



Rev Bras Futebol 2021; v. 14, n. 2, 19 – 32.

CARACTERIZAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE ATLETAS PROFISSIONAIS DE FUTEBOL QUE DISPUTARAM O CAMPEONATO PAULISTA DE 2018: UMA AVALIAÇÃO BASEADA NA TÉCNICA DE BIOIMPEDÂNCIA ELÉTRICA

CHARACTERIZATION OF THE BODY COMPOSITION OF PROFESSIONAL SOCCER ATHLETES WHO PLAYED IN THE 2018 PAULISTA CHAMPIONSHIP: AN EVALUATION BASED ON THE ELECTRICAL BIOIMPEDANCE TECHNIQUE

João Augusto Barreto Lombardi

Departamento de Ortopedia e Trauma da Universidade Federal de São Paulo

Erivelton Fernandes França

Centro Universitário Carlos Drummond de Andrade

Michel Monteiro Macedo

Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia

Anselmo da Silva

Secretaria de Educação do Estado de São Paulo

Clóvis Reis

Universidade Regional de Blumenau

Moises Cohen⁽¹⁾

Alberto de Castro Pochini⁽¹⁾

Benno Ejnisman⁽¹⁾

Karina Mayumi Hatano⁽¹⁾

Paulo Sérgio Martino Zogaib⁽¹⁾

William Ricardo Komatsu⁽¹⁾

Pedro Bruno Costa Murara⁽¹⁾

Gustavo Gonçalves Arliani⁽¹⁾

(1) *Departamento de Ortopedia e Trauma da Universidade Federal de São Paulo*

Endereço de correspondência:

João Augusto Barreto Lombardi

Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)- Escola Paulista de Medicina (EPM), Departamento de Ortopedia e Traumatologia (DOT)

Rua Napoleão de Barros, 715- 1º andar. Vila Clementino, São Paulo, SP- Brasil. CEP: 03048003

Telefone: (11) 55716621

URL da Homepage: www.ortopediaepm.com.br/

Contato: Joaoalombardi@gmail.com

Lombardi et al. Composição corporal de atletas Futebol profissional. Rev Bras Futebol 2021; v. 14, n. 2, 19 – 32.

CARACTERIZAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE ATLETAS PROFISSIONAIS DE FUTEBOL QUE DISPUTARAM O CAMPEONATO PAULISTA DE 2018: UMA AVALIAÇÃO BASEADA NA TÉCNICA DE BIOIMPEDÂNCIA ELÉTRICA

RESUMO

Introdução: Entre os fatores determinantes para o desempenho esportivo no futebol, destacam-se os aspectos físicos, que podem ser mensurados, no que se refere à composição corporal, por meio da técnica de Bioimpedância Elétrica (BE).

Objetivo: Analisar a composição corporal de atletas paulistas de futebol profissional por meio da técnica de BE, ponderando possíveis diferenças no que diz respeito à idade, posição tática, equipe e divisão em que o atleta atua.

Metodologia: A amostra compõe-se de 102 atletas profissionais de futebol do sexo masculino, numa faixa etária entre 18 e 37 anos, com contrato ativo em cinco equipes filiadas à Federação Paulista de Futebol, que disputariam as séries A1, A2 ou A3 do Campeonato Paulista de 2018. O método utilizado para análise da composição corporal foi a BE, em posição ortostática, com os dois pés e as duas mãos em contato com os eletrodos do aparelho *InBody* R-20 da *InBody*®. Após a leitura realizada pelo software do aparelho (tempo de aproximadamente 30 segundos), foram obtidas em quilogramas (kg) as variáveis de Peso Corporal (PC), Massa Muscular (MMU), Massa Gorda (MG), Massa Magra (MMA) e Água Corporal Total (ACT), além do percentual de Gordura Corporal (%GC). Todas as variáveis antropométricas e de composição corporal foram coletadas durante a pré-temporada, no período da manhã. As análises estatísticas foram realizadas no software Bioestat versão 5.3, sendo consideradas estatisticamente significantes quando $p < 0,05$.

Resultados: Para as variáveis de MMU, MMA e ACT, as posições de goleiro e zagueiro demonstraram diferença significativamente superior em relação às demais posições táticas ($p < 0,01$), o que também ocorreu com o PC, exceto para os zagueiros, quando comparados com os atacantes. Ainda sobre o PC, todos os grupos etários a partir dos 22 anos foram significativamente superiores ao primeiro grupo etário (18-21 anos) ($p < 0,01$). Adicionalmente, verificou-se que o grupo 26-29 anos possui maior %GC que as duas faixas etárias mais jovens (18-21 anos e 22-25 anos) ($p < 0,01$), não havendo diferença significativa com o grupo de atletas com 30 anos ou mais. Finalmente, quando comparadas as equipes e as respectivas séries (A1, A2 e A3), nenhuma das variáveis demonstrou diferença significativa ($p > 0,05$).

Conclusão: O grupo 26-29 anos apresentou maior %GC que as faixas etárias mais jovens, porém, sem diferença significativa em relação aos atletas com 30 anos ou mais. Notou-se que o grupo etário mais jovem (18-21 anos) é o que apresenta o menor PC e que nas faixas etárias subsequentes é possível observar significativamente maior PC, não se constatando diferença entre elas. No que se refere à posição tática, verificou-se que as variáveis de MMU, MMA e ACT de goleiro e zagueiro demonstraram diferença significativa superior em relação às demais funções. Condição semelhante ocorreu no caso do PC, exceto para os zagueiros, quando comparados com os atacantes. Finalmente, entre as séries A1, A2 e A3 nenhuma das variáveis investigadas demonstrou diferença significativa.

Palavras-chave: Futebol, Composição corporal, Bioimpedância Elétrica

CHARACTERIZATION OF THE BODY COMPOSITION OF PROFESSIONAL SOCCER ATHLETES WHO PLAYED IN THE 2018 PAULISTA CHAMPIONSHIP: AN EVALUATION BASED ON THE ELECTRICAL BIOIMPEDANCE TECHNIQUE

ABSTRACT

Introduction: Among the determining factors for sports performance in soccer, the physical aspects stand out, which can be measured, with regard to body composition, through the Bioelectrical Impedance (BI) technique.

Objective: Evaluate through the BI technique the body composition of professional soccer athletes from São Paulo, analyzing possible differences with regard to age, tactical position, division in which the athlete works and between clubs.

Methodology: The sample consisted of 102 professional male soccer athletes, aged between 18 and 37 years, with active contract in 5 teams affiliated with the São Paulo Football Federation, which would compete in the A1, A2 or A3 series of the 2018 São Paulo championship. The method used to analyze body composition was BE, in an orthostatic position, with both feet and both hands in contact with the electrodes of the InBody R-20 device from InBody®. After a quick reading performed by the device software (approximately 30 seconds), the variables of Body Weight (BW), Muscle Mass (MM), Fat Mass (FM), Lean Mass (LM), and Total Body Water (TBW), were obtained in kilograms (kg), in addition to the percentage of Body Fat (%BF). All anthropometric and body composition variables were collected during the pre-season, in the morning. Statistical analyzes were performed using Bioestat software version 5.3, being considered statistically significant when $p < 0.05$.

Results: For the variables of MM, LM, and TBW, the positions of goalkeeper and defender showed a significantly higher difference compared to the other tactical positions ($p < 0.01$), which also occurred with BW, except for defenders when compared with the attackers. Also regarding , all age groups from 22 years on were significantly higher than the first age group (18-21 years) ($p < 0.01$). Additionally, we found that the 26-29 year group has higher %BF than the two younger age groups (18-21 years and 22-25 years) ($p < 0.01$), however, there is no significant difference with the age group of athletes aged 30 and over. Finally, when compared between teams and consequently between series A1, A2 and A3, none of the variables showed a significant difference ($p > 0.05$).

Conclusion: The 26-29 year group had higher %BF than the younger age groups, however, with no significant difference with the group of athletes aged 30 years or more. It was noted that the youngest age group (18-21 years) is the one with the lowest BW and that for the subsequent age groups it is possible to observe significantly higher BW, not differing between them. In the tactical position, it was found that the variables of MM, LM, and TBW of goalkeeper and defender showed a significantly higher difference in relation to the other positions. This also happened with the BW, except for the defenders when compared to the attackers. Finally, between series A1, A2 and A3 none of the investigated variables showed a significant difference.

Keywords: Soccer, Body composition, Bioelectrical impedance.

1. INTRODUÇÃO

Entre os fatores determinantes para o desempenho esportivo no futebol, incluem-se os aspectos técnicos, biomecânicos, físicos e psicológicos, que são observados em melhores níveis nos atletas profissionais¹.

Nos aspectos físicos, merece destaque a composição corporal, que está sabidamente relacionada à performance nos esportes, não sendo diferente para o futebol². A composição corporal pode ser considerada determinante para a prática esportiva, tendo em vista que é preciso uma quantidade representativa de massa muscular para aprimorar a potência e a força dos movimentos, bem como um baixo percentual de gordura corporal. Diante disso, uma avaliação adequada da composição corporal favorece a estimativa do peso ideal do atleta, sobretudo em períodos competitivos, o que permite o seu monitoramento ao longo da temporada de competição³.

Com efeito, o conhecimento do perfil de composição corporal em atletas profissionais de futebol pode contribuir para o melhor desempenho no esporte, a determinação de metas para a preparação física das equipes profissionais, bem como o estabelecimento de valores normativos para atletas, tanto profissionais, como de categorias de base.

Existem diferentes formas de avaliar a composição corporal. A escolha do método ou aparelho depende de aspectos como a disponibilidade do instrumental necessário, custo, praticidade, público avaliado, entre outros. Entre os métodos disponíveis, atualmente, a avaliação da composição corporal por Bioimpedância Elétrica (BE) é uma das alternativas. Se obedecidas todas as recomendações preconizadas pelo protocolo de aplicação, os resultados obtidos na BE são reconhecidamente confiáveis⁴.

Neste contexto, o objetivo do presente estudo foi analisar, por meio da técnica de BE, a composição corporal de atletas de futebol profissional que disputariam as séries A1,A2 ou A3 do Campeonato Paulista de 2018, ponderando possíveis diferenças no que diz respeito à idade, posição tática, clube ou divisão em que o atleta atua.

2. METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de um estudo descritivo, de natureza transversal, com coleta de dados primários e amostragem por conveniência. Todos os procedimentos adotados foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres Humanos da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), sob o protocolo nº 3.006.754.

A amostra compõe-se de 102 atletas profissionais de futebol do sexo masculino, numa faixa etária entre 18 e 37 anos, com contrato ativo em cinco clubes filiados à Federação Paulista de Futebol (FPF). O banco de dados deste estudo foi composto pelas informações obtidas durante uma avaliação clínica realizada na pré-temporada esportiva no Campeonato Paulista de 2018, realizada no Ambulatório de Medicina Esportiva da Escola Paulista de Medicina da UNIFESP.

Após o esclarecimento de todos os procedimentos que seriam adotados, entre eles a possibilidade de as informações obtidas durante a coleta de dados serem utilizadas futuramente para a produção de material científico de divulgação, os dirigentes dos cinco clubes avaliados assinaram um termo de autorização e concordância sobre a participação dos seus atletas nesta pesquisa. Adicionalmente, todos os atletas assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, concordando em participar do estudo.

Os jogadores informaram a posição tática desempenhada em suas equipes e a data de nascimento para cálculo da idade. A obtenção dos valores das variáveis antropométricas de peso e estatura ocorreu por meio de uma balança digital da marca Sanny®, com precisão de 0,1 kg (Referência: BL201PP), e um estadiômetro portátil da marca Sanny®, com precisão de 0,1 cm (Referência: ES2040), respectivamente.

O método utilizado para análise da composição corporal foi a BE. Esta técnica fundamenta-se no princípio de que os tecidos corporais oferecem diferentes oposições à passagem da corrente elétrica. Tal oposição, chamada impedância (Z), tem dois vetores, denominados Resistência (R) e Reactância (Xc)⁴.

Para a realização do teste, os participantes se postaram em posição ortostática, com os dois pés e as duas mãos em contato com os eletrodos do aparelho *InBody* R-20 da *InBody*®. Após a leitura realizada pelo software do equipamento (tempo de aproximadamente 30 segundos), as variáveis de Peso Corporal (PC), Massa Muscular (MMU), Massa Gorda (MG), Massa Magra (MMA) e Água Corporal Total (ACT) foram obtidas em quilogramas (kg), além do %GC, para cada um dos atletas avaliados.

Seguindo as orientações do fabricante, foi realizada a limpeza da pele com álcool nos pontos de contato dos eletrodos e certificou-se que o avaliado trajava roupas leves, bem como não portava objetos metálicos como anéis, brincos e/ou pulseiras. Além disso, para otimizar a acurácia do método, certificou-se que o atleta estava em jejum prévio de no mínimo duas horas, havia esvaziado a bexiga e, se possível, evacuado antes da avaliação. De acordo com o protocolo, os atletas não deveriam ter praticado exercícios físicos nas últimas 24 horas, assim como ter tomado banho ou se mantido em ambiente de sauna poucos instantes antes do teste. Adicionalmente, conforme preconizado por Guedes⁵, solicitou-se que cada avaliado

Lombardi et al. Composição corporal de atletas Futebol profissional. Rev Bras Futebol 2021; v. 14, n. 2, 19 – 32.

permanecesse de pé por no mínimo cinco minutos antes do teste e os pesquisadores garantiram que o ambiente estivesse climatizado, em temperatura entre 20 e 25 graus Celsius (°C).

Com o intuito de verificar se as variáveis analisadas apresentavam uma distribuição normal, o teste de Lilliefors foi aplicado. Para averiguar se houve diferença nos parâmetros de BE entre as posições táticas, equipes e o grupo etário dos jogadores, foram utilizados a Análise de Variância de 1 via (ANOVA de 1 via), seguida de pós-teste de Tukey (para as variáveis que apresentaram distribuição normal dos dados), e o teste de Kruskal-Wallis, seguido de pós-teste de Dunn (para as variáveis que não apresentaram distribuição normal dos dados). Os resultados foram considerados estatisticamente significantes quando $p < 0,05$. Todas as análises foram realizadas no software estatístico Bioestat versão 5,3.

3. RESULTADOS

Foram avaliados 102 atletas profissionais de futebol do sexo masculino, numa faixa etária entre 18 e 37 anos, com contrato ativo em cinco equipes filiadas à FPF, que disputariam as séries A1, A2 ou A3 do Campeonato Paulista de 2018. Após aplicação do teste de Lilliefors, verificou-se que apenas as variáveis de idade e MG não apresentaram normalidade na distribuição dos dados ($p \leq 0,05$). Entretanto, para as demais, constatou-se distribuição normal na amostra investigada ($p > 0,05$) (Tabela 1).

Tabela 1 - Caracterização da amostra.

Variáveis	Média	DP	Mediana	Lilliefors (valor p)
Idade (anos)	24.79	± 4.72	23.00	<0,01
PC (kg)	76.76	± 8.43	76.00	ns.
Estatura (m)	1.78	± 0.07	1.78	ns.
MMU (kg)	37.30	± 4.36	37.35	ns.
MG (kg)	11.50	± 3.64	11.00	<0,05
%GC	14.85	± 4.02	14.80	ns.
MMA (kg)	65.21	± 7.31	65.10	ns.
ACT (kg)	47.69	± 5.34	47.55	ns.

DP= Desvio padrão; PC= Peso Corporal; kg= Quilogramas; MMU= Massa Muscular; MG= Massa Gorda; %GC= Porcentagem de Gordura Corporal; MMA= Massa Magra; ACT=Água Corporal Total; ns.= $p > 0,05$.

Quanto à composição corporal dos atletas das cinco equipes avaliadas, observou-se que nenhuma das variáveis demonstrou diferença significativa ($p>0,05$), na comparação entre equipes e conseqüentemente entre as séries A1, A2 e A3 do campeonato (Tabela 2).

Tabela 2 – Análise da composição corporal entre as equipes.

Variáveis	EQ-1(A2) (n=19)	EQ-2(A3) (n=21)	EQ-3(A2) (n=23)	EQ-4(A1) (n=14)	EQ-5(A2) (n=25)
PC (kg)	76.81±8.11	76.42±8.82	78.06±9.48	75.24±7.76	76.67±8.18
MMU (kg)	37.12±4.63	37.27±4.97	37.17±3.84	37.27±4.77	37.61±4.17
MG (kg)	11.88±4.01	11.27±3.66	12.89±4.24	10.13±2.77	10.91±2.92
% GC	15.44±4.79	14.75±4.31	16.25±3.83	13.55±3.78	13.95±3.21
MMA (kg)	64.92±7.82	65.10±8.24	65.11±6.42	65.07±7.91	65.70±7.12
ACT (kg)	47.45±5.76	47.60±5.98	47.58±4.65	47.69±5.80	48.05±5.21

PC= Peso Corporal; kg= Quilogramas; MMU= Massa Muscular; MG= Massa Gorda; %GC= Porcentagem de Gordura Corporal; MMA= Massa Magra; ACT=Água Corporal Total; EQ= Equipe; A1,A2 ou A3= Série do Campeonato Paulista que a equipe disputaria em 2018; Obs: Não foi observada diferença estatisticamente significante nos grupos avaliados.

No que tange à função tática dos jogadores, verificou-se que para as variáveis de MMU, MMA e ACT não há diferença entre as posições de goleiros e zagueiros. As demais funções (lateral, volante, meia e atacante) não apresentam diferenças entre si. Porém, os valores são significativamente inferiores ($p<0,01$) aos observados entre goleiros e zagueiros. O mesmo se aplica à variável PC, exceto pelo fato de não haver diferença entre as posições de zagueiro e atacante. Para as variáveis de MG e %GC, não se observou diferença significativa nas posições analisadas ($p>0,05$) (Tabela 3).

Tabela 3 – Análise da composição corporal entre as posições táticas.

Variáveis	Gol (n=9)	Zag (n=16)	Lat (n=18)	Vol (n=15)	Mei (n=18)	Ata (n=26)
PC (kg)	88.21±6.25	82.68±5.84	72.00±5.86 ^{Bz}	73.78±5.68 ^{Bz}	73.83±6.68 ^{Bz}	76.21±9.21 ^B
MMU (kg)	43.95±2.20	40.98±3.58	34.81±2.91 ^{Bz}	35.85±2.78 ^{Bz}	36.01±3.69 ^{Bz}	36.20±3.93 ^{Bz}
MG (kg)	11.68±4.22	11.18±2.59	10.96±3.10	10.98±3.55	10.81±3.86	12.80±4.20
% GC	13.05±4.18	13.55±3.13	15.14±3.58	14.80±4.09	14.52±4.75	16.35±3.98
MMA (kg)	76.48±3.68	71.45±6.03	61.00±4.68 ^{Bz}	62.73±4.75 ^{Bz}	63.03±6.12 ^{Bz}	63.35±6.55 ^{Bz}
ACT (kg)	55.98±2.65	52.23±4.40	44.59±3.39 ^{Bz}	45.85±3.44 ^{Bz}	46.10±4.47 ^{Bz}	46.33±4.78 ^{Bz}

Gol= goleiro; Zag= zagueiro; Lat= lateral; Vol= volante; Mei= meia; Ata= atacante; ^B= Diferença estatística em relação ao goleiro; ^{Bz}= Diferença estatística significativa em relação ao zagueiro; PC= Peso Corporal; kg= Quilogramas; MMU= Massa Muscular; MG= Massa Gorda; %GC= Porcentagem de Gordura Corporal; MMA= Massa Magra; ACT=Água Corporal Total.

Constatou-se ainda que no PC dos atletas todos os grupos etários a partir dos 22 anos foram significativamente superiores à primeira faixa etária (18-21 anos) ($p < 0,01$). Também foi possível observar que o grupo etário 22-25 anos possui maior MMU que o grupo etário 18-21 anos ($p < 0,01$). Nas demais faixas etárias, e entre elas, nenhuma diferença foi observada nesta variável ($p > 0,05$). O mesmo padrão ocorreu para as variáveis MMA e ACT ($p < 0,05$). Por fim, verificou-se que o grupo 26-29 anos possui maior %GC que os dois grupos etários mais jovens (18-21 anos e 22-25 anos) ($p < 0,01$), não havendo diferença significativa com o grupo de atletas com 30 anos ou mais (Tabela 4).

Tabela 4 - Análise da composição corporal entre os grupos etários.

Variáveis	18-21 anos	22-25 anos	26-29 anos	≥ 30 anos
	(n= 31)	(n=34)	(n=20)	(n=17)
PC (kg)	71.67±6.90	78.57±7.63 ^a	79.30±7.88 ^a	79.47±9.62 ^a
MMU (kg)	5.42±4.21	38.53±4.33 ^a	37.19±3.64	38.41±4.57
MG (kg)	9.57±2.89	11.28±3.03	14.23±3.41 ^a	12.27±4.25
% GC	13.20±3.73	14.37±3.74	17.83±3.34 ^{ab}	15.34±4.10
MMA (kg)	62.06±6.96	67.23±7.33 ^a	65.05±6.19	67.13±7.64
ACT (kg)	45.39±5.11	49.15±5.33 ^a	47.56±4.53	49.12±5.59

^a=Diferença estatística significativa em relação ao grupo etário 18-21 anos; ^b=Diferença estatística significativa em relação ao grupo etário 22-25 anos; PC= Peso Corporal; kg= Quilogramas; MMU= Massa Muscular; MG= Massa Gorda; %GC= Porcentagem de Gordura; MMA= Massa Magra ACT=Água Corporal Total.

4. DISCUSSÃO

A literatura científica que analisa a composição corporal de atletas profissionais de futebol utilizando a técnica de BE segue os mais variados padrões.

Melchiori et al⁶ compararam a composição corporal de atletas entre diferentes divisões da liga italiana de futebol (série A e C). Os autores verificaram que a quantidade de massa magra foi significativamente maior nos meio-campistas e zagueiros ($p=0,02$), assim como constaram que, na série A, a quantidade de massa magra dos atacantes é significativamente menor, quando comparada aos zagueiros ($p=0,02$). Além disso, foi constatado na série A que os percentuais de gordura corporal eram significativamente menores para zagueiros do que para atacantes e meio-campistas ($p=0,01$).

Os resultados obtidos no presente estudo não evidenciaram nenhuma diferença significativa na composição corporal entre as equipes avaliadas, mesmo competindo em divisões diferentes do Campeonato Paulista de Futebol (Tabela 2). Guardadas as devidas proporções, o trabalho demonstra que as equipes brasileiras, em específico as que disputam as várias séries do Campeonato Paulista de Futebol, possuem uma composição corporal similar. A constatação indica que este parâmetro de análise não parece ser um critério que caracteriza a atuação em diferentes divisões, diferentemente do observado na Itália no estudo de Melchiori et al⁶.

Outro estudo de grande importância para a temática em questão, ou seja, análise da composição corporal de atletas de futebol, também utilizando a técnica de BE, foi conduzido por Micheli et al⁷. Analisando as variáveis antropométricas e de composição corporal em 893 atletas das diferentes divisões da liga italiana de futebol, contribuíram para uma melhor compreensão deste aspecto. Quando comparados os dados dos jogadores italianos (it) apontados na pesquisa de Micheli et al⁷ com os brasileiros (br) da presente pesquisa, é possível encontrar resultados bastante semelhantes em relação às características dos atletas, tais como peso: 76,7kg (br) vs 75,7kg (it); estatura: 1,78m (br) vs 1,80m (it); massa gorda: 11kg (br) vs 11,9kg (it); massa magra: 65,2kg (br) vs 63,8kg (it); e água corporal total: 47,6 (br) vs 45,8 (it).

Micheli et al⁷ também encontraram diferenças importantes entre as divisões nas avaliações de idade, PC, altura, ACT, MG, MMA e %GC e Índice de Massa Corporal, com melhores valores entre as divisões de elite em relação às divisões inferiores, fato não observado no presente estudo. No entanto, cabe ressaltar que Micheli et al⁷ incluíram atletas semi-profissionais e amadores, além dos profissionais, o que pode justificar tal diferença, já que nossa amostra foi composta, somente, por atletas profissionais e de equipes principais. Outra limitação do estudo realizado na Itália foi não comparar os parâmetros de composição corporal de acordo com a posição desempenhada pelos jogadores.

O tipo de função tática desempenhada pode ser um fator importante ao impactar no gasto calórico durante a partida e, assim, interferir na composição corporal do atleta. Nesse sentido, os dados do presente estudo coincidem com os achados de Melchiori et al⁶, ao apontar que há diferença significativa na composição corporal de atletas que jogam na posição tática de zagueiro, já que possuem mais MMA e maior PC que os demais jogadores.

Cabe ressaltar que no presente caso observou-se que a quantidade de MMA dos atletas que jogavam na posição tática de goleiro, assim como o PC, não diferiu dos atletas que jogavam como zagueiros, o que não foi observado no estudo de Melchiori et al⁶. Os resultados

de nosso estudo também contrastam do trabalho italiano ao não evidenciar maiores níveis de massa magra nos atletas meio-campistas.

Além disso, indo de encontro aos resultados de Melchiori et al⁶, não visualizamos diferenças significativas no %GC dos zagueiros, quando comparados às demais posições. Porém, no que se refere à MMA, MMU e ACT, observou-se diferenças significativas quando comparados goleiros e zagueiros vs laterais, volantes, meias e atacantes, parâmetro não discutidos no estudo de Melchiori et al⁶. Vale ressaltar que o presente trabalho contou com uma amostra maior e incluiu mais posições táticas para avaliação (diferenciando laterais e volantes dos demais meio-campistas), além de mais equipes em três diferentes divisões do Campeonato Paulista de Futebol (A1, A2, e A3).

No que tange à posição tática, Matković et al⁸ também observaram diferenças na avaliação da composição corporal de atletas profissionais, em especial nos goleiros. Entre os 57 jogadores profissionais da liga croata de futebol que participaram do estudo, os goleiros foram os jogadores de maior estatura (resultado semelhante foi descrito em nosso levantamento). Outro dado relevante apontado por Matković et al. foi que os goleiros possuíam um %GC médio de 20,2% (13-15% maior que os demais jogadores). Fato similar não foi visualizado nos goleiros que compuseram a amostra do presente trabalho. O maior acúmulo de gordura corporal nos goleiros tem como aspecto positivo a melhora do amortecimento nas quedas. Como aspecto negativo, tal condição pode prejudicar o desempenho nos saltos e na agilidade, requerendo assim uma atenção especial na preparação física.

Entre os parâmetros analisados pela avaliação de BE, a ACT é uma variável importante. Em nosso trabalho observou-se que nas posições de goleiro e zagueiro, na faixa etária de 22 a 25 anos, valores de ACT significativamente maiores em comparação aos demais grupos etários. Para estas mesmas posições táticas, também verificou-se os maiores níveis de MMU. O resultado pode indicar que o maior volume de água corporal total seja observado em decorrência de uma maior hipertrofia do tipo sarcoplasmática, e não simplesmente água acumulada em espaços intersticiais (retenção hídrica).

O estudo de Deminice et al⁹ também utilizou a técnica de BE para avaliar a ACT em atletas brasileiros de futebol. Porém, diferentemente do presente trabalho, esta variável foi mensurada em atletas da categoria de base Sub-20, após suplementação com creatina. É interessante apontar que nos resultados de referida pesquisa a suplementação à base de creatina durante 7 dias foi capaz de alterar os valores de ACT, sendo significativamente maiores no grupo suplementado, quando comparado ao grupo placebo. Isso indica que a utilização de creatina por atletas de futebol pode ser determinante nos valores de ACT.

Lombardi et al. Composição corporal de atletas Futebol profissional. Rev Bras Futebol 2021; v. 14, n. 2, 19 – 32.

Embora a nossa amostra não contivesse atletas das categorias de base, e a suplementação com creatina ou qualquer outra substância ergogênica fugisse do escopo da pesquisa, em conjunto com o estudo de Deminice et al⁹, estes achados suscitam a necessidade de uma melhor compreensão sobre os níveis de ACT em atletas de futebol e sua influência no desempenho esportivo, bem como em demais parâmetros fisiológicos.

Outros estudos encontrados na literatura científica analisaram a composição corporal em atletas de futebol por métodos diferentes da BE, em especial os protocolos de dobras cutâneas. Mesmo sendo métodos diferentes de avaliação da composição corporal, resultados interessantes têm sido descritos. Por esse motivo, abordaremos alguns deles, com a devida cautela para não inferir conclusões precipitadas.

Davis, Brewer e Atkin¹⁰ avaliaram em seu trabalho atletas de futebol de clubes ingleses da primeira e segunda divisão, empregando um protocolo de quatro dobras cutâneas proposto por Durnin e Womersley¹¹. Os pesquisadores encontraram maior peso corporal tanto nos goleiros, quanto nos zagueiros, em relação às demais posições, resultados que coincidem com os achados do presente estudo. Esses resultados indicam que, no início da década de 1990, já havia indícios de que possuir PC mais elevado parecia ser uma característica desejável para jogadores que desenvolvem papel tático de defesa.

Ainda sobre o trabalho de Davis, Brewer e Atkin¹⁰, a técnica de dobras cutâneas foi aplicada para verificar a composição corporal dos jogadores, e observou-se maior %GC nos goleiros. Isso se deve, muito provavelmente, ao fato de que o goleiro desempenha uma função tática que exige pouco deslocamento constante. Sendo o único jogador especificamente responsável por defender a meta, o goleiro é pouco requisitado na movimentação durante uma partida, embora seja o protagonista em situações pontuais e decisivas.

Empregando o mesmo protocolo de dobras cutâneas (quatro dobras proposto por Durnin e Womersley¹¹), Carling e Orhant¹² relataram dados similares aos observados no presente trabalho, no que diz respeito ao PC. Os goleiros, seguidos dos atacantes, apresentaram valores superiores aos das outras posições. Os meio-campistas apresentaram maior PC, em comparação aos jogadores da posição tática de lateral. Apesar da similaridade nas características do PC dos goleiros, as comparações com o nosso trabalho cessaram por aí, já que diferenças para as demais posições não ocorreram em nossas análises.

Arnason et al¹³, utilizando um protocolo de seis dobras cutâneas validado por Jackson e Pollock¹⁴, encontraram os melhores %GC nas equipes de futebol de elite (série A) da liga de futebol da Islândia. Os dados diferem dos resultados do nosso estudo, no qual não encontramos nenhuma diferença significativa nos parâmetros de composição corporal entre as equipes avaliadas das diferentes divisões. Cabe ressaltar que no estudo de Arnason et al¹³, *Lombardi et al. Composição corporal de atletas Futebol profissional. Rev Bras Futebol 2021; v. 14, n. 2, 19 – 32.*

assim como no trabalho de Davis Brewer e Atkin¹⁰, os diversos parâmetros fisiológicos e de composição corporal foram avaliados em diferentes momentos da temporada.

Finalmente, é importante salientar que, por não encontrar estudos que tenham avaliado a composição corporal de atletas de futebol em diferentes faixas etárias, assim como realizado na presente pesquisa, não é possível ampliar a discussão em torno de tal achado. Nosso estudo demonstrou que o grupo etário 22-25 anos possui maior massa muscular que o grupo etário 18-21 anos. Já para os demais grupos, e entre eles, nenhuma diferença foi observada. Este dado é importante, pois ressalta a necessidade de que, ainda nas categorias de base, trabalhos de hipertrofia muscular sejam realizados, de modo a contribuir para o desempenho e formação do atleta.

Além disso, notou-se que mesmo para os atletas mais experientes (com 30 anos ou mais), o treinamento desenvolvido não promoveu alterações significativas na MMU ou em outras variáveis como o %GC, o que remete à ideia de que os treinos e/ou estratégias nutricionais realizados pelos jogadores não tenham sido eficientes em promover alterações significativas na composição corporal. Ainda sob a ótica de grupos etários, o presente trabalho constatou que, para o grupo etário de 26-29 anos, o percentual de gordura é superior às faixas etárias mais jovens (18-21 anos e 22-25 anos). Em outras palavras, o resultado sinaliza um período crítico de acúmulo de tecido adiposo na carreira do atleta, que precisa ser considerado e analisado pelos fisiologistas e preparadores físicos das equipes.

Cabe ressaltar que este estudo possui algumas limitações. Embora a amostra reúna um número representativo (102 atletas de futebol profissional de equipes principais das séries A1, A2 e A3 do Campeonato Paulista), compreende uma fração da população em questão. Desse modo, é possível que a base geográfica impossibilite generalizações em relação a jogadores profissionais de futebol do restante do território brasileiro. Dessa forma, é importante que no futuro a atenção dos pesquisadores esteja voltada à investigação desta temática, incluindo um maior número de equipes, das mais variadas regiões brasileiras, e de diferentes divisões. Tal iniciativa permitiria, além de uma melhor caracterização das variáveis de composição corporal dos atletas, fomentar discussões, bem como métodos de treino e estratégias nutricionais que contribuam, efetivamente, para modificações desejáveis na composição corporal, com consequente influência no desempenho esportivo dos atletas.

5. CONCLUSÕES

A composição corporal avaliada por BE em atletas paulistas de futebol profissional, apresenta maior %GC no grupo etário 26-29 anos que entre os mais jovens. Porém, não há diferença significativa com o grupo etário de atletas com 30 anos ou mais. Adicionalmente, notou-se que o grupo etário da faixa 18-21 anos é o que apresenta o menor PC. No grupo etário 22-25 anos, é possível observar maior peso corporal, o qual não difere dos grupos com idade superior.

No que se refere à posição tática desempenhada pelos atletas, a técnica de BE demonstrou que as variáveis de MMU, MMA e ACT nas posições de goleiro e zagueiro demonstraram diferença significativamente superior em relação às demais funções desempenhadas no campo. Condição semelhante ocorreu com o peso corporal, exceto para os zagueiros, quando comparados com os atacantes. Em suma, não se observou diferença significativa no peso corporal entre os integrantes da amostra.

Finalmente, a análise realizada permitiu verificar que, na comparação entre equipes e conseqüentemente entre as séries A1, A2 e A3, nenhuma das variáveis investigadas neste estudo demonstrou diferença significativa.

6. REFERÊNCIAS

- 1- Stølen T et al. Physiology of soccer. *Sports Med.* 2005; 35: 501-536.
- 2- Milanese C et al. Seasonal DXA-measured body composition changes in professional male soccer players. *J Sports Sci.* 2015; 33:1219-1228.
- 3- Deminice R, Rosa FT. Pregas cutâneas vs impedância bioelétrica na avaliação da composição corporal de atletas: uma revisão crítica. *Rev bras cineantropom desempenho hum.* 2009; 11: 334-340.
- 4- Eickemberg M et al. Bioimpedância elétrica e sua aplicação em avaliação nutricional. *Revista de Nutrição.* 2011; 24: 873-882.
- 5- Guedes DP. Clinical procedures used for analysis of the body composition. *Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.* 2013; 15: 113-129.
- 6- Melchiorri G et al. Body cell mass measured by bioelectrical impedance spectroscopy in professional football (soccer) players. *J Sports Med Phys Fitness.* 2007; 47: 408.
- 7- Micheli ML et al. Bioimpedance and impedance vector patterns as predictors of league level in male soccer players. *Int J Sports Physiol Perform.* 2014; 9: 532-539.
- 8- Matković B R et al. Morphological differences of elite Croatian soccer players according to the team position. *Coll Antropol.* 2003; 27: 167-174.
- 9- Deminice R et al. Creatine supplementation increases total body water in soccer players: a deuterium oxide dilution study. *Int J Sports Med.* 2016; 37:149-153.
- 10- Davis JA, Brewer J, Atkin D. Pre-season physiological characteristics of English first and second division soccer players. *J Sports Sci.* 1992; 10: 541-547.

- 11- Durnin JVGA, Womersley JVGA. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *British journal of nutrition*. 1974; 32: 77-97.
- 12- Carling C, Orhant E. Variation in body composition in professional soccer players: interseasonal and intraseasonal changes and the effects of exposure time and player position. *J Strength Cond Res*. 2010; 24: 1332-1339.
- 13- Arnason A et al. Physical fitness, injuries, and team performance in soccer. *Med Sci Sports Exerc*. 2004; 36: 278-285.
- 14- Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr*. 1978; 40: 497-504.