a idade cronológica, os autores verificaram correlações positivas entre força de membros inferiores e número de repetições no teste de abdominais, simbolizando coeficientes de correlação de 0,64 e 0,52 respectivamente.

Ainda nesse sentido, Matta *et al.*²⁷ ao avaliar 245 jogadores das categorias de base sub 15 e sub 17 verificaram influencias significativas no desempenho no teste SJ na categoria sub 15, de acordo com o estágio de maturação sexual proposto ($P<0,05$)²⁸. Além disso, ao comparar os valores médios obtidos nos testes SJ e CMJ, a categoria sub 17 alcançou maiores valores ($P=0,01$) quando comparada a categoria sub 15, mostrando assim que jogadores mais maturados possuem melhores índices de força nos membros inferiores. Em adolescentes do sexo masculino, o percentual de massa magra tende a aumentar em média 41,8% durante a puberdade²⁹.

No presente estudo, as variações ficaram evidentes no desempenho dos testes de força de membros inferiores (SJ) e força de membros superiores (PM), onde o status maturacional explicou o desempenho em 22,6% e 68,7% respectivamente. Os resultados desempenhados nestes testes físicos são influenciados pelo nível de maturidade atingido, sendo que a força é uma capacidade física que é modulada pela puberdade, onde há aumento da produção e secreção de hormônios, como a testosterona, que influencia diretamente os processos de síntese de proteínas e relaciona-se fortemente ao aumento de força muscular³⁰. Dessa forma, esse pressuposto científico corrobora aos achados deste estudo, onde o desempenho dos jogadores foi significativamente modulado pelo Pico de Velocidade do Crescimento.

Em contrapartida, Alves *et al.*³¹ avaliaram a força explosiva de membros inferiores de 150 jovens futebolistas agrupados de acordo com o estágio de maturação sexual, não encontraram diferenças significativas entre o desempenho no salto vertical dos diferentes grupos pubertários ($P>0,05$). A esse respeito, acredita-se que a força exercida por determinado grupo muscular é proporcional ao tamanho de sua secção transversal, à capacidade do sistema nervoso em enviar estímulos neuromotores em determinado espaço de tempo, à velocidade de contração e à coordenação motora do indivíduo³². Assim, em alguns casos as alterações na força muscular podem ser compensadas pelo treinamento, visto

que a melhora nessa capacidade funcional é atrelada também ao somatório das experiências motoras vivenciadas ao longo do progresso na carreira esportiva.

Em relação ao desempenho aeróbio e sua associação com o estágio de maturidade somática, este auxilia na explicação da variação dos resultados alcançados no YoYo test em 60,2%. Nesse sentido, à medida que o indivíduo avança no nível de maturidade somática a frequência respiratória diminui e há um aumento do volume pulmonar, resultando assim na economia de dispêndio energético³², justificando os valores encontrados no presente estudo (Tabela 2). Assim, durante o período pubertário, garotos entre 6 e 16 anos tendem a aumentar de 1L/min até 3,2L/min os valores de $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ absolutos e em contrapartida, estabilizar os valores relativos^{33,34}. Dessa forma, sugere-se que a avaliação do desempenho aeróbio nesta população seja atrelada aos fatores de crescimento, já que estes afetam em grandes proporções os resultados obtidos nos testes específicos.

Indo ao encontro das considerações apresentadas neste estudo, uma das principais justificativas para acompanhar e avaliar o desempenho físico de crianças e adolescentes no esporte é justamente o fato destes estarem passando por um período de crescimento que resulta em alterações biológicas, psicológicas e também comportamentais que influenciam diretamente na capacidade de suportar e se adaptar as diferentes cargas de treinamento impostas²⁹. É preciso entender que o talento esportivo é resultante de um processo de modificações internas e externas que influenciam as características físicas, psicológicas, técnicas e táticas desempenhadas na modalidade em que este é inserido. Nesse sentido, deve-se procurar estabelecer parâmetros de avaliação que englobem a maior quantidade de situações as quais os jogadores são submetidos, garantindo assim um diagnóstico confiável não somente na identificação daqueles que se sobressaem na prática esportiva quando comparados à sua faixa-etária, mas também que representem potenciais chances de estabilidade destas qualidades ao chegar à idade adulta, conhecendo e acompanhando o processo maturacional durante as etapas iniciais de formação esportiva.

Como limitações do estudo, destacam-se a falta de utilização de métodos diretos de avaliação da resistência aeróbia e o corte transversal da pesquisa, que limita o entendimento da influência dos indicadores de crescimento somático sobre as capacidades físicas ao longo do processo de formação esportiva. No entanto, os resultados encontrados enfatizam a necessidade do acompanhamento da maturidade somática e de variáveis antropométricas sobre as capacidades físicas, contribuindo para um melhor entendimento e direcionamento dessas variáveis no contexto de formação esportiva. Assim, sugere-se novas pesquisas que utilizem métodos diretos de avaliação aeróbia e que contemplem outras variáveis incutidas no contexto de treinamento, tais como as qualidades tático-técnicas, visando esclarecer as possíveis contribuições do processo maturacional sobre o desempenho das capacidades implicadas no jogo de futebol.

Conclusão

Conclui-se que dentre os indicadores de crescimento avaliados, o status maturacional estabelecido em função do Pico de Velocidade de Crescimento (PVC), foi o principal preditor do desempenho das capacidades funcionais em jovens jogadores de futebol, seguido pela influência de demais variáveis como a idade cronológica, estatura, altura tronco-cefálica e o percentual de gordura corporal. Evidencia-se que jogadores mais avançados no processo maturacional tendem a desempenhar níveis de performance física mais significantes quando comparados a jogadores de desenvolvimento inferior. Sendo assim, sugere-se que o fator maturacional seja inserido e acompanhado de maneira mais efetiva nas sessões de treinamento, nas competições e processos de seleção de talentos, garantindo assim que o crescimento e desenvolvimento dos jovens jogadores possam ser monitorados de maneira mais complexa, para que os técnicos e preparadores físicos possam proporcionar a regulação dos estímulos oferecidos e um melhor direcionamento das intervenções para a evolução no rendimento esportivo.

Referências

1. Ré AHN. Crescimento, maturação e desenvolvimento na infância e adolescência: Implicações para o esporte. *Motricidade*. 2011; 7(3): 55-67.
2. Malina RM, Reyes MEP, Eisenmann JC, Horta L, Rodrigues J, Miller R. Height, mass and skeletal maturity of elite Portuguese soccer players aged 11–16 years. *J Sports Science*. 2000; 18(9): 685-693.
3. Mortatti AL, Honorato RC, Moreira A, Arruda M. El uso de la maduración somática en la identificación morfofuncional en jóvenes jugadores de fútbol. *Rev Andal Med Deporte*. 2013; 6(3): 108-114.
4. Pittoli TEM, Barbieri F, Pauli JR, Gobbi LTB, Kokubun E. Brazilian soccer players and no-players adolescents: effect of the maturity status on the physical capacity components performance. *J Hum Sport Exer*. 2010; 5(2): 280-287.
5. Silva LRP. Maturação somática e desempenho físico em jovens futebolistas. [Dissertação de Mestrado]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2013.
6. Villar R, Denadai BS. Efeitos da idade na aptidão física em meninos praticantes de futebol de 9 a 15 anos. *Motriz*. 2001; 7(2): 93-98.
7. Villar R, Zuhl CA. Efeitos da idade cronológica e da maturação biológica sobre a aptidão física em praticantes de futebol de 13 a 17 anos. *Motricidade*. 2006; 2(2): 69-79.
8. Machado DRL, Bonfim MR, Costa LT. Pico de velocidade de crescimento como alternativa para classificação maturacional associada ao desempenho motor. *Rev Bra Cineantropom Desemp Hum*. 2009; 11(1): 14-21.
9. Mazzuco MA. Relação entre maturação e variáveis antropométricas, fisiológicas e motoras em atletas de futebol de 12 a 16 anos. [Dissertação de Mestrado]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2007.
10. Wong PL, Chamari K, Dellal A, Wisloff U. Relationship between anthropometric and physiological characteristics in youth soccer players. *J Strength Condit Research*. 2009; 23(4): 1204-1210.
11. Chibane S, Hautier C, Gaudino C, Raphael M, Mimouni N. Influence of age, maturity and body dimensions on selection of under-17 algerian soccer players. *Science and Football VI*. 2008; 125(1): 1-6.
12. Mirwald RL, Baxter-Jones ADG, Bailey DA, Beunen GP. An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Med Scie Sports Exer*. 2002; 34(4): 689-694.
13. Guedes DP, Guedes JERP. Manual prático para avaliação em educação física. Barueri: Manole; 2006.
14. Slaughter MH, *et al*. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Bio, Detroit*. 1988; 60(5): 709-723.
15. Krstrup P, *et al*. The yo-yo intermittent recovery test: physiological response, reliability, and validity. *Med Scie Sports Exer*. 2003; 35(4): 697-705.
16. Franchini M, Castagna C, Coutts AJ, Schena F, McCall A, Impellizzeri FM. Are the YoYo Intermittent recovery test levels 1 and 3 both useful? Reliability, responsiveness and interchangeability in young soccer players. *J Sports Scie*. 2014; 32(20): 1950-1957.
17. Deprez D, Fransen J, Boone J, Lenoir M, Philippaerts R, Vaeyens R. Characteristics of high-level youth soccer players: variation by playing position. *J Sports Scie*. 2015; 33(3): 243-254.
18. Deprez D, *et al*. The Yo-Yo Intermittent Recovery test 1 is reliable in young high-level soccer players. *Biology of Sport*. 2015; 32(1): 65-70.
19. Morais IJ, Rosa MTS, Securon RED, Rinaldi W. A melhoria de força muscular em idosas através de um programa de treinamento de força de intensidade progressiva. *Rev Edu Fís/UEM*. 2004; 15(2): 7-15.
20. Barbosa AR, Santarém JM, Filho WJ, Marucci MFN. Efeitos de um programa de treinamento contra resistência sobre a força muscular de mulheres idosas. *Rev Bra Ativ Fís e Saúde*. 2012; 5(3): 12-20.
21. Bosco C, Luhtanen P, Komi PV. A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *Euro J Applied Physiol*. 1983; 50(2): 273-282.
22. Rodrigues ME, Marins JCB. Counter movement e squat jump: análise metodológica e dados normativos em atletas. *Rev Bra Cie Mov*. 2012; 19(4): 108-119.
23. Bosco C, *et al*. A dynamometer for evaluation of dynamic muscle work. *Euro J Applied Physiol*. 1995; 70(5): 379-386.
24. Wells KF, Dillon EK. The sit and reach - a test of back and leg flexibility. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*. 1952; 23(1): 115-118.

25. Perini TA, Oliveira GL, Ornellas JS, Oliveira FP. Cálculo do erro técnico de medição em antropometria. *Rev Bra Med Esp.* 2005; 11(1): 81-85.
26. Maroco J. *Análise estatística com o SPSS Statistics*. Lisboa: Report Number; 2014.
27. Matta MO, Figueiredo AJB, Garcia ES, Seabra AFT. Morphological, maturational, functional and technical profile of young Brazilian soccer players. *Rev Bras Cineantropom e Des Hum.* 2014; 16(3): 277-286.
28. Tanner JM. *Growth at adolescence*. Oxford: Blackwell Scientific; 1962.
29. Weineck J. *Biologia do esporte*. Barueri: Manole; 2005.
30. Linhares RV, Matta MO, Lima JRP, Dantas PMS, Costa MB, Filho JF. Efeitos da maturação sexual na composição corporal, nos dermatóglifos, no somatótipo e nas qualidades físicas básicas de adolescentes. *Arq Bras Endocr Metab.* 2009; 53(1): 47-54.
31. Alves CVN, Santos LR, Vianna JM, Novaes GS, Damasceno VO. Força explosiva em distintos estágios de maturação em jovens futebolistas das categorias infantil e juvenil. *Rev Bras Cie Esp.* 2015; 37(2): 199-203.
32. Barbanti VJ. *Teoria e prática do treinamento desportivo*. São Paulo: Blucher; 1997.
33. Mcardle WD, Katch FI, Katch VL. *Exercise physiology*. Baltimore: Williams& Wilkins; 1996.
34. Tritschler K. *Medida e avaliação em educação física e esportes de Barrow & McGee*. Barueri: Manole; 2003.