

**RELAÇÕES ENTRE A COMPOSIÇÃO CORPORAL TOTAL E FRACIONADA E A POTÊNCIA MUSCULAR DE JOVENS FUTEBOLISTAS DE DIFERENTES FAIXAS ETÁRIAS**

Sergio de Sousa<sup>1</sup>

**RESUMO**

A composição corporal é atualmente um dos aspectos mais importantes do futebol, haja vista que é necessário ter bons índices musculares, ósseos e de gordura para executar as ações motoras exigidas pelo esporte. No entanto, o quanto a constituição corpórea está relacionada com variáveis como a potência muscular? Com a intenção de responder essa pergunta o objetivo do presente estudo foi investigar as relações entre a composição corporal total e fracionada e a potência muscular de jovens futebolistas. Para isso, 27 atletas participaram da presente pesquisa, os quais foram separados em dois grupos sendo, grupo 1 (G1) da categoria sub 15 com 13 jogadores (13,1 ± 01anos; 53,46 ± 3,1kg; 164 ± 2,5cm) e grupo 2 (G2) pertencente a categoria sub 20 com 14 atletas (18,3 ± 03anos; 71,83 ± 1,8kg; 177 ± 1,6cm). Os participantes realizaram avaliação antropométrica e da composição corporal com o DEXA e executaram o Running Based Anaerobic Sprint Test (RAST). Como resultado, o G1 apontou os maiores coeficientes de correlação, como, por exemplo, 0,952 na relação entre MMT x PPA e de 0,900 para MMMI (p<0,01), porém o G2 indicou apenas duas relações MMT x PMA e MMMI versus PMA com 0,580 e 0,618 respectivamente para p<0,05. Conclui-se que a categoria sub 15 apresentou maiores valores de correlação entre as variáveis de composição corporal e os valores de potência.

**Palavras-chave:** Futebol. Esporte. Fisiologia. Treinamento físico.

**ABSTRACT**

Relationship between total and partial body composition with the muscle power of young football players of different ages

Body composition is currently one of the most important variables in football, given that it is necessary to have good muscle, bone and fat indexes to perform the motor actions required by the sport. However, how many is the body constitution related to variables such as muscle power? With the intention of answering this question, the objective of the present study was to investigate the relationship between the total and fractional body composition and the muscular power of young football players. For this, 27 athletes participated of present study, which were separated in two groups, being group 1 (G1) of under-15 with 13 football players (13,1 ± 01 years; 53,46 ± 3,1 kg; 164 ± 2,5 cm) and group 2 (G2) belonging to the under-20 category with 14 athletes (18.3 ± 03 years; 71.83 ± 1.8 kg; 177 ± 1.6 cm). Participants performed anthropometric and body composition with DEXA and Running Based Anaerobic Sprint Test (RAST). As a result, G1 pointed out the highest correlation coefficients, as, for example, 0.952 in the relation between MMT x PPA and 0.900 for MMMI (p<0.01), however G2 indicated only two relations MMT x PMA and MMMI versus PMA with 0.580 and 0.618 respectively for p<0.05. It is concluded that the sub 15 category presented higher values of correlation between the body composition variables and the power values.

**Key words:** Football. Sport. Physiology. Physical training.

1 - Mestre em Educação Física pelo programa de Pós-graduação Associado UEM/UJEL, Brasil.

E-mail do autor:  
 ssousa33@yahoo.com.br

**INTRODUÇÃO**

Dentro das especificações do futebol, ações de jogo como chutes, saltos e sprints em curta distância são dependentes dos valores de potência, o que demonstra que esta variável é de extrema importância para o desempenho (Gil e colaboradores, 2007; Rampinini e colaboradores, 2007).

Da mesma forma, a manutenção da massa muscular e dos índices de gordura é apontada como determinante para o futebolista (Spigolon e colaboradores, 2007; Carling e colaboradores, 2008; Daros e colaboradores, 2008).

Relatada a importância dos parâmetros de potência e composição corporal é necessário saber também o quanto eles possuem de relação, já que para gerar potência é imprescindível a presença dos índices que constituem o corpo como, por exemplo, músculos e ossos (Daros e colaboradores, 2008; Asano e colaboradores, 2009).

Sem deixar de citar a gordura, que quando fora dos padrões esportivos pode comprometer o desempenho (Wong e colaboradores, 2009; Le Gall e colaboradores, 2010).

Entretanto, para verificar esta relação primeiramente é preciso avaliar estas variáveis de forma precisa, com métodos que possuem comprovação científica e que reportem validade ecológica (Le Gall e colaboradores, 2010; Mirkov e colaboradores, 2010).

No caso da potência, o Running based Anaerobic Sprint Test (RAST) é uma avaliação que reproduz gestos similares ao futebol, pois conta com a execução de 6 sprints de 35m interpassados por pausas de 10 segundos, ou seja, a validade ecológica está presente (Baião, Santos, Araújo, 2011).

Já para a composição corporal o Dual X-ray Absorpiometry (DEXA) é um método bastante utilizado pela comunidade científica, o qual tem sido usado também com atletas (Ackland e colaboradores, 2012; Libber, Binkley, Krueger, 2012).

O que o qualifica ainda mais é o fato do próprio mensurar os componentes corpóreos de forma fracionada, isto é, membros superiores e inferiores separadamente, informação de muito valor para o esporte (Rothney e colaboradores, 2012; Toombs e colaboradores, 2012; Nikolaidis, 2013).

Com a eficiência deste método, é possível, por exemplo, estudar as relações entre a composição corporal e os valores de potência e saber o quanto um parâmetro é associado ao outro (Amonete e colaboradores, 2014; Buchheit, Mendez-Villanueva, 2014).

Neste contexto, entre diferentes categorias este tipo de relação foi pouco analisado com procedimentos científicos como o DEXA e o RAST.

Por sua vez, seria importante saber o quanto variáveis como massa muscular, óssea e de gordura estão relacionados com a potência obtida em sprints repetidos (Pareja-Blanco e colaboradores, 2016).

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo investigar as relações de entre os valores de potência e de composição corporal em duas categorias do futebol.

**MATERIAIS E MÉTODOS****Amostra**

Os participantes da presente pesquisa foram separados em dois grupos sendo, grupo 1 (G1) da categoria sub 15 com 13 jogadores ( $13,1 \pm 0,1$ anos;  $53,46 \pm 3,1$ kg;  $164 \pm 2,5$ cm) e grupo 2 (G2) pertencente a categoria sub 20 com 14 atletas ( $18,3 \pm 0,3$ anos;  $71,83 \pm 1,8$ kg;  $177 \pm 1,6$ cm).

Todos os futebolistas residiam em Presidente Prudente-SP, os quais eram atletas do Grêmio esportivo prudente, os quais estavam em período de competição no Campeonato Paulista de suas respectivas categorias.

Lembrando que, antes das avaliações, houve uma explicação por parte dos avaliadores de como seriam o teste de potência e para composição corporal.

Após isso, os atletas com idade acima de 18 leram e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido referente a pesquisa, o qual foi aprovado pelo comitê de ética FCT-UNESP de Presidente Prudente (n° 73/2010), enquanto os menores de idade levaram os termos para que seus pais ou responsáveis assinassem.

**Delineamento experimental**

Os avaliados passaram por avaliação antropométrica e da composição corporal com o DEXA no primeiro dia. Já no segundo, os atletas realizaram o aquecimento no campo de futebol e executaram o RAST teste.

### Antropometria

A mensuração da massa corporal total foi realizada por uma balança Filizola, a qual foi calibrada com precisão de 0,1 kg. Para a estatura um estadiômetro marca (Sanny) com campo de uso: de 0,40 até 2,20 m, tendo resolução em milímetros e tolerância  $\pm 2$  mm em 2,20 m.

### Composição corporal

A composição corporal foi analisada pela técnica da absorptiometria de raios-X de dupla energia (DEXA), utilizando-se o equipamento modelo GE Lunar - DPX-NT.

Durante 15 min aproximadamente os avaliados permaneceram imóveis em posição de decúbito dorsal durante todo o teste, a dose de radiação foi menor do que 0.05 mrem (Libber, Binkley, Krueger, 2012).

Por fim, esta análise possibilitou a estimação da composição corporal de forma fracionada dos compartimentos Muscular, Ósseo e de Gordura.

### Running Based Anaerobic Sprint Test - RAST

O Running based Anaerobic Sprint test (RAST) foi antecedido por um aquecimento padrão no qual os atletas devidamente uniformizados e calçados de chuteiras realizaram em um campo de grama natural, 5 minutos de trote com dois sprints de 5 segundos nos minutos 2 e 4, ou seja, quando o relógio apontou o segundo minuto os jogadores deram um Sprint de 5 segundos e voltaram a trotar, no quarto minuto isto repetiu, pois houve a realização de um Sprint de 5 segundos e seguidamente os atletas voltaram a trotar até que se completasse os cinco minutos de aquecimento.

Após isso, houve um repouso passivo de 3 minutos para que o teste fosse iniciado, sendo que os jogadores realizaram 6 sprints de 35m com 10 segundos de pausa entre estes. Os tempos dos sprints e das pausas foram coletados por barreiras fotoelétricas (Sun Pack - China) colocadas no início e final dos 35m.

Com os tempos, a Potência para cada sprint foi obtida por meio da fórmula: Potência (W) = Massa corporal (kg) x Distância (m<sup>2</sup>)/Tempo (seg<sup>3</sup>). Por sua vez, o melhor desempenho entre os seis sprints foi considerado a potência máxima (PPA), já a potência média foi obtida com os valores das seis corridas.

Em síntese, os valores de potência máxima, média e mínima foram expressos de forma absoluta e relativa ( $w$  e  $w \cdot kg^{-1}$ ). Além disso, foi calculado o índice de fadiga (IF) pela fórmula:  $((\text{potência máxima} - \text{potência mínima}) \times 100) \div \text{potência máxima}$ , sendo que os valores foram apontados em percentual (%) (Baião, Santos, Araújo, 2011).

### Tratamento estatístico

Primeiramente foi analisada a normalidade dos dados, sendo estes descritos em média e desvio padrão. Consequentemente, os valores das variáveis de composição corporal foram relacionados com os de potência do Rast teste pelo teste de correlação de Pearson, com significância de  $p < 0,05$ . Todos os procedimentos estatísticos foram executados pelo Software SPSS versão 20.0.

### RESULTADOS

Os valores médios e de desvios padrão das variáveis de composição corporal dos grupos 1 e 2 estão apontados na tabela 1.

**Tabela 1 - Composição corporal dos grupos**

	MMT	MMMI	MOT	MGT
G1	42,7 (2,1) kg	15,8 (0,8) kg	2,3 (0,1) kg	7,2 (0,9) kg
G2	58,5 (1,3) kg	22,3 (0,6) kg	3,5 (0,1) kg	11,4 (1,3) kg

**Legenda:** G1: Grupo 1; G2: Grupo 2; (X): Desvio padrão; kg: Quilogramas; MMT: Massa magra total; MMMI: Massa magra dos membros inferiores; MOT: Massa óssea total; MGT: Massa de gordura total.

O RAST também teve seus valores médios e os desvios padrão descrito de forma específica com as potências absolutas (PPA e

PMA) e relativas (PPR e PMR), além do índice de fadiga (IF%) na tabela 2.

**Tabela 2** - Valores médios e desvios padrão das variáveis do Rast

	PPA	PMA	PPR	PMR	IF%
G1	355,7 (29,6)w	267,7 (19,1)w	5,9 (0,2)w/kg	5,0 (0,1)w/kg	41,3 (0,7)
G2	566,7 (22,2)w	452,8 (15,6)w	7,8 (0,3)w/kg	6,2 (0,2) kg	32 (2,9)

**Legenda:** G1: Grupo 1; G2: Grupo 2; (X): Desvio padrão; w: Watts; w/kg: Watts por quilograma de massa corporal; DP: Desvio Padrão; PPA: Potência pico absoluta; PMA: Potência média absoluta; PPR: Potência pico relativa; PMR: Potência média relativa; IF: Índice de fadiga; w: Watts; w/kg: Watts por quilograma de massa corporal; %: Percentual.

As análises de correlação das variáveis entre as variáveis de composição corporal e do RAST teste foram iniciadas com

o G1, sendo apontados valores de até 0,9 para  $p < 0,01$  na tabela 3.

**Tabela 3** - Valores de correlação do G1.

	PPA	PMA	PPR	PMR	IF%
MMT	0,781**	0,952**	-0,043	0,400	-0,251
MMMI	0,782**	0,900**	0,219	0,322	-0,128
MOT	0,760**	0,862**	-0,033	0,282	-0,139
MGT	0,598*	0,581*	0,338	0,230	0,228

**Legenda:** \*: Correlação para  $p < 0,05$ ; \*\*: Correlação para  $p < 0,01$ ; MMT: Massa magra total; MMMI: Massa magra dos membros inferiores; MOT: Massa óssea total; MGT: Massa de gordura total; PPA: Potência pico absoluta; PMA: Potência média absoluta; PPR: Potência pico relativa; PMR: Potência média relativa; IF: Índice de fadiga; w: Watts; w/kg: Watts por quilograma de massa corporal; %: Percentual.

Para o G2 o procedimento de verificação dos índices de correlação foi o mesmo, com o cruzamento entre as variáveis

de composição corporal e do RAST, porém as correlações foram encontradas em menor escala como pode ser observado na tabela 4.

**Tabela 4** - Valores de correlação do grupo 2.

	PPA	PMA	PPR	PMR	IF%
MMT	0,360	0,580*	-0,127	-0,044	-0,196
MMMI	0,313	0,618*	-0,076	0,188	-0,337
MOT	0,226	0,507	-0,255	-0,212	-0,291
MGT	0,009	-0,044	-0,272	-0,369	-0,009

**Legenda:** \*: Correlação para  $p < 0,05$ ; \*\*: Correlação para  $p < 0,01$ ; MMT: Massa magra total; MMMI: Massa magra dos membros inferiores; MOT: Massa óssea total; MGT: Massa de gordura total; PPA: Potência pico absoluta; PMA: Potência média absoluta; PPR: Potência pico relativa; PMR: Potência média relativa; IF: Índice de fadiga; w: Watts; w/kg: Watts por quilograma de massa corporal; %: Percentual.

## DISCUSSÃO

O presente estudo demonstrou que existe correlação entre as variáveis de composição corporal e de potência do RAST, sendo que o G1 apontou maior número de correlações e os maiores valores.

Especificamente, o cruzamento entre as variáveis de massa muscular apontou coeficientes de correlação de 0,781 para MMT x PPA, por conseguinte, 0,952 entre MMT x PMA e na forma segmentada foram destacados valores de 0,782 para MMMI

versus PPR, de 0,900 entre MMMI x PMR todos com significância de  $p < 0,01$ .

Esses dados confirmam relação forte entre a massa muscular com os valores de potência. Como explicação, o fato de se tratar de atletas da categoria sub 15, provavelmente os números retratam o fato de os atletas ainda estarem em plena fase de desenvolvimento muscular, pois neste caso o aumento nos índices de potência provavelmente acompanha o crescimento da massa muscular.

Neste assunto, Vääntinen, Blomqvist e Häkkinen (2010) pontuaram que jovens futebolistas que estão em fase de desenvolvimento corporal costumam apresentar relações entre a massa muscular e o desempenho em testes de velocidade, exclusivamente em atividades anaeróbias.

Adicionalmente, isto também pode acontecer com as avaliações que mensuram a potência anaeróbia em sprints repetidos, como é o caso do RAST (Baião, Santos, Araújo, 2011).

Por sua vez, Bishop, Girard e Mendez-Villanueva (2011) indicam que o bom desempenho nos sprints repetidos depende essencialmente de fatores metabólicos e principalmente neuromusculares, como ativação muscular e recrutamento de fibras musculares.

Já Brocherie e colaboradores (2014) salientam que o bom desempenho em testes de sprints repetidos está relacionado com o perfil muscular e com valores baixos de adiposidade, informações que ratificam os achados do presente estudo.

De forma geral, em jogadores de futebol o desempenho em testes de sprints repetidos está associada a potência dos membros inferiores, por isso, pode-se dizer que principalmente os músculos extensores da coxa tem grande participação neste aspecto.

Nessa direção, a pesquisa de López-Segovia e colaboradores (2014) encontraram associação entre a potência dos membros inferiores e o desempenho nos sprints repetidos.

Outra associação importante do presente estudo foi encontrada no G2, haja vista que houve correlação da massa muscular com as variáveis de potência que pode ser observado em MMT x PMA e MMMI versus PMA com 0,580 e 0,618 respectivamente para  $p < 0,05$ .

Neste caso, como se trata da categoria sub 20 a contribuição da massa muscular para gerar potência pode ser menor, pois o fato dos jogadores serem mais velhos cronologicamente indica maior especialização e/ou coordenação dos movimentos o que em tese reduz a dependência dos músculos.

Em síntese a esta questão, Brocherie e colaboradores (2014) reportaram que a participação do componente neuromuscular é imprescindível para o desempenho nos sprints repetidos.

Para os parâmetros ósseos identicamente houve correlação, a qual é

apontada entre os valores totais de massa óssea como em MOT x PPA com 0,760 e MOT versus PMA de 0,862 ambas com significância de  $p < 0,01$  no G1.

Em esclarecimento, pode-se salientar da mesma forma a respeito do processo de desenvolvimento corporal que está em andamento, com isso, os índices de potência tendem a acompanhá-lo.

No mesmo contexto, a relação da massa óssea pode ser embasada no fato do futebol ser um esporte que necessita de impacto com o solo, fator que tem associação com o desenvolvimento ósseo (Nascimento e colaboradores, 2014).

Até mesmo a gordura corporal apresentou correlação significativa com valores de 0,598 para MGT x PPA e de 0,581 para MGT x PMA com um valor de significância de  $p < 0,05$ .

Como esclarecimento, novamente o desenvolvimento corporal pode ter influenciado nesta associação, porque a geração de potência foi proporcionada pelo envolvimento da massa corporal total, sem distinguir os componentes da composição corporal.

Na mesma direção, quando o processo de desenvolvimento corporal está em andamento e acontecem estímulos como a prática de futebol a massa óssea pode apresentar aumentos constantes em seus valores (Zouch e colaboradores, 2015).

Pontuadas as principais relações cabe dizer que o futebol é uma modalidade que estimula tanto o crescimento muscular quanto o ósseo em jovens. Em pesquisas anteriores, nas quais foram realizados acompanhamentos longitudinais a composição corporal na faixa etária entre os 13 e 17 anos é a que mais apresenta desenvolvimento conjuntamente com o desempenho esportivo (Zouch e colaboradores, 2015; Perroni e colaboradores, 2018).

Como limitação do presente estudo, para melhor observação do status maturacional e a inclusão da categoria sub 17 em estudos futuros seria um reforço na base de dados e acrescentaria maiores informações.

## CONCLUSÃO

Com base nos achados do presente estudo, pode-se concluir que especialmente a categoria sub 15 apresentou maiores valores de correlação entre as variáveis de

composição corporal e os valores de potência obtidos por meio do RAST teste, sendo que isso foi observado nas relações da massa muscular total (MMT) e dos membros inferiores com as potências absoluta (PPA) e média (PMA).

O fato de serem jovens que ainda estavam em fase de desenvolvimento da constituição corpórea indica que, sobretudo, a massa muscular acompanha o aumento nos índices de potência destes futebolistas.

Do mesmo modo, a mesma relação foi observada na categoria sub 20, porém o coeficiente foi menor, o que indica que além do aspecto muscular, a capacidade neuromuscular, isto é, a coordenação motora destes jogadores pode ter tido participação na geração de potência.

Adicionalmente, a massa óssea também apresentou valores significativos de correlação na categoria sub 15, neste caso, novamente a fase de desenvolvimento serve como explicação, pois assim como os músculos, os ossos igualmente aumentam seus valores nesta fase.

Na última relação vista na categoria sub 15 a gordura corporal foi associada com os índices de potência, notadamente nesta faixa etária as variáveis de desempenho serão relacionadas com a composição corporal sem fazer distinção do componente corpóreo.

Como aplicação prática, os dados do presente estudo servem como base para os profissionais da área do futebol, principalmente na questão da importância de se desenvolver treinamentos que desenvolvam os valores de potência juntamente com a composição corporal e a coordenação motora.

## REFERÊNCIAS

- 1-Ackland, T.R.; Lohman, T.G.; Sundgot-Borgen, J.; Maughan, R.J.; Meyer, N.L.; Stewart, A.D.; Müller, W. Current status of body composition assessment in sport: Review and position statement on behalf of the ad hoc research working group on body composition health and performance. *Sports Medicine*. Vol. 42. Num. 3. 2012. p. 227-249. 2012.
- 2-Amonete, W.E.; Brown, D.; Dupler, T.L.; Xu, J.; Tufano, J.J.; De Witt, J.K. Physical Determinants of Interval Sprint Times in Youth Soccer Players. *Journal of Human Kinetics*. Vol. 40. p. 113-120. 2014.
- 3-Asano, R.Y.; Bartholomeu Neto, J.; Ribeiro, D.B.G.; Barbosa, A.S.; Sousa, M.A.F. Potência anaeróbia em jogadores jovens de futebol: comparação entre três categorias de base de um clube competitivo. *Brazilian Journal of Biomotricity*. Vol. 3. Num. 1. p. 76-82. 2009.
- 4-Baião, S.A.A.; Santos, R.M.; Araújo, S. S. Relação entre a potência anaeróbia e indicadores antropométricos da composição corporal em jogadores de futebol. *Cadernos de Graduação, Ciências Biológicas*. Aracaju. Vol. 13. Num. 13. p. 19-29. 2011.
- 5-Bishop, D.; Girard, O.; Mendez-Villanueva, A. Repeated-sprint ability - part II: recommendations for training. *Sports Medicine*. Vol. 41. Num. 9. p. 741-756. sep. 2011.
- 6-Brocherie, F.; Girard, O.; Forchino, F.; Al Haddad, H.; Dos Santos, G.A.; Millet, G. P. Relationships between anthropometric measures and athletic performance, with special reference to repeated-sprint ability, in the Qatar national soccer team. *Journal Sports Science*. Vol. 32. Num. 13. p. 1243-1254. 2014.
- 7-Buchheit, M.; Mendez-Villanueva, A. Effects of age, maturity and body dimensions on match running performance in highly trained under-15 soccer players. *Journal of Sports Science*. Vol. 32. Num. 13. p. 1271-1278. 2014.
- 8-Carling, C.; Bloomfield, J.; Nelsen, L.; Reilly, T. The Role of Motion Analysis in Elite Soccer: Contemporary Performance Measurement Techniques and Work Rate Data. *Sports Medicine*. Vol. 38. Num. 10. p. 839-862. 2008.
- 9-Daros, L.B.; Osiecki, R.; Dourado, A.C.; Stanganelli, L.C.R.; Fornaziero, A.M.; Frisseli, A. Análise Comparativa das Características Antropométricas e de Velocidade em Atletas de Futebol de Diferentes Categorias. *Revista de Educação Física*. Vol. 19, Num. 1. p. 93-100. 2008.
- 10-Gil, S. M.; Gil, J.; Irazusta, A.; Irazusta, J. Physiological and anthropometric characteristics of young soccer players according to their playing position: relevance for the selection process. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 21. Num. 2. p. 438-445. 2007.

- 11-Le Gall, F.; 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 Medicine Sports*. Vol. 13. p. 90-95. 2010.
- 12-Libber, J.; Binkley, N.; Krueger, D. Clinical observations in total body DXA: Technical aspects of positioning and analysis. *Journal of Clinical Densitometry*. Vol. 15. Num. 3. p. 282-289. 2012.
- 13-López-Segovia, M.; Dellal, A.; Chamari, K.; González-Badillo, J.J. Importance of muscle power variables in repeated and single sprint performance in soccer players. *Journal of Human Kinetics*. Vol. 40. p. 201-211. 2014.
- 14-Mirkov, D.M.; Kukulj, M.; Ugarkovic, D.; Koprivica, V.J.; Jaric, S. Development of anthropometric and physical performance profiles of young elite male soccer players: a longitudinal study. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 24. Num. 10. p. 2677-2682. 2010.
- 15-Nascimento, P.C.; Cetolin, T.; Teixeira, A.S.; Guglielmo, L.G.A. Perfil antropométrico e performance aeróbia e anaeróbia em jovens jogadores de futebol. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. Vol. 22. Num. 2. p. 57-64. 2014.
- 16-Nikolaidis, P.T. Prevalence of overweight, and association between body mass index, body fat percent and physical fitness in male soccer players aged 14-16 years. *Science Sports*. Vol. 28. p. 125-132. 2013.
- 17-Pareja-Blanco, F.; Suarez-Arrones, L.; Rodríguez-Rosell, D.; López-Segovia, M.; Jiménez-Reyes, P.; Bachero-Mena, B.; González-Badillo, J.J. Evolution of determinant factors of repeated sprint ability. *Journal of Human Kinetic*. Vol. 15. Num. 54. p. 115-126. dec. 2016.
- 18-Perroni, F.; Pintus, A.; Frandino, M.; Guidetti, L.; Baldari, C. Relationship among Repeated Sprint Ability, Chronological Age and Puberty in young soccer players. *Journal of Strength Conditioning Research*. Vol. 32. Num. 2. p. 364-371. 2018.
- 19-Rampinini, E.; Bishop, D.; Marcora, S.M.; Bravo, F.D, Sassi, R.; Impellizzeri, F.M. Validity of Simple Field Tests as Indicators of Match-Related Physical Performance in Top Level Professional Soccer Players. *International Journal of Sports Medicine*. Vol. 28. p. 228-235. 2007.
- 20-Rothney, M.P.; Martin, F.P.; Xia, Y.; Beaumont, M.; Davis, C.; Ergun, D.; Rezzi, S. Precision of GE lunar IDXA for the measurement of total and regional body composition in nonobese adults. *Journal of Clinical Densitometry*. Vol. 15. Num. 4. p. 399-404. 2012.
- 21-Spigolon, L.M.P.; Borin, J.P.; Leite, G.S.; Padovani, C.R.P.; Padovani, C.R. Potência anaeróbia em atletas de futebol de campo: diferenças entre categorias. *Coleção Pesquisa Educação Física*. Vol. 6. p. 421-428. 2007.
- 22-Toombs, R.J.; Ducher, G.; Shepherd, J.A.; De Souza, M.J. The impact of recent technological advances on the trueness and precision of DXA to assess body composition. *Obesity (Silver Spring)*. Vol. 20. Num. 1. p. 30-39. 2012.
- 23-Vänttinen, T.; Blomqvist, M.; Häkkinen, K. Development of body composition, hormone profile, physical fitness, general perceptual motor skills, soccer skills and on-the-ball performance in soccerspecific laboratory test among adolescent soccer players. *Journal of Sports Science and Medicine*. Vol. 9. p. 547-556. 2010.
- 24-Wong, P.L.; Chamari, K.; Dellal, A.; Wisløff, U. Relationship between anthropometric and physiological characteristics in youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 23. Num. 4. p. 1204-1210. 2009.
- 25-Zouch, M.; Zribi, A.; Alexandre, C.; Chaari, H.; Frere, D.; Tabka, Z.; Vico, L. Soccer increases bone mass in prepubescent boys during growth: a 3-yr longitudinal study. *Journal Clinical Densitometry*. Vol. 18. Num. 2. p. 179-86. 2015.

Recebido para publicação em 09/05/2020  
Aceito em 12/12/2021