

A MATURAÇÃO BIOLÓGICA DE ATLETAS DE FUTEBOL E SEUS EFEITOS SOBRE VARIÁVEIS CONDICIONANTESFernando Cardoso da Silva¹, Marcelo Francisco da Silva Cardoso¹
Oswaldo Donizete Siqueira², Daniel Carlos Garlipp²**RESUMO**

O presente estudo teve por objetivo verificar os efeitos da maturação biológica sobre as variáveis condicionantes em atletas de futebol nas categorias Sub12, Sub 13, Sub 14 e Sub15. A amostra composta por 130 atletas do sexo masculino de um clube de futebol profissional de Porto Alegre. As variáveis de estudo foram: flexibilidade (sentar e alcançar); resistência aeróbia (Yo-Yo Test); força explosiva de membros inferiores (saltos verticais - CMJ e livre); potência máxima, potência relativa e índice de fadiga (Test R.A.S.T.); velocidade de deslocamento (sprints de 10m e 20m) e o estatuto maturacional pela autoavaliação no fotômetro de Tanner. Para verificar os efeitos da maturação sobre as variáveis de estudo recorreu-se ao teste da ANOVA Fatorial. Encontrou-se um efeito significativo e moderado da maturação biológica sobre as capacidades condicionais (flexibilidade: $\eta_p^2 = 0,31$; resistência aeróbia: $\eta_p^2 = 0,25$; força explosiva CMJ: $\eta_p^2 = 0,29$; salto livre: $\eta_p^2 = 0,32$; potência máxima: $\eta_p^2 = 0,36$; potência relativa: $\eta_p^2 = 0,35$; e índice de fadiga: $\eta_p^2 = 0,40$; velocidade de deslocamento 20m: $\eta_p^2 = 0,47$; ($p \leq 0,05$). Conclusão: a influência da maturação biológica nas variáveis, associadas ao desempenho esportivo dos atletas nessas categorias de base do futebol, sugere uma observação individual das respostas ao treinamento e de sua progressão conforme as mudanças no estágio maturacional.

Palavras-chave: Futebol. Maturação Biológica. Treinamento. Desempenho.

1-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Mestrado em Ciências do Movimento Humano, ESEFID, UFRGS, Brasil.

2-Universidade Luterana do Brasil-ULBRA, Curso de Educação Física, Canoas-RS, Brasil.

ABSTRACT

The biological maturation of football athletes and their effects on conditional variables

The present study aimed to verify the effects of biological maturation on the conditioning variables in soccer athletes in the Sub 12, Sub 13, Sub 14 and Sub 15 categories. The sample consisted of 130 male athletes from a professional football club in Porto Alegre. The study variables were: flexibility (sit and reach); aerobic resistance (Yo-Yo Test); explosive strength of lower limbs (vertical jumps - CMJ and free); maximum power, relative power and fatigue index (Test R.A.S.T.); displacement speed (sprints of 10m and 20m) and the maturational status by self-assessment in the Tanner photometer. To verify the effects of maturation on the study variables we used the Factorial ANOVA test. A significant and moderate effect of the biological maturation on the conditional capacities (flexibility: $\eta_p^2 = 0.31$, aerobic resistance: $\eta_p^2 = 0.25$, explosive force CMJ: $\eta_p^2 = 0.29$, free jump: $\eta_p^2 = 0$, The maximum power: $\eta_p^2 = 0.36$, relative power: $\eta_p^2 = 0.35$, and fatigue index: $\eta_p^2 = 0.40$, displacement velocity 20m: $\eta_p^2 = 0.47$, ($p \leq 0.05$). Conclusion: the influence of biological maturation on the variables associated with the athletes' sporting performance in these football base categories suggests an individual observation of the training responses and their progression according to the changes in the maturational stage.

Key words: Football. Biological Maturation. Training. Performance.

E-mail dos autores

fernando08cardoso@gmail.com

fernando.cardoso@ufrgs.br

marcelocardoso.esef@gmail.com

prof.osvaldosiqueira@gmail.com

dcgarlipp@gmail.com

Orcid dos autores:

<https://orcid.org/0000-0002-5409-5530>

<https://orcid.org/0000-0003-0740-1758>

INTRODUÇÃO

O futebol é um esporte complexo do ponto de vista fisiológico, psicológico e motor, com ações específicas e integradas, que demonstram uma ampla variação de esforço de grande diversidade.

Desta forma, as mudanças no rendimento dos atletas são influenciadas por um conjunto de variáveis que são treinadas no futebol, mas também, pelas alterações em seus estágios de maturação (Alves e colaboradores, 2015, Ferrari e colaboradores, 2008, Seabra, Maia, Garganta, 2001).

Dentro dessa perspectiva, na etapa formação esportiva, período de base no futebol ocorre muitas alterações no crescimento e desenvolvimento do atleta que, em conjunto com o treinamento propiciam respostas diferenciadas dos jogadores dentro de um mesmo grupo ou categoria.

Resultados de estudos apontam a maturação biológica como um dos fatores que contribui para a diferenciação de rendimento, como mais força, altura, adaptações a cargas de treinamento etc.; e desvantagens, como menos tempo para aperfeiçoamento técnico (Silva e colaboradores, 2010, Siqueira e colaboradores, 2007, Asadi e colaboradores, 2018; Barbosa, 2018).

A maturação é caracterizada por um processo evolutivo do indivíduo e deve ser entendida como um conjunto de mudanças biológicas e físicas que ocorrem de forma sequencial e ordenada, levando o indivíduo a atingir o estado adulto, tais mudanças são mais acentuadas durante a puberdade, devido a mudanças de concentrações hormonais durante todo o crescimento. Para avaliar a maturação em crianças e jovens, encontramos diferentes métodos.

O método mais utilizado é o proposto por Tanner (1962), com maior número de pesquisas relacionadas, entretanto, tem a desvantagem de ser evasivo, ter a necessidade de um espaço fechado, onde cada sujeito realiza uma autoavaliação através de um fotômetro indicado o estágio de desenvolvimento do seu órgão reprodutor e aparecimento de características somáticas (pelos).

Em relação ao seu período de manifestação, a puberdade apresenta uma diversidade e uma variabilidade interindividual, sendo mais difícil de definir que o crescimento (Malina, Bouchard e Bar-Or, 2009; Figueiredo e colaboradores, 2010).

Apesar de particularidades isoladas condicionadas à idade, crianças e jovens mostram, a princípio, as mesmas manifestações de adaptação que os adultos nos treinos de resistência. Já na infância, portanto, ocorrem manifestações de adaptação estrutural e funcional daqueles órgãos e sistemas orgânicos que contribuem em larga escala para a manutenção do desempenho ou que os limitam (Mullen, 2018; Weineck, 2003).

Entretanto, há na literatura científica um notório aumento no número de investigações sobre a influência da maturação biológica e do treino nas variáveis condicionantes.

Como o estudo de Barbosa (2018), que analisou o efeito da maturação em atletas de futebol de categorias Sub 15, concluiu que a maturação influenciou no desempenho de testes funcionais, o mesmo ocorreu no estudo de Seabra, Maia e Garganta (2001) que comparou 226 jovens atletas e não-atletas de 12 a 16 anos estratificados por nível maturacional, evidencio que a força (potência) tem um melhor resultado em jovens com nível maturacional mais adiantado e, conforme o avanço da idade acontece um aumento significativo dos índices médios de força muscular, principalmente nas idades a partir dos 13 anos. (Rabelo e colaboradores, 2016; Silva e Colaboradores, 2015).

Os achados do presente estudo podem contribuir para o processo de seleção de jogadores de futebol, assim como, fornece elementos para o planejamento das atividades de formação dos jovens atletas de base.

Dessa forma, compor um conjunto de argumentos com evidências científicas para justificar a avaliação e consideração da maturação biológica no processo de seleção de novos talentos na modalidade, assim como, na compreensão de seus efeitos no desempenho dos atletas e no planejamento das atividades de treino.

Portanto, quanto maior for a compreensão desse fenômeno por parte do treinador e sua comissão técnica, melhor será as adaptações e controle das cargas de treino para atingir a desempenho individual de cada jovem atleta.

O objetivo deste estudo foi verificar os efeitos da maturação biológica sobre as capacidades condicionantes, resistência aeróbica, potência anaeróbia, flexibilidade, força rápida e velocidade de deslocamento em

atletas de futebol nas categorias Sub12, Sub 13, Sub 14 e Sub15.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo com delineamento quantitativo e com abordagem descritiva comparativa, de corte transversal, no qual se objetivou descrever e analisar o desempenho dos atletas das categorias de base nos testes motores, levando-se em consideração os efeitos dos diferentes níveis de maturação dos jogadores de futebol (Gaya, 2008).

Amostra

Participaram do estudo 130 atletas de futebol do sexo masculino com idade entre 12 e 15 anos, compreendidos nas categorias sub 12, 13, 14 e 15, todos com experiência prática na modalidade de no mínimo de um ano, pertencentes as categorias de base de um clube de futebol profissional que participa atualmente de competições da série A do campeonato brasileiro.

Todas as categorias investigadas realizam quatro sessões de treinamento por semana, correspondendo a oito horas semanais de carga de treino, além dos jogos competitivos regionais e estaduais e jogos treinos que eram realizados durante a semana e nos finais de semana. O clube de futebol foi escolhido por conveniência e acessibilidade (Gaya, 2008).

Os dados foram coletados durante o período competitivo no ano de 2018, quando os atletas participavam das principais competições do calendário esportivo para cada categoria.

Procedimentos de Coleta

Todas as avaliações, aplicações dos testes das capacidades condicionantes, foram realizadas durante as seções de treinamento dos atletas no clube pelos pesquisadores e comissão técnica.

Os testes motores foram realizados em dois dias: no primeiro dia o teste de sentar e alcançar e a potência aeróbia (*Yo-Yo test*); no segundo dia a velocidade de deslocamento (*sprint 10 e 20m*), força explosiva de membro inferiores (saltos CMJ e livre) e pôr fim a potência anaeróbia (R.A.S.T.).

Na avaliação do estágio de maturação, o atleta foi instruído a realizar uma autoavaliação de forma individual,

assegurando sua privacidade, em uma sala com apenas a ficha do atleta e o fotômetro de Tanner, sem a presença do pesquisador e da comissão técnica.

Nas Tabelas 1, 2 e 3 estão referenciadas as distribuições da amostra: a primeira tabela representa o número de atletas por categorias e o percentual relativo; a segunda tabela representa o número de atletas por estágio de maturação e o seu percentual relativo e por fim, na terceira, são apresentadas as frequências absolutas e relativas de atletas que estão nas categorias e seus respectivos estágios de maturação biológica.

Tabela 1 - Distribuição de atletas por categorias e seu percentual.

Categoria	Número de Atletas	Percentual (%)
Sub 12	28	21,5
Sub 13	31	23,8
Sub 14	37	28,5
Sub 15	34	26,2
Total	130	100,0

Tabela 2 - Distribuição de atletas por estágio de maturação e seu percentual.

Maturação	Número de Atletas	Percentual (%)
1	16	12,3
2	14	10,8
3	40	30,8
4	40	30,8
5	18	13,8
Total	128	98,5

Testes

Flexibilidade (sentar e alcançar)

O teste utilizado para avaliar a flexibilidade dos músculos isquiotibiais e da coluna vertebral foi o de "Sentar e Alcançar" proposto originalmente por Wells e Dillon (1952).

Potência Aeróbia (Yo-Yo Test)

Yo-Yo test, uma adaptação modernizada do teste *shuttle run* de 20 m de Léger; Lambert, (1982), idealizado por o Bangsbo e colaboradores (2008).

Tabela 3 - Valores absolutos e frequências relativas de atletas por categoria e respectivo estágio de maturação.

	Estágios de Maturação biológica dos atletas	Categorias				Total
		sub 12	sub 13	sub 14	sub 15	
1	n	11	5	0	0	16
	% na Categoria	39,3%	16,1%	0,0%	0,0%	12,5%
2	n	6	4	3	1	14
	% na Categoria	21,4%	12,9%	8,3%	3,0%	10,9%
3	n	9	16	11	4	40
	% na Categoria	32,1%	51,6%	30,6%	12,1%	31,2%
4	n	2	5	14	19	40
	% na Categoria	7,1%	16,1%	38,9%	57,6%	31,2%
5	n	0	1	8	9	18
	% na Categoria	0,0%	3,2%	22,2%	27,3%	14,1%
Total	n	28	31	36	33	128
	% na Categoria	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Força Explosiva de Membros Inferiores (saltos verticais - CMJ e livre)

Para análise da potência anaeróbia alática foi realizado o teste de saltos verticais, contra movimento (CMJ) e salto livre, mensurados em centímetros e realizados no tapete de contato com o software MultiSprint®. (Seabra, Maia e Garganta, 2001).

Velocidade de deslocamento (sprint 10 m. e 20 m.)

A velocidade de deslocamento de cada atleta foi mensurada com uma utilização de dois pares de fotocélulas, posicionados no início e fim do percurso, e interligadas a um microcomputador utilizando o Software MultiSprint®, que registra os tempos em (seg/mil) do percurso de 10 metros e de 20 metros. Seabra, Maia e Garganta (2001).

Potência e capacidade anaeróbia: Potência Máxima, Potência Relativa e Índice de Fadiga (Test R.A.S.T.)

O teste R.A.S.T. (Running Based Anaerobic Sprint Test) foi desenvolvido na Universidade de Wolverhampton (Reino Unido) para testar a potência anaeróbia de atletas, que consiste em realizar seis sprints de 35 metros com intervalo entre de 10 seg. entre os sprints.

Foi utilizado dois pares de fotocélulas, posicionados no início e fim do percurso, e interligadas a um microcomputador utilizando o Software MultiSprint®. Mensurando a potência máxima relativa, potência mínima relativa e o índice de fadiga (Zacharogiannis e colaboradores, 2004).

Todas as avaliações de capacidades condicionantes seguiram as diretrizes e normatizações sugeridas pela Canadian Standardized Test of Fitness - CSTF (1986).

Maturação (fotômetro de Tanner)

A verificação da maturação biológica dos atletas foi realizada através da autoavaliação dos mesmos, identificando o surgimento de pelos pubianos e o desenvolvimento da genitália, baseado no protocolo de fotômetro de Tanner (1962), que identifica cinco estágios de maturação.

Tratamento estatístico dos dados

Para descrição dos perfis dos atletas nas variáveis estudadas em cada categoria da base e estratificado por nível maturacional recorremos à estatística descritiva, adotando os valores de média e desvios padrão.

Em uma análise exploratória inicial, verificou-se a normalidade da distribuição dos resultados em cada teste motor, através do teste de *Shapiro Wilk* no qual se encontrou ($p > 0,05$) o que representa uma distribuição normal para todas as variáveis de estudo.

Nas análises inferenciais procedemos à aplicação da ANOVA Fatorial, adotamos o teste Post-hoc de *Bonferroni*, verificando os efeitos dos estágios de maturação no desempenho dos testes motores através do valor de *Partial Eta Squared* (η_p^2), da sua significância, valor de p e da interpretação de sua magnitude, que significa o grau em que o fenômeno está presente na população (Cohen, 1988), assim quanto maior for o efeito maior será a manifestação do fenômeno na população.

Os valores de corte adotados são de .1, .3, e .5 para pequenos, médios e grandes efeitos, respectivamente de acordo com Cohen, (1988); ($r: \eta^2$). Nesta mesma análise são identificadas as diferenças estatísticas entre os diferentes estágios de maturação nas variáveis investigadas. Os procedimentos estatísticos foram realizados no software SPSS V.20 e o alfa mantido em 0,05.

Procedimentos Éticos

O estudo seguiu as orientações das resoluções CNS 466/12, 196/96 e normas operacionais 001/13, sendo submetido e aprovado pelo Comitê de Ética da ULBRA de Canoas; Protocolo CAAE: 57112616.2.0000.5349.

O Clube de Futebol, no qual foi realizada a avaliações motoras e maturacional dos atletas autorizou a realização do estudo através da assinatura do Termo de Autorização Institucional (TAI) pelo Coordenador das categorias de base.

Os pais e responsáveis pelos atletas menores de 18 anos receberam e assinaram o Termo de consentimento Livre e esclarecido (TCLE).

Todos os atletas menores de 18 anos foram esclarecidos dos objetivos e métodos do estudo, assinando o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados nas tabelas 4 e 5 referem-se ao desempenho dos jogadores de futebol da base nos testes condicionantes estratificados por estágio de maturação e o tamanho do efeito da maturação sobre as variáveis motoras.

Na sequência, estão referidos e discutidos os resultados das comparações múltiplas entre os estágios de maturação para cada teste motor, decorrente da aplicação do Post-hoc de *Bonferroni*.

Quadro 1 - Valores médios e desvios padrão das variáveis condicionantes por estágio de maturação.

Variáveis de estudo	Estágios de Maturação Biológica				
	1	2	3	4	5
	Média / Dp.	Média / Dp.	Média / Dp.	Média / Dp.	Média / Dp.
Sent. e alcançar (cm)	20,08 ± 3,57	24,90 ± 4,88	28,71 ± 5,56	29,18 ± 4,53	42,00 ± 7,07
Yo-Yo Test. (m.)	1636 ± 177	1738 ± 426	1885 ± 382	2154 ± 288	2240 ± 424
Salto CMJ (cm)	32,38 ± 3,46	32,82 ± 2,97	36,18 ± 3,85	36,72 ± 4,54	42,00 ± 2,82
Salto Livre (cm)	35,57 ± 3,46	36,86 ± 3,57	40,81 ± 4,40	40,35 ± 4,46	46,50 ± 2,12
Velocidade 10m (seg.)	1,89 ± ,059	1,89 ± ,043	1,84 ± ,095	1,82 ± ,110	1,85 ± ,056
Velocidade 20m (seg.)	3,37 ± ,080	3,37 ± ,043	3,19 ± ,130	3,13 ± ,150	2,99 ± ,084
Pot. Máxima relativa (W/kg ⁻¹)	7,72 ± ,910	7,79 ± ,110	8,51 ± 1,48	9,83 ± 1,33	11,05 ± 1,90
Pot. Mínima relativa (W/kg ⁻¹)	4,55 ± ,550	4,66 ± ,630	4,94 ± ,840	5,95 ± ,090	6,10 ± ,140
Índice de Fadiga (W/seg ⁻¹)	3,63 ± 1,31	3,95 ± ,990	5,51 ± 2,35	7,07 ± 1,92	9,80 ± 3,81

No quadro 1 são apresentados os valores médios e desvios padrão dos testes condicionantes dos atletas de categorias de base praticantes de futebol estratificados pelos estágios de maturação.

Destacam-se na tabela acima os valores: em flexibilidade o estágio 5 de maturação apresenta valores médios mais elevados com 42,00 ± 7,07 cm e o mais baixo em atletas no estágio 1 com 20,08 ± 3,57 cm de flexibilidade. Observou-se que conforme a mudança do estágio maturacional também ocorre um crescimento nos níveis de flexibilidade.

Nas capacidades condicionantes de resistência aeróbia, potência muscular alática

(saltos verticais), potência muscular láctica relativa (Potência máxima e mínima, R.A.S.T.) e velocidade de deslocamento (20 m) também encontramos comportamentos semelhantes aos da flexibilidade.

Conforme a mudança do estágio de maturação há um aumento no desempenho dos atletas nos testes motores, sugerindo um efeito do crescimento e desenvolvimento nos índices médios apresentados em cada estágio de maturação.

No entanto, no teste de velocidade de deslocamento em 10 m. ocorre um aumento da velocidade até o estágio 4 (1,82 ± ,110 seg.), diferenciando-se apenas para o estágio 5 (1,85 ± ,056 seg.).

A distância YO-YO Test apresenta o valor mais alto no estágio 5 de maturação com 2725,77 m e o mais baixo no estágio 1 com 1438,35 m, a maior dispersão no desvio padrão encontra-se no estágio 2 com 426,28 m.

O CMJ apresenta o valor mais alto no estágio 5 de maturação com 47,32 cm e o mais baixo no estágio 1 com 30,21 cm de altura, a maior dispersão no desvio padrão encontra-se no estágio 4 com 4,54 cm.

O SL apresenta o valor mais alto no estágio 5 de maturação com 52,24 cm e o mais baixo no estágio 1 com 33,23 cm, a maior dispersão no desvio padrão encontra-se no estágio 4 com 4,46 cm.

A velocidade 10m apresenta o melhor tempo no estágio 5 de maturação com 1,73 seg. e o pior tempo no estágio 5 com 1,97 seg., a maior dispersão no desvio padrão encontra-se no estágio 4 com 0,114 seg.

A velocidade 20m apresenta o melhor tempo no estágio 5 de maturação com 2,81 seg. e o pior tempo nos estágios 1 e 2 com 3,45 seg., a maior dispersão no desvio padrão encontra-se no estágio 4 com 0,152 seg.

A agilidade apresenta o melhor tempo no estágio 5 de maturação com 4,86 seg. e o pior tempo no estágio 1 com 6,44 seg., a maior dispersão no desvio padrão encontra-se no estágio 4 com 0,404 seg.

A potência máxima relativa apresenta o valor mais alto no estágio 5 de maturação com 12,80 W/kg⁻¹ e o mais baixo no estágio 1 com 7,01 W/kg⁻¹, a maior dispersão no desvio padrão encontra-se no estágio 5 com 1,90 W/kg⁻¹.

A potência mínima relativa apresenta o valor mais alto no estágio 5 de maturação com 7,17 W/kg⁻¹ e o mais baixo no estágio 1 com 4,11 W/kg⁻¹, a maior dispersão no desvio padrão encontra-se no estágio 4 com 0,909 W/kg⁻¹.

O índice de fadiga o valor mais alto no estágio 5 de maturação com 9,80 ± 3,81 W/seg⁻¹ que representa uma queda de desempenho durante o teste de 12,52% e o mais baixo no estágio 1 com 3,63 ± 1,31 W/seg⁻¹ revelando uma diminuição da força de velocidade de 2,52%, a maior dispersão encontra-se no estágio 5 com um desvio padrão de 3,81.

Tabela 4 - Resultados da ANOVA Fatorial e o efeito da maturação nas variáveis condicionantes.

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Observed Power
Corrected Model	Flexibilidade	567,235	4	141,809	5,872	0,001	0,311	0,974
	Dist Yo-Yo	2014038,824	4	503509,706	4,296	0,004	0,248	0,906
	CMJ	294,088	4	73,522	5,223	0,001	0,287	0,955
	Salto Livre	392,576	4	98,144	5,991	0,000	0,315	0,977
	P.máx rel.	44,903	4	11,226	7,322	0,000	0,360	0,993
	P. mín. rel.	16,131	4	4,033	7,013	0,000	0,350	0,991
	Ind. Fadiga	129,238	4	32,309	8,795	0,000	0,404	0,998
	Vel. 10m	0,045	4	0,011	1,561	0,199	0,107	0,449
	Vel. 20m	0,727	4	0,182	11,315	0,000	0,465	1,000
Intercept	Flexibilidade	28012,023	1	28012,023	1159,966	0,000	0,957	1,000
	Dist Yo-Yo	114695486,1	1	114695486,1	978,563	0,000	0,950	1,000
	CMJ	39916,300	1	39916,300	2835,690	0,000	0,982	1,000
	Salto Livre	49267,285	1	49267,285	3007,556	0,000	0,983	1,000
	P.máx rel.	2483,198	1	2483,198	1619,680	0,000	0,969	1,000
	P. mín. rel.	845,244	1	845,244	1469,890	0,000	0,966	1,000
	Ind. Fadiga	1105,870	1	1105,870	301,027	0,000	0,853	1,000
	Vel. 10m	106,878	1	106,878	14856,698	0,000	0,997	1,000
	Vel. 20m	317,761	1	317,761	19778,070	0,000	0,997	1,000
Maturação	Flexibilidade	567,235	4	141,809	5,872	0,001	0,311	0,974
	Dist Yo-Yo	2014038,824	4	503509,706	4,296	0,004	0,248	0,906
	CMJ	294,088	4	73,522	5,223	0,001	0,287	0,955
	Salto Livre	392,576	4	98,144	5,991	0,000	0,315	0,977
	P.máx rel.	44,903	4	11,226	7,322	0,000	0,360	0,993
	P. mín. rel.	16,131	4	4,033	7,013	0,000	0,350	0,991
	Ind. Fadiga	129,238	4	32,309	8,795	0,000	0,404	0,998
	Vel. 10m	0,045	4	0,011	1,561	0,199	0,107	0,449
	Vel. 20m	0,727	4	0,182	11,315	0,000	0,465	1,000

Os resultados na Tabela 4 apontaram um efeito (*Partial Eta Squared*) significativo e de magnitude pequena da maturação biológica sobre as variáveis condicionantes flexibilidade: $F(4,52) = 5,872$; $p = ,001$; $\eta_p^2 = ,311$; potência aeróbia, distância no teste de YO-YO: $F(4,52) = 4,296$; $p = ,004$; $\eta_p^2 = ,248$; salto contra movimento (CMJ): $F(4,52) = 5,223$; $p = ,001$; $\eta_p^2 = ,287$; salto livre: $F(4,52) = 5,991$; $p = ,000$; $\eta_p^2 = ,315$; velocidade 10m: $F(4,52) = 1,561$; $p = ,199$; $\eta_p^2 = ,107$; velocidade 20m: $F(4,52) = 11,315$; $p = ,000$; $\eta_p^2 = ,465$; potência anaeróbia no teste R.A.S.T., pot. Máxima relativa: $F(4,52) = 7,322$; $p = ,000$; $\eta_p^2 = ,360$; pot. Mínima relativa: $F(4,52) = 7,013$; $p = ,000$; $\eta_p^2 = ,350$; por fim o índice de fadiga: $F(4,52) = 8,795$; $p = ,000$; $\eta_p^2 = ,465$.

Apenas na variável velocidade de deslocamento, sprint de 10 m, não

encontramos efeito significativo da maturação biológica.

Provavelmente a não constatação da influência da maturação nessa variável se deva a homogeneidade dos resultados da amostra, influenciadas pela distância curta e da provável influência da massa corporal, já que a inercia do movimento inicial é zero para os atletas em diferentes estágios de maturação.

Nas demais variáveis o efeito dos estágios de maturação sobre os desempenhos dos atletas nos testes motores fora de magnitude média (0.3) para flexibilidade, potência aeróbia e anaeróbia, apenas nos testes de velocidade de deslocamento 20 m e do índice de fadiga no teste R.A.S.T. é que se encontrou uma magnitude de efeito grande (0.5).

Tabela 5 - Valores de *p* das comparações múltiplas - Post hoc test *Bonferroni*.

Variáveis dependentes	Estágios de Maturação	1	2	3	4
Flexibilidade: Teste de sentar e alcançar	5	0,001	0,000	0,006	0,013
Potência aeróbia: Distância Teste Aeróbio Yo-Yo	4	0,007			
Força explosiva MI: Salto Vertical CMJ	5	0,015	0,025		
Força explosiva MI: Salto Vertical Livre	3 5	0,008 0,009	0,031		
Potência e capacidade anaeróbia: Potência Máx. Relativa R.A.S.T	4 5	0,002 0,009	0,003 0,012		
Potência e capacidade anaeróbia: Potência Mín. Relativa R.A.S.T	4	0,000	0,002	0,007	
Potência e capacidade anaeróbia: Índice de Fadiga	4 5	0,001 0,001	0,004 0,002	0,039	
Velocidade de Deslocamento: Sprint de 20m.	3 4 5	0,002 0,000 0,002	0,003 0,000 0,002		

Com base nos resultados comparativos da aplicação do teste de comparações múltiplas de *Bonferroni* (Tabela 5) entre os atletas de diferentes estágios de maturação, apenas na variável velocidade de deslocamento no teste de sprint de 10 m não foram evidenciadas diferenças significativas entre os atletas de diferentes estágios maturacionais, nas demais variáveis estudadas constatou-se diferenças significativas entre os valores médios apresentados pelos diferentes estágios de maturação.

Na avaliação do nível de flexibilidade dos atletas de acordo com seus estágios de

maturação, constatou-se diferenças significativas ($p \leq 0,05$) dos atletas pós-púberes (estágio 5) com médias de $42,00 \text{ cm} \pm 7,07 \text{ cm}$ para os demais atletas nos estágios pré-púberes (estágio 1) e púberes (estágios 2, 3 e 4).

Nesta mesma direção, os resultados evidenciados no presente estudo corroboram com os resultados apresentados por autores Gobbi, Villar e Zago (2005) e Vitor e colaboradores (2008) que apontam um aumento no desempenho da flexibilidade até os 16 anos e declina até os 20 anos para os homens.

Compartilham dessa afirmação Malina, Bouchard e Bar-Or (2009) ao referir que o desempenho no teste de flexibilidade de sentar e alcançar aumenta constantemente dos 12 aos 18 anos em garotos.

Possivelmente, nesta amostra investigada, as características individuais dos atletas e a especificidade do treinamento, alongamentos ativos, passivo e facilitação neuromuscular proprioceptiva, possam ter influenciado nos índices de desempenho no teste de flexibilidade, principalmente nas musculaturas da coluna vertebral (dorsais e lombares) e dos posteriores da coxa (isquiotibiais), responsáveis pelo controle do centro de gravidade, equilíbrio do corpo e na mobilidade esportiva (Malmström, 2015; Ganzer, Ribeiro e Del Vecchio, 2016).

Em relação a avaliação da potência aeróbia, as diferenças significativas no desempenho dos atletas, referentes a distância percorrida no teste de Yo-Yo, ocorreram apenas no estágio de maturação 4 púbere ($p = ,007$) que apresentaram índices médios de $2.154 \text{ m} \pm 288 \text{ m}$ superiores aos do estágio 1 pré-púbere ($1.636 \text{ m} \pm 177 \text{ m}$).

Os demais índices médios de distância percorrida no teste pelos atletas de diferentes estágios maturacionais (2, 3 e 5) não se diferenciaram significativamente. Importante destacar que o grupo de atletas estudados apresentou um crescimento do desempenho no teste de Yo-Yo, evidenciando uma relação positiva e crescente entre a mudança do estágio maturacional e o aumento da potência aeróbia.

Esse fator reflete no desenvolvimento das ações características do futebol, a potência aeróbia contribui como capacidade condicionante para performance esportiva, na medida em que o sistema aeróbio melhora o processo de recuperação em exercícios intermitentes de alta intensidade (Gobbi, Villar e Zago, 2005).

Segundo Malina, Bouchard e Bar-Or (2009) a capacidade aeróbia aumenta progressivamente em meninos de 8 a 16 anos para jovens atletas e não atletas, no qual leva em conta o possível véis de crescimento dos sistemas (sanguíneo, muscular e respiratório) responsáveis pela liberação e transporte de oxigênio.

Verificamos similitudes entre os resultados encontrados com os apresentados nas investigações de Asadi e colaboradores (2018) e Siqueira e colaboradores (2007) no qual, identificaram um aumento progressivo na

potência aeróbia entre os estágios de maturação biológica, apresentando um comportamento de crescimento no desempenho conforme o avanço no estágio maturacional.

A variabilidade nos resultados dos grupos de atletas, conforme seu estágio maturacional, assim como, a heterogeneidade na composição dos grupos de atletas em relação ao tempo de treinamento, supostamente são fatores que podem ter influenciado na confirmação de diferenças significativas entre os índices médios de potência aeróbia por estágios de maturação.

No entanto, os estudos de Figueiredo e colaboradores (2010) e Vitor e colaboradores (2008) também não encontraram diferenças estatísticas significativas entre os diferentes grupos de maturação.

Portanto, ainda que importantes alterações no sistema cardiorrespiratório e circulatório ocorram a partir do processo de desenvolvimento e maturação do jovem atleta, parece que o efeito substancial do treino apresenta papel relevante na adaptação aeróbia (Lizana e colaboradores, 2014).

Ao compararmos a força explosiva de membros inferiores dos atletas, através dos saltos *Counter Movement Jump* (CMJ) e livre encontrou-se diferenças significativa ($p \leq 0,05$) entre pós-púberes (estágio 5) que apresentaram índices médios de $42,00 \text{ cm} \pm 2,82 \text{ cm}$ superiores aos valores apresentados pelos atletas pré-púberes (estágio 1) médias de $32,38 \text{ cm} \pm 3,46 \text{ cm}$ e púberes (estágio 2) médias de $32,82 \text{ cm} \pm 2,97 \text{ cm}$ no teste de CMJ.

Já no salto livre, execução mais próxima ao movimento utilizado no salto para o fundamento do futebol (cabecinho), evidenciaram-se um número maior de diferenças significativas ($p \leq 0,05$), atletas púberes (estágio 3) com médias de $40,81 \text{ cm} \pm 4,40 \text{ cm}$ e atletas pós-púberes (estágio 5) com médias de $46,50 \text{ cm} \pm 2,12 \text{ cm}$ diferenciaram-se por apresentar médias superiores a dos atletas em estágios de maturação iniciais, pré-púbere (estágio 1) média de $35,57 \text{ cm} \pm 3,46 \text{ cm}$ e púbere (estágio 2) média de $36,86 \text{ cm} \pm 3,57 \text{ cm}$.

Confirmando, dessa forma, o que já é relatado em outros estudos como os de Silva e colaboradores (2012), Dobrowoski e colaboradores (2018) e Menegassi e colaboradores (2017) que jogadores pré-púberes e aqueles no início da puberdade, por

ainda não apresentarem um desenvolvimento da massa muscular e um nível de testosterona mais elevado, apresentam valores menores nessa variável que depende também do crescimento e desenvolvimento da força muscular.

De acordo com Seabra, Maia e Garganta (2001), as diferenças na força muscular entre os mais e os menos adiantados no processo de maturação tendem a ser mais visíveis entre os 13 e 16 anos de idade, resultados semelhantes aos evidenciados em nosso estudo, que também foram demonstrados no estudo de Mariano e colaboradores (2011) que encontrou melhores resultados em atletas mais velhos de ambos os sexos no atletismo.

Estes achados corroboram com os resultados encontrados nos estudos de Figueiredo e colaboradores (2010) e Hoffmann e colaboradores (2014), o qual demonstraram que futebolistas avançados na maturação biológica apresentavam melhor desempenho nos testes de salto vertical.

Possíveis explicações, que também podem justificar o desempenho inferiores dos atletas com maturação tardia, pode ser atribuída há uma baixa coordenação intramuscular e/ou a pouca familiarização com as técnicas do salto CMJ e salto livre. Cabe destacar que fatores antropométricos como, comprimento de membros inferiores, estatura e massa corporal influenciam diretamente no desempenho de tarefas como salto vertical e horizontal (Ré, 2005).

Entretanto, no estudo de Alves e colaboradores (2015), onde teve como objetivo identificar diferenças entre os níveis de maturação na variável força, em uma amostra de 150 jogadores de futebol, com idades entre 14 e 17 anos, não foram encontradas diferenças significativas entre as idades nos níveis de força explosiva entre os estágios maturacionais.

Portanto, cada indivíduo apresenta uma especificidade motora e desempenho nos testes de salto, influenciada por suas experiências motoras, carga genética, níveis de treinabilidade, de recuperação, prestação esportiva, qualidade e frequência de estímulos motores e de suas tarefas e funções que desempenha na equipe de futebol.

Por isso, é de suma importância a utilização de dados de salto vertical, para caracterização de futebolistas, verificando suas relações com o desempenho esportivo e principalmente, como um indicador para

prescrição de treinamento específico para força explosiva.

Os resultados sobre a velocidade de deslocamento, *sprint* de 10 m não evidenciaram diferenças estatisticamente significativas entre os índices médios apresentados pelos grupos de atletas de diferentes estágios maturacionais.

Já na comparação entre os estágios de maturação e velocidade 20 m encontrou-se os seguintes resultados: atletas púberes, estágios 3 e 4, com médias (3,19 seg. \pm ,130 seg. e 3,13 seg. \pm ,150 seg.) e pós-púbere, estágio 5, com médias (2,99 seg. \pm ,084 seg.) diferenciaram-se ($p \leq 0,05$) por apresentarem melhor desempenho no teste, índices médios mais baixos, do que os atletas pré-púberes, estágio 1, com médias (3,37 seg. \pm ,080 seg.) e atletas púberes, estágio 2, com médias (3,37 seg. \pm ,043 seg.).

Os resultados de velocidade de 20m vão ao encontro dos achados nos estudos de Mazzuco (2007), Murtagh e colaboradores (2018), Seabra, Maia E Garganta (2001) e Vitor e colaboradores (2008) que revelam uma melhoria significativa no desempenho dos atletas nos testes de velocidade conforme a mudança do estágio maturacional.

No futebol, a velocidade, assim como, a potência são características físicas que se desenvolvidas trazem grandes vantagens aos atletas, proporcionando uma maior rapidez nas ações e respostas distintas nos *sprints*, saltos e arrancadas (Rebello e Oliveira, 2006).

As ações de aceleração, desaceleração, dribles e mudanças de direção que são realizados durante um treinamento físico/tático e no jogo, consistem em um dos fatores determinantes para o desempenho em alto nível no futebol (Ravagnani e colaboradores, 2012).

Em momentos importantes do desenvolvimento e crescimento dos jovens atletas, a velocidade evolui notadamente devido às alterações maturacionais e antropométricas que interferem nas ações em campo.

Com isso jovens atletas avançados na maturação biológica tendem a apresentar vantagens na performance esportiva justamente por serem mais velozes e ágeis do que jovens atletas em estado de maturidade tardia (Malina, Bouchard e Bar-Or, 2009).

O desenvolvimento da velocidade, seja dependente de fatores genéticos (proporção de fibras rápidas e fibras lentas) e do treinamento, pressupõem que o processo

de maturação e consequentes alterações antropométricas e biomecânicas influenciam no desempenho destas capacidades em jovens futebolistas, que apresentam diferentes estados de maturação biológica.

Resultados sobre a potência máxima relativa revelou que atletas púberes e pós-púberes, estágios 4 e 5, ($9,83 \text{ W/kg}^{-1} \pm 1,33 \text{ W/kg}^{-1}$ e $11,05 \text{ W/kg}^{-1} \pm 1,90 \text{ W/kg}^{-1}$) diferenciaram-se significativamente ($p \leq 0,05$) por apresentarem índices médios superiores aos dos atletas pré-púberes e púberes, estágios 1 e 2, ($7,72 \text{ W/kg}^{-1} \pm ,910 \text{ W/kg}^{-1}$ e $7,79 \text{ W/kg}^{-1} \pm ,110 \text{ W/kg}^{-1}$).

Modalidades coletivas como o futebol requerem ações repetidas de alta intensidade, muitas vezes intercaladas por períodos de baixa a moderada intensidade ou descanso passivo, exigindo do atleta uma maior capacidade anaeróbia (Figueiredo e Matta, 2016).

A capacidade anaeróbia é caracterizada por esforços acima da capacidade aeróbia e é determinada pela eficiência do sistema anaeróbio láctico, ou seja, pela capacidade de degradar a molécula de glicólise anaeróbio, podendo ser citadas como exemplo as atividades que exigem um regime de contração muscular acima do limiar anaeróbio (Bompa, 2002).

Os resultados encontrados no presente estudo vão ao encontro dos achados pelo estudo de Siqueira e colaboradores (2007), em que a maturação influencia diretamente na potência anaeróbia de jogadores de futebol de categorias de base no qual avaliou jovens entre 11 e 15 anos, em estágios de maturação diferenciados (pré-púbere, púbere e pós-púbere), revelando também um crescimento da potência anaeróbia, expressa nos tempos do sprints de 35m. do teste R.A.S.T., em função da mudança do estágio maturacional dos atletas.

Na comparação entre os estágios de maturação, em relação a potência mínima relativa, apenas os atletas púberes do estágio 4 ($5,95 \text{ W/kg}^{-1} \pm ,090 \text{ W/kg}^{-1}$) apresentaram diferenças significativas para os atletas pré-púbere e púbere, dos estágios 1, 2 e 3 ($4,55 \text{ W/kg}^{-1} \pm ,550 \text{ W/kg}^{-1}$; $4,66 \text{ W/kg}^{-1} \pm ,630 \text{ W/kg}^{-1}$ e $4,94 \text{ W/kg}^{-1} \pm ,840 \text{ W/kg}^{-1}$), evidenciando que atletas no estágio inicial da puberdade, além de apresentarem picos de

potência anaeróbia alática menores que os mais maturados, apresentam também uma queda de potência no teste menor.

Resultados semelhantes aos encontrados neste estudo foram apresentados nas investigações de Siqueira e colaboradores (2007) e Asano e colaboradores (2009) no qual verificaram que atletas das categorias sub 12 e sub 13, em estágios maturacionais iniciais, ainda não apresentam a potência anaeróbia totalmente desenvolvidas.

Por fim, ao avaliar índice de fadiga no teste de potência anaeróbia R.A.S.T. verificou-se que os atletas pré-púberes e púberes, estágios 1, 2 e 3 de maturação ($3,63 \text{ W/seg}^{-1} \pm 1,31 \text{ W/seg}^{-1}$; $3,95 \text{ W/seg}^{-1} \pm ,990 \text{ W/seg}^{-1}$ e $5,51 \text{ W/seg}^{-1} \pm 2,35 \text{ W/seg}^{-1}$) se diferenciam nos índices médios apresentados pelos atletas púberes e pós-púberes, estágios 4 e 5 ($7,07 \text{ W/seg}^{-1} \pm 1,92 \text{ W/seg}^{-1}$ e $9,80 \text{ W/seg}^{-1} \pm 3,81 \text{ W/seg}^{-1}$).

Observa-se que conforme a mudança no estágio maturacional, tanto as potências máximas e potências mínimas crescem significativamente quanto os valores de índice de fadiga dos atletas. Isso significa que há um aumento significativo na potência anaeróbia dos atletas decorrente de seu crescimento e desenvolvimento, assim como, da capacidade e resposta ao treino.

Resultados do presente estudo corroboram com os achados de Siqueira e colaboradores (2007) e Asano e colaboradores (2009) ao referirem que a queda de desempenho durante o teste é maior nos atletas em estágios superiores de maturação, principalmente por expressarem picos de potência maiores entre 9 e 13 W/kg^{-1} e valores maiores de fadiga entre 6 e 12 W/seg^{-1} , refletindo diretamente na perda de velocidade nos sprints do teste (6 x 35 m).

Castro e colaboradores (2016) recomendam que, pelos atletas responderem de maneira diferente à essa capacidade condicionante, em função de sua categoria e estágio maturacional, a preparação das seções de treinamento deve respeitar suas particularidades.

As diferenças e efeitos da maturação biológica sobre o rendimento dos atletas nos testes motores podem ser observados na figura 1.

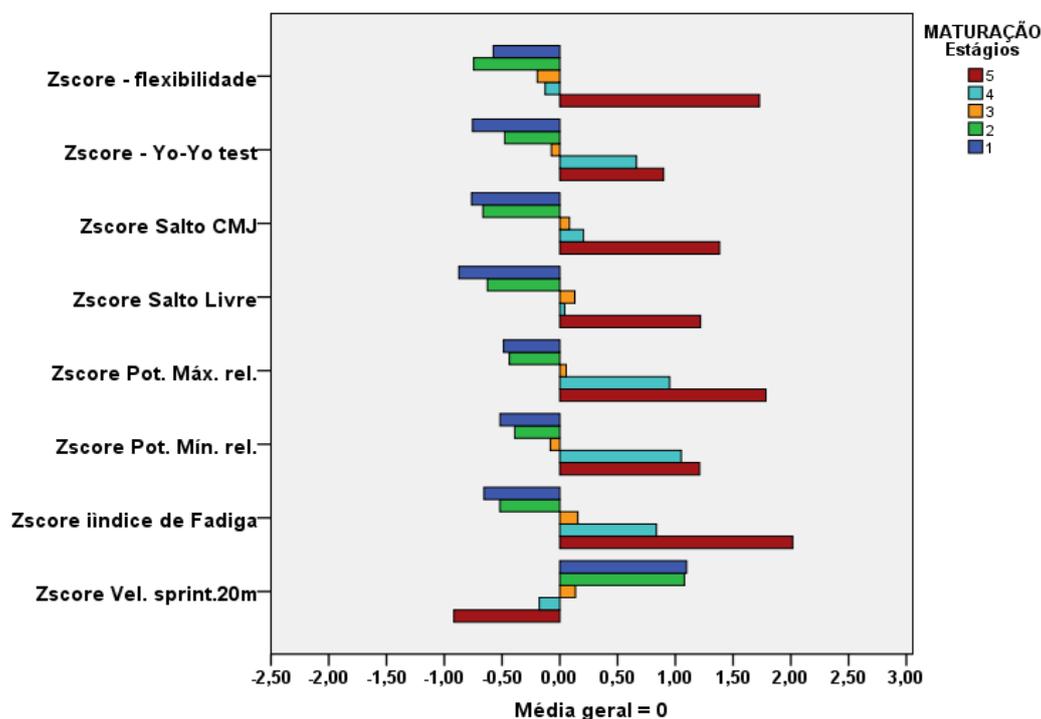


Figura 1 - Valores padronizados das variáveis motoras e dispersões por estágios de maturação biológica dos atletas

A figura 1 apresenta o comportamento padronizado dos resultados nos testes motores dos atletas considerando a variabilidade para cada estágio maturacional, no qual se observa que os atletas pós-púberes, estágio 5, se destacam dos estágios púberes e pré-púberes por distanciarem-se entre um a dois desvios padrão da média do grupo.

Atletas do estágio 3 situaram-se mais em torno da média do grupo, enquanto os atletas nos estágios 1 (pré-púberes) e 2 (púberes) apresentaram desvios padrão sempre mais baixo que a média do grupo. As dispersões maiores são nas variáveis de potência anaeróbia láctica e aláctica, confirmando os efeitos maiores e as diferenças significativas entre os estágios de maturação.

As variáveis condicionantes, apresentam um papel muito importante nas ações do jogo de futebol, relacionando-se com o desempenho dos atletas.

Considerando as capacidades físicas e exigências das tarefas que ocorrem tanto nos treinamentos físicos, táticos e técnicos, como nas competições, o desempenho nos movimentos de acelerações, desacelerações, chutes, saltos e capacidades de resistência

aeróbica e capacidade anaeróbica assume um grau de importância no conjunto de fatores que explicam o êxito nos resultados esportivos. Estudos como de Oliveira e colaboradores (2012) e Paoli, Silva e Soares (2013) reforçam essas afirmações.

CONCLUSÃO

A maturação biológica dos jogadores de futebol da base, investigada nesse estudo, apresentou efeitos significativos de magnitude moderada nas capacidades condicionantes de flexibilidade, potência aeróbia e potência anaeróbia láctica.

Entretanto, efeitos de magnitude elevada foram evidenciados no teste de velocidade de deslocamento (sprint de 20 m) e, nas expressões de fadiga no teste de potência anaeróbia (R.A.S.T.).

Desta forma, podemos dizer que o comportamento de desempenho nas variáveis condicionantes é influenciado pelas mudanças no estágio maturacional dos atletas e que, o crescimento no desempenho da potência aeróbia, anaeróbia, força, velocidade de deslocamento e flexibilidade, são explicados tanto pelos efeitos das cargas de treino quanto

pelo crescimento e desenvolvimento dos atletas.

Nas comparações dos perfis das variáveis condicionantes, encontramos diferenças estatisticamente significativas entre os diferentes estágios de maturação biológica dos jogadores de futebol.

Revelando que atletas pré-púberes e em estágio inicial da puberdade (estágios 1 e 2) diferenciam-se na maioria dos testes motores por apresentarem menores índices de desempenho.

Observou-se que tanto na flexibilidade e força explosiva de membro inferiores, quanto nos testes de potência aeróbia e anaeróbia láctica há uma tendência do crescimento no desempenho dos atletas conforme a mudança do estágio de maturação.

Destaca-se, na amostra investigada, que a composição de cada categoria se configurava com atletas de diferentes estágios de maturação.

Consequentemente, esse fator pode dificultar o planejamento das atividades e a participação competitiva para atletas de uma mesma categoria. Uma possível estratégia para organizar de forma mais heterogênea as categorias de base, seria classificá-las por trimestre dentro dos anos de nascimento.

Principalmente, pelo favorecimento de atletas nascidos no primeiro trimestre, em detrimento daqueles que nasceram ao final do ano competitivo, demonstrando assim uma seleção natural dos atletas (Rabelo e colaboradores, 2016).

Portanto, devido influência significativa da maturação biológica no desempenho dos atletas de futebol nas capacidades condicionantes e por serem de extrema importância no desempenho esportivo dos jogadores, sugere-se uma observação individual e acompanhamento das respostas ao treinamento e de sua progressão conforme as mudanças no estágio maturacional.

Desta forma, sugere-se novos estudos com amostras de dimensões maiores, adotando metodologias multivariadas e que, considere no modelo estruturante do desenvolvimento e rendimento do atleta outras variáveis de diferentes áreas como: da psicologia esportiva, do nível de conhecimento tático do jogo, da tomada de decisão e do nível de desenvolvimento técnico das habilidades específicas da modalidade esportiva.

REFERÊNCIAS

- 1-Alves, C.V.N.; Santos, L.R.; Vianna, J.M.; Silva Novaes, G.; Damasceno, V.O. Força explosiva em distintos estágios de maturação em jovens futebolistas das categorias infantil e juvenil. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. Vol. 37. Núm. 2. 2015. p. 199-203.
- 2-Asadi, A.; Ramirez-Campillo, R.; Arazi, H.; Villarreal, E.S. The effects of maturation on jumping ability and sprint adaptations to plyometric training in youth soccer players. *Journal of sports sciences*. 2018. p.1-7.
- 3-Asano, R.Y.; Neto, J.B.; Ribeiro, D.B.G.; Barbosa, A.S.; Sousa, M.A.D.F. Potência anaeróbia em jogadores jovens de futebol: Comparação entre três categorias de base de um clube competitivo. *Brazilian Journal of Biomotricity*. Vol. 3. Núm. 1. 2009.
- 4-Bangsbo, J.; Laia, F.M.; Krstrup, P. The yo-yo intermittent recover test. A useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. *Sports Med*. Vol. 20 Núm.1. 2008. p. 37-51
- 5-Barbosa, D.M. Influência da maturação biológica sobre indicadores antropométricos funcionais e habilidades técnicas de jovens futebolistas. TCC de Graduação em Educação Física/Bacharelado. Centro Desportivo, Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto. 2018.
- 6-Bompa, T.O. Treinamento total para jovens campeões. *Revisão Científica de Aylton J. Figueira Junior*. Manole. 2002.
- 7-Canadian Standardized Test of Fitness. Operations manual. 3rd Ottawa: Minister of State. 1986.
- 8-Castro, J.H.; Queiroz, H.M.; Caland, R.B.O.; Santos, E.P.; Lima, S. F. Potência anaeróbia de atletas de Futebol nas categorias sub 15 e sub 17. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*. São Paulo. Vol. 8. Núm. 28. 2016. p. 13-18.
- 9-Cohen J. *Statistical Power analysis for the behavioral sciences*. 2nd ed. Hillsdale, N.J.: Erlbaum. 1988.
- 10-Dobrowoski, M.; Duarte, M.A.; Marques, P.A.; Voser, R.C. A maturação biológica,

- aptidão física e crescimento: estudo de jovens escolares, praticantes de Futsal do sexo masculino, com idades entre 11 e 15 anos. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol. 12. Núm. 73. 2018. p. 247-255.
- 11-Ferrari, G.L.D.M.; Silva, L.J.; Ceschini, F.L.; Oliveira, L.C.; Andrade, D.R.; Matsudo, V.K.R. Influência da maturação sexual na aptidão física de escolares do município de Ilhabela: um estudo longitudinal. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*. Vol. 13. Núm. 3. 2008. p. 141-148.
- 12-Figueiredo, A.J.; Gonçalves, C.E.; Silva, M.J.C.; Malina, R.M. Youth soccer players, 11-14 years: maturity, size, function, skill and goal orientation. *Annals of Human Biology*. Vol. 36. Núm. 1. 2010. p. 60-73.
- 13-Figueiredo, D.H.; Matta, M.O. Análise do desenvolvimento da capacidade física potência anaeróbia durante período preparatório de quatro semanas em jovens futebolistas. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol. 10. Núm. 58. 2016. p. 225-232.
- 14-Ganzer, V.R.; Ribeiro, Y.S.; Del Vecchio, F.B. Análise da aptidão física de jovens praticantes de futebol: efeitos do período de preparação e titularidade competitiva. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*. São Paulo. Vol. 8. Núm. 29. 2016. p. 142-154.
- 15-Gaya, A.C.A. Ciências do movimento humano: introdução à metodologia da pesquisa. In: *Ciências do movimento humano: introdução à metodologia da pesquisa*. 2008.
- 16-Gobbi, S.; Villar, R.; Zago, A.S. Bases teórico-práticas do condicionamento físico. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 2005.
- 17-Hoffmann, J.K.; Tozetto, A.V.B.; Milistedt, M.; Medeiros, T.E.; Ignachewski, W.L. Influência da maturação, estatura e soma de dobras cutâneas na força de membros inferiores em adolescentes praticantes de futsal. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*. São Paulo. Vol. 6. Núm. 21. 2014. p. 5.
- 18-Léger, L.A.; Lambert, J. A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict $\dot{V}O_2$ max. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 49. 1982. p. 1-12.
- 19-Lizana, C.J.R.; Belozo, F.; Lourenço, T.; Brenzikofer, R.; Macedo, D.V.; ShoitiiMisuta, M.; Scaglia, A.J. Análise da potência aeróbia de futebolistas por meio de teste de campo e teste laboratorial. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 20. Núm. 6. 2014. p. 447-450.
- 20-Malina, R.; Bouchard, C.; Bar-Or, O. Crescimento, maturação e atividade física. 2ª edição. Phorte. 2009.
- 21-Malmström, E.M.A slouched body posture decreases arm mobility and changes muscle recruitment in the neck and shoulder region. *Eur J Appl Physiol*. Vol. 115. Núm. 12. 2015. p. 2491-2503.
- 22-Mariano, T.; Arruda, M.; Pascoal, E.H.F.; Lazari, E.; Muniz, Y. Jovens praticantes de atletismo: contribuição da maturação e variáveis antropométricas no desenvolvimento da força explosiva e velocidade em púberes e pós-púberes durante cinco meses de treinamento. *Conexões*. Vol. 9. Núm. 1. 2011.
- 23-Mazzuco, M.A. Relação entre maturação e variáveis antropométricas, fisiológicas e motoras em atletas de futebol de 12 a 16 anos. Dissertação de Mestrado. Escola de Educação Física. UFPR. Curitiba. 2007.
- 24-Menegassi, V.M.; Borges, P. H.; Jaime, M.O.; Magossi, M.A.O.; Silveira, L.A.C.; Rinaldi, W. Os indicadores de crescimento somático são preditores das capacidades físicas em jovens futebolistas? *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. Vol. 25. Núm. 1. 2017. p. 5-12.
- 25-Mullen, C.M.; Taylor, J.B.; Aube, M.A.; Westbrook, A.E.; Nguyen, A.D.; Smoliga, J.M.; Ford, K.R. Effect of Maturation on Heart Rate During a Six-week Plyometric Training in Female Soccer Players. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Vol. 50. Núm. 5S. 2018. p. 778-779.
- 26-Murtagh, C.F.; Brownlee, T.E.; O'Boyle, A.; Morgans, R.; Drust, B.; Erskine, R.M. Importance of Speed and Power in Elite Youth Soccer Depends on Maturation Status. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. Vol. 32. Núm. 2. 2018. p. 297-303.
- 27-Oliveira, R.S.; Creato, C.R.; Pascoal, E.H.F.; Borges, J.H.; Silva, R.; Penteado, D.;

- Borin, J.P. Sete semanas de treinamento melhoram a resistência aeróbia e a potência muscular de jogadores de futebol. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. Vol. 20. Núm. 4. 2012. p. 77-83.
- 28-Paoli, P.B.; Silva, C.D.; Soares, A.J.G. Tendência atual da detecção, seleção e formação de talentos no futebol brasileiro. *Revista Brasileira de Futebol*. Vol. 1. Núm. 2. 2013. p. 38-52.
- 29-Rabelo, F.N.; Pasquarelli, B.N.; Matzenbacher, F.; Campos, F.A.D.; Osiecki, R.; Dourado, A.C.; Stanganelli, L.C.R. Efeito da idade relativa nas categorias do futebol brasileiro: critérios de seleção ou uma tendência populacional? *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. Vol. 38. Núm. 4. p. 370-375. 2016.
- 30-Ravagnani, F.C.P.; Garcia, A.; Ravagnani, C.F.C; dos Reis Filho, A. D.; Voltarelli, F.A. Avaliação física de jogadores de futebol pertencentes a diferentes categorias. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*. São Paulo. Vol. 4. Núm. 11. 2012.
- 31-Re, A.H.N. Relação entre crescimento, desempenho motor, maturação biológica e idade cronológica em jovens do sexo masculino. *Revista Brasileira de Educação Física Especial*. Vol. 19. Núm. 2. 2005. p. 153-162.
- 32-Rebello, A.; Oliveira, J. Relação entre a velocidade, a agilidade e a potência muscular de futebolistas profissionais. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*. Vol. 6. Núm.3. 2006.
- 33-Seabra, A.; Maia, J. A.; 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 de Ciências do Desporto*. Vol. 1. Núm. 2. 2001. p. 22-35.
- 34-Silva, D.A.S.; Oliveira, A.C.C. Impacto da maturação sexual na força de membros superiores e inferiores em adolescentes. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. Vol. 12. Núm. 3. 2010. p. 144-150.
- 35-Silva, J.F.; Detanico, D.; Floriano, L.T.; Dittrich, N.; Nascimento, P.C.; Santos, S.G.; Guglielmo, L.G.A. Níveis de potência muscular em atletas de futebol e futsal em diferentes categorias e posições. *Motricidade*. Vol. 8. Núm. 1. 2012. p. 14-22.
- 36-Silva, T.; Garganta, J.; Brito, J.; Cardoso, F.; Teoldo, I. Influência do efeito da idade relativa sobre o desempenho tático de jogadores de futebol da categoria sub-13. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. Vol. 40. Núm. 1. p. 54-61. 2018.
- 37-Siqueira, O.D.; Santos, F.R.; Crescente, L.A.; Rocha, A.S.; Filho, J.A.L.; Cardoso, M. Efeitos da maturação biológica sobre a potência anaeróbia e aeróbia em jovens praticantes de futebol. In: *Congresso Brasileiro de Ciências do Esporte*. 15. Recife. 2007.
- 38-Tanner, J.M. Growth at adolescence. 2nd Oxford. Blackwell. 1962.
- 39-Vitor, F.M.; Uezu, R.; Souza, F.B.; Böhme, M.T.S. Aptidão física de jovens atletas do sexo masculino em relação à idade cronológica e estágio de maturação sexual. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. Vol. 22. Núm. 2. 2008. p. 139-148.
- 40-Weineck, J.N. Treinamento ideal. 9^a edição. Manole, 2003.
- 41-Wells, K.F.; Dillon, E.K. The sit and reach: a test of back and leg flexibility. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. Washington. Vol. 23. Núm. 1. p. 115-118. 1952.
- 42-Zacharogiannis, E.; Paradisis, G.; Tziortzis, S. An evaluation of tests of anaerobic power and capacity. *Medicine Science and Sports Exercise*. Núm. 36. 2004. p. 116.

Autor correspondente:
Fernando Cardoso da Silva.
Av. Mariland, 1476, apto 202.
Porto Alegre-RS, Brasil.
CEP:90440-190.
(51) 9 9927-8700.

Recebido para publicação 06/02/2019
Aceito em 16/02/2019