

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO  
CURSO DE NUTRIÇÃO

Victória Loureiro Ulrich

**Composição Corporal e Consumo Alimentar de Árbitros de Futebol de Elite:  
Análise ao Longo de uma Temporada do Futebol Brasileiro**

Florianópolis  
2022

Victória Loureiro Ulrich

**Composição Corporal e Consumo Alimentar de Árbitros de Futebol de Elite:  
Análise ao Longo de uma Temporada do Futebol Brasileiro**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Nutrição do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do Título de Bacharel em Nutrição.  
Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Fernanda Hansen

Florianópolis  
2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Ulrich, Victória

Composição Corporal e Consumo Alimentar de Árbitros de Futebol de Elite: Análise ao Longo de uma Temporada do Futebol Brasileiro / Victória Ulrich, Larissa Schlösser, Mariana Gabiatti ; orientadora, Fernanda Hansen, 2022.  
32 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Graduação em Nutrição, Florianópolis, 2022.

Inclui referências.

1. Nutrição. 2. Nutrição. 3. Consumo Alimentar. 4. Composição Corporal. 5. Árbitro de Futebol. I. Schlösser, Larissa. II. Gabiatti, Mariana. III. Hansen, Fernanda . IV. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Nutrição. V. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

DECLARAÇÃO DE ANUÊNCIA DO ORIENTADOR

Eu, Fernanda Hansen, professora do Curso de Nutrição, lotado no Departamento de Nutrição, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), declaro anuência com a versão final do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) da aluna Victória Loureiro Ulrich, submetido ao Repositório Institucional da UFSC.

Florianópolis, 15 de março de 2022.

---

Profa. Dra. Fernanda Hansen  
Orientadora do TCC

## Composição Corporal e Consumo Alimentar de Árbitros de Futebol de Elite: Análise ao Longo de uma Temporada do Futebol Brasileiro

Victória Ulrich<sup>1</sup>  
Larissa Schlösser<sup>2</sup>  
Mariana Papini Gabiatti<sup>2</sup>  
Fernanda Hansen<sup>3</sup>

### RESUMO

**Introdução:** Existe uma gama de estudos com árbitros de futebol relacionados ao perfil de atividade física, de demanda fisiológica, e de composição corporal, porém há escassez de investigações envolvendo o consumo alimentar. **Objetivos:** 1. Comparar parâmetros de composição corporal e consumo alimentar entre três momentos ao longo de uma temporada (pré, durante e pós) em um mesmo grupo de árbitros de futebol de elite; 2. Analisar a adequação das variáveis estudadas em relação às diretrizes, em cada um dos três momentos da temporada. **Métodos:** Estudo observacional, longitudinal. Amostra constituída por árbitros de elite (n=14), filiados à Confederação Brasileira de Futebol (CBF), do sexo masculino, que participaram dos três momentos de coleta. A avaliação da antropometria e da composição corporal incluiu a mensuração da massa corporal, da altura, de perímetros e de dobras cutâneas e a Densitometria por Dupla Emissão de Raios-X (DXA) do corpo inteiro. O recordatório de 24 horas (R24h) foi utilizado para a avaliação dos consumos de energia, macronutrientes, micronutrientes e álcool e posterior comparação da ingestão com as respectivas diretrizes. Para comparar os três momentos de coleta ao longo da temporada, procedeu-se a análise de variância (ANOVA) de uma via e o pós-teste de Bonferroni ou o teste de Kruskal-Wallis e o pós-teste de Mann-Whitney. Adotou-se o nível de significância 5%. **Resultados:** A média de idade da amostra foi de  $30,0 \pm 3,78$  anos. O percentual de gordura corporal (%GC) foi acima do recomendado pela CBF ( $\leq 18\%$ ) nos três momentos avaliados por meio da DXA. A ingestão alimentar de carboidratos, de fibras e de alguns micronutrientes, como a vitamina E e o cálcio, apresentou-se insuficiente em diferentes momentos da temporada. O sódio foi ingerido em quantidade excessiva durante toda a temporada. Estes resultados, em conjunto, sugerem a necessidade de intervenção nutricional nessa população, a fim de melhorar as escolhas e hábitos alimentares, visando atender as diretrizes e, assim, aprimorar a composição corporal e o desempenho em campo e manter a saúde.

**Palavras-chave:** futebol, árbitros, nutrição, consumo alimentar, composição corporal.

<sup>1</sup> Graduanda em Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina

<sup>2</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina

<sup>3</sup> Professora do Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ACSM – American College of Sports Medicine  
AG – Ácido Graxo  
AI – Adequate Intake  
AMDR - Acceptable Macronutrient Distribution Range  
ANOVA – Análise de Variância  
LEA – Baixa Disponibilidade Energética (do inglês *Low Energy Availability*)  
CBF – Confederação Brasileira de Futebol  
CMO – Conteúdo Mineral Ósseo  
DC – Densidade Corporal  
DMO – Densidade Mineral Óssea  
DRI's – Dietary Reference Intake  
DXA – Densitometria por Dupla Emissão de Raios-X  
EAR – Estimated Average Requirement  
FCF – Federação Catarinense de Futebol  
IMC – Índice de Massa Corporal  
IPAQ – Questionário Internacional de Atividade Física (do inglês *International Physical Activity Questionnaire*)  
ISAK – International Society for the Advancement of Kinanthropometry  
ISSN – International Society of Sports Nutrition  
MET – Metabolic Equivalent of Task  
MG – Massa Gorda  
MLG – Massa Livre de Gordura  
MM – Massa Magra  
NDSR – Nutrition Data System for Research®  
OMS – Organização Mundial da Saúde  
PC – Perímetro da Cintura  
PUFA 18:2 – Ácido Linoleico  
PUFA 18:3 n-3 – Ácido Alfa-Linolênico  
R24h – Recordatório Alimentar de 24 horas  
RDA – Recommended Dietary Allowance  
SBC – Sociedade Brasileira de Cardiologia  
SBMEE – Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

UL – Tolerable Upper Intake Level

% GC – Percentual de Gordura Corporal

% kcal – Percentual da Energia Total

## 1 INTRODUÇÃO

O futebol é um dos esportes mais populares do mundo (CORRÊA *et al.*, 2002). A arbitragem no futebol é composta pelo árbitro central e árbitro assistente, responsáveis por diferentes atuações em campo. Para que as partidas ocorram de forma justa, o árbitro assume o papel da correta aplicação das regras existentes (SILVA *et al.*, 2013). Erros cometidos na arbitragem podem influenciar o resultado das partidas, assim como o resultado de campeonatos (SILVA *et al.*, 2013). Pensando no papel da arbitragem, existem quatro pilares que sustentam um bom árbitro de futebol: técnico, físico, social e mental, sendo que o pilar físico se refere às avaliações físicas e desempenho na partida. A união destes pilares resulta em uma adequada atuação em jogo, agregando a percepção dos acontecimentos da partida e do comportamento dos jogadores, com a necessária agilidade física para acompanhar as movimentações (lances) e agilidade mental na tomada de decisões (SOUSA, 2016).

Nos últimos anos houve uma tendência de aumento na competitividade, tornando o futebol um esporte mais rápido (WESTON *et al.*, 2004), aumentando, portanto, a demanda imposta na arbitragem, para que este desenvolvimento seja acompanhado (HELSEN; BULTYNCK, 2004). Segundo Catteral *et al.* (1993), grande parte das movimentações dos árbitros são de esforço submáximo (correr, caminhar, correr para trás), porém cerca de 1,1 km da partida é percorrida em *sprints*. Essas demandas de capacidades aeróbicas e anaeróbicas sustentam a aplicação de uma preparação física especializada, assim como ingestão alimentar adequada (CATTERAL *et al.*, 1993; SILVA *et al.*, 2013).

A temporada do futebol pode ser dividida em três momentos, com distintas exigências em relação a aptidão física. A pré-temporada consiste no momento final da preparação, onde o árbitro deve estar em plena forma física e adequado estado nutricional para iniciar a temporada. O momento de maior carga de trabalho ocorre durante a temporada, pois o árbitro precisa manter a aptidão física em meio ao desgaste das partidas, ressaltando, portanto, o importante papel da nutrição na manutenção da massa magra e na recuperação muscular. Após o fim dos jogos, é encerrada a temporada, inicia-se o momento de transição ou “descanso”, com foco na recuperação das mudanças negativas e/ou lesões ocasionadas pelo desgaste físico dos jogos (OLIVEIRA; SANTANA; BARROS NETO, 2008).

A composição corporal está intimamente ligada aos hábitos alimentares e à demanda física exigida (PETRI *et al.*, 2016). As estratégias nutricionais além de serem ferramentas para alcançar ou manter o desempenho e a saúde geral, são fundamentais para gerar adaptações ao treinamento e, assim, melhorar o desempenho esportivo no longo prazo, evitando Baixa

Disponibilidade Energética (LEA, do inglês *Low Energy Availability*) e estresse psicológico (LOUCKS, 2013). Na literatura, existem muitos estudos e diretrizes específicas para atletas, porém há uma falta de orientações específicas para os árbitros, que são aconselhados a seguirem às recomendações dos jogadores de futebol (REILLY; GREGSON, 2006).

No contexto esportivo, as ingestões de energia, macronutrientes e micronutrientes exige atenção especial tanto em quantidade quanto em qualidade. A adequada ingestão de carboidratos e de proteínas, além de fornecer energia, melhora o desempenho físico e favorece a recuperação. Os nutrientes antioxidantes, tais como as vitaminas C e E e o zinco, estão envolvidos na manutenção da imunidade e contribuem para a saúde geral, assim como a vitamina D, o cálcio e o ferro, os quais têm, também, importante papel na manutenção da saúde óssea e na função muscular. A hidratação adequada é importante para a saúde geral e cognitiva e o desempenho esportivo. O consumo de álcool, apesar de fazer parte das interações sociais, afeta negativamente o metabolismo, podendo interferir negativamente na composição corporal e na aptidão física e na saúde mental do indivíduo (BARNES, 2014).

Dos estudos envolvendo o futebol, a maior parte trata de temas relacionados aos jogadores (BANGSBO; MOHR; KRUSTRUP, 2006; GARCÍA-ROVÉS *et al.*, 2014). Os estudos com árbitros são recentes e focados principalmente no perfil de atividade física, demanda fisiológica e antropometria (KRUSTRUP *et al.*, 2009; CASAJÚS; GONZALEZ-AGUERO, 2015). Apesar da influência e importância da alimentação, são escassos os estudos relacionados ao consumo alimentar nesta população (TEIXEIRA *et al.*, 2014; MASCHERINI *et al.*, 2020). Teixeira *et al.* (2014) e Mascherini *et al.* (2020) analisaram a ingestão alimentar de árbitros de futebol durante um momento da temporada do futebol. Em um desses estudos, a composição corporal foi avaliada, concomitantemente. Sendo assim, este estudo tem como objetivo comparar parâmetros de composição corporal e o consumo alimentar entre três momentos, ao longo de uma temporada (pré, durante e pós), em um mesmo grupo de árbitros de futebol de elite. Além disso, avaliou-se a adequação destes mesmos parâmetros em relação à diretrizes específicas, em cada um dos três momentos da temporada.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **Amostra**

Este estudo consiste numa pesquisa observacional e longitudinal. A amostra foi recrutada por conveniência e é composta de 14 árbitros de futebol de elite (n=5 centrais e n=9 assistentes), membros da Confederação Brasileira de Futebol (CBF). Para este trabalho foram utilizados somente os dados dos árbitros que participaram de três coletas de dados, realizadas na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, Brasil. As coletas ocorreram ao longo de uma temporada do futebol brasileiro: (i) em julho de 2018, isto é, meio da temporada de 2018; (ii) em dezembro de 2018, fim da temporada de 2018; (iii) e em março de 2019, início da temporada de 2019, sendo denominadas, respectivamente, primeira, segunda e terceira coleta de dados.

Os participantes foram informados dos procedimentos do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Todos os procedimentos foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), CAAE: 82584318.0.0000 e Protocolo nº 2.572.301, e estavam de acordo com a Declaração de Helsinque. O critério de inclusão foi: (i) árbitro de futebol filiado à Federação Catarinense de Futebol (FCF) e à Confederação Brasileira de Futebol (CBF). Os critérios de exclusão foram: (i) indivíduos do sexo feminino, (ii) indivíduos com prótese de metal no corpo e (iii) respostas inconsistentes ou ausentes em algum dos questionários aplicados.

### **Procedimentos da coleta de dados**

Os participantes preencheram questionário de dados gerais e socioeconômicos (desenvolvido pelos pesquisadores) e Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ, do inglês *International Physical Activity Questionnaire*) no início do estudo, para caracterização da amostra. Os dados de consumo alimentar foram coletados por meio da aplicação do recordatório de 24 horas (R24h). Para a avaliação da composição corporal os participantes foram instruídos a seguir recomendações para garantir a segurança e confiabilidade dos procedimentos, que incluíram: jejum total de 10 a 12 horas; não utilizar estimulantes (bebidas contendo cafeína, energéticos e similares); não realizar atividade física no dia anterior (KYLE *et al.*, 2004); utilizar roupas leves e adequadas (sem metais ou zíperes); não utilizar adornos como brincos, anéis ou outros metais; e estar descalço no momento dos testes. As coletas de dados foram realizadas por profissionais treinados e ocorreram no período da manhã.

### **Nível de atividade física**

Para avaliar o nível de atividade física, os participantes responderam ao IPAQ – versão curta, o qual avalia o tempo gasto em atividades (trabalho, lazer ou esporte) realizadas na última semana e é validado para a população brasileira (MATSUDO *et al.*, 2011). A classificação do nível de atividade física seguiu as Diretrizes para Processamento e Análise de Dados do IPAQ – versão curta (IPAQ, 2004). As atividades avaliadas para se obter o gasto energético são: caminhadas, atividades moderadas e vigorosas. O valor do gasto energético é obtido multiplicando o tempo de atividade e o número de dias praticados por semana gastos em cada atividade pelo equivalente metabólico da tarefa (MET, do inglês *Metabolic Equivalent of Task*) pré-estabelecido pelo próprio IPAQ para determinada atividade. Os resultados são classificados em três categorias: (i) alta: praticantes de atividade vigorosa por pelo menos três vezes por semana somando pelo menos 1500 MET-minutos/semana ou praticando qualquer um dos três tipos de atividades questionadas, combinadas ou não, acumulando pelo menos 3000 MET - minutos/semana; (ii) moderado: praticantes de atividades vigorosas pelo menos três vezes por semana durante pelo menos 20 minutos por dia ou praticando qualquer um dos três tipos de atividades questionadas, combinadas ou não, acumulando pelo menos 600 MET-minutos/semana; (iii) baixa: quando não há relato de atividade física ou esta não é suficiente para atender às categorias 2 ou 3.

### **Composição corporal**

A avaliação da composição corporal incluiu coleta de dados de massa corporal e altura, medidas de perímetros, dobras cutâneas e densitometria óssea do corpo inteiro. Essas variáveis foram comparadas, quando pertinente, com a diretriz internacional da Organização Mundial de Saúde, OMS (OMS, 2008). A metodologia de avaliação antropométrica ocorreu de acordo com as recomendações da International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK), por dois avaliadores treinados com certificação nível 1 – ISAK (MARFELL-JONES *et al.*, 2006).

A massa corporal foi aferida através de balança eletrônica (modelo RIW 200, Welmy<sup>®</sup>, Canoas, RS, Brasil), com precisão de 100 gramas. A altura foi aferida através de estadiômetro (Alturaexata<sup>®</sup>, Belo Horizonte, BH, Brasil), com precisão de 1 milímetro. O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado através dos dados obtidos, utilizando fórmula massa corporal/altura<sup>2</sup> (kg/m<sup>2</sup>). Os perímetros foram obtidos utilizando os procedimentos descritos por Lohman, Roche e Martorell (1992), da região do braço, cintura e quadril, utilizando fita métrica

inelástica e maleável (Cescorf<sup>®</sup>), com precisão de 0,1 centímetro. As dobras cutâneas foram obtidas utilizando um plicômetro (Lange<sup>®</sup> Beta Tech Inc, Cambridge, Maryland) com escala de 0 a 60 milímetros, pressão constante de 10 g/mm<sup>2</sup> e resolução de 1 milímetro, de sete regiões (tríceps, peitoral, subaxilar, subescapular, abdominal, supra ilíaca e coxa). A partir dos dados obtidos foi calculada a densidade corporal (DC) a partir da equação de Jackson e Pollock (1978), o percentual de gordura corporal (%GC) pela equação de Siri (1961), ( $\%GC = [(4,95/BD) - 4,50] \times 100$ ), a massa gorda (MG) em kg (massa corporal x %GC / 100) e a massa livre de gordura (MLG) em kg (massa corporal – massa gorda) (ACKLAND *et al.*, 2012).

A Densitometria por Dupla Emissão de Raios-X (DXA) (modelo Lunar Prodigy Advance, General Electric-GE<sup>®</sup>, Madison, WI, USA) foi utilizada, no modo automático, para estimar a densidade mineral óssea (DMO) em g/cm<sup>2</sup>, conteúdo mineral ósseo (CMO) em gramas, MG em % e kg, MLG em kg e massa magra (MM) em kg. O equipamento foi calibrado de acordo com as diretrizes do fabricante e as análises foram realizadas de acordo com os protocolos do fabricante.

### **Consumo alimentar**

Para avaliar o consumo alimentar, os árbitros responderam três R24h em cada uma das três coletas de dados, ou seja, totalizando nove R24h por indivíduo. Os R24h foram coletados em dias não consecutivos e não programados, um dia do fim de semana e dois dias durante a semana, dentro do intervalo de 15 dias. Os três recordatórios de cada participante foram coletados pelo mesmo entrevistador, os dois primeiros por telefone e o último pessoalmente. Adotou-se o método de múltiplos passos (CONWAY; INGWERSEN; MOSHFEGH, 2004; CONWAY *et al.*, 2003) durante as entrevistas e os participantes tiveram acesso a um registro fotográfico de medidas caseiras (ZABOTTO; VIANNA; GIL, 1996) para auxiliar o registro do R24h e reduzir a possibilidade de viés.

Os dados obtidos foram convertidos em gramas ou mililitros, utilizando tabela de medidas caseiras (PINHEIRO *et al.*, 2004) ou foram pesados em balança analítica (modelo YP-B20002, Bioscale<sup>®</sup>, Paraná, PR, Brasil), quando ausentes na tabela. Os dados obtidos foram analisados qualitativamente e quantitativamente pelo NDSR (Software Nutrition Data System for Research<sup>®</sup>, versão Graduate Pack 2017; NCC Food and Nutrient Database, University of Minnesota, Minneapolis, MN, EUA). As receitas ausentes no software foram preparadas e tiveram suas respectivas fichas técnicas elaboradas para posterior inclusão no software. As

marcas específicas ausentes no software foram substituídas por alimentos ou marcas presentes no software com valor nutricional semelhante, respeitando uma variação máxima de 10% (acima ou abaixo) dos componentes da tabela nutricional.

Foram analisados o consumo de energia, macronutrientes, alguns micronutrientes (vitaminas D, E e C, cálcio, ferro, zinco e sódio) e álcool. A ingestão de água foi também analisada, somando-se a água contida nos alimentos com a água ingerida. Essas variáveis foram comparadas, quando pertinente, com diretrizes internacionais, entre elas o *Dietary Reference Intake* (DRI's) (IOM, 1997; 1998; 2000a; 2000b; 2002a; 2002b; 2004; PADOVANI *et al.*, 2006), as diretrizes do American College of Sports Medicine (ACSM) (THOMAS *et al.*, 2016), da International Society of Sports Nutrition (ISSN) (KERKSICK *et al.*, 2018), da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) (FALUDI *et al.*, 2017) e da Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte (SBMEE) (HERNANDEZ; NAHAS, 2009).

### **Tratamento e análise de dados**

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software STATA para Windows, versão 13.1 (StataCorp LP, USA). A simetria dos dados foi testada por meio do teste de Shapiro-Wilk ou Skewness e Curtosis. Uma análise descritiva foi apresentada como média  $\pm$  desvio padrão (DP). Foram considerados outliers e removidos da amostra valores maiores ou menores que três desvios padrão ( $\pm 3$  DP). Para comparar os três momentos de coleta de dados ao longo da temporada, procedeu-se a análise de variância (ANOVA) de uma via seguido do pós-teste de Bonferroni para os dados simétricos, quando pertinente, e o teste de Kruskal-Wallis seguido de pós-teste de Mann-Whitney para dados assimétricos, quando pertinente. Adotou-se o nível de significância 5%.

## **RESULTADOS**

Devido à similaridade da amostra avaliada quanto à faixa etária, nível de atividade física, massa corporal e IMC, todos os parâmetros foram analisados sem estratificação (n=14) por posição de arbitragem (central ou assistente). A média de idade foi de  $30,0 \pm 3,78$  anos, sendo o menor e maior valor de 24 e 39 anos, respectivamente. Com relação ao IPAQ, 13 (92,86%) participantes apresentaram nível de atividade física intenso e apenas 1 participante apresentou nível de atividade física moderado. O tempo de atuação na CBF variou de 3 a 175 meses (14 anos e 7 meses), com mediana de 29 meses e média de  $38,86 \pm 45,78$  meses.

Na Tabela 1 estão apresentadas as medidas de composição corporal. Não houve diferença estatística em relação a todas as variáveis investigadas, na comparação entre os três momentos de coleta de dados, exceto para a quantidade de MG (kg) avaliada por meio do protocolo de Siri, onde a MG foi menor durante a temporada comparada com o fim da temporada (pós-teste de Bonferroni,  $p=0,018$ ). O estado nutricional, segundo a média do IMC, demonstrou que, nas três coletas, a amostra estava acima do padrão recomendado pela OMS (OMS, 2008) para adulto eutrófico (18,5 a 24,90 kg/m<sup>2</sup>), ou seja, apresentando a classificação de sobrepeso (25,0 a 29,9 kg/m<sup>2</sup>). A média do perímetro da cintura (PC), o qual é utilizado como indicador para a avaliação do risco cardiovascular e de síndrome metabólica (OMS, 2008) ficou dentro do padrão recomendado (< 102 cm) (NCEP, 2001; OMS, 2008).

**Tabela 1.** Medidas de composição corporal em diferentes momentos da temporada em árbitros de futebol de elite (n=14).

Momento da Temporada		COLETA 1	COLETA 2	COLETA 3	Valor - p
		DURANTE	FINAL	INÍCIO	
		Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	
<b>Altura</b>	cm	180,74 ± 6,03	180,74 ± 6,03	180,74 ± 6,03	-
<b>Massa Corporal</b>	kg	82,86 ± 9,03	83,76 ± 9,97	82,76 ± 8,57	0,952
<b>IMC</b>	kg/m <sup>2</sup>	25,26 ± 1,68	25,56 ± 1,74	25,28 ± 1,41	0,860
<b>DC</b>	g/mL	1,06 ± 0,02	1,04 ± 0,01	1,05 ± 0,01	0,055*
<b>P. Cintura</b>	cm	83,04 ± 4,81	85,55 ± 5,13	83,31 ± 4,51	0,327
<b>P. Quadril</b>	cm	101,42 ± 4,65	102,06 ± 4,96	102,46 ± 4,19	0,835
<b>P. Braço</b>	cm	33,70 ± 2,88	33,96 ± 2,92	33,64 ± 2,69 <sup>†</sup>	0,952
<b>∑7sk</b>	mm	101,65 ± 35,16	117,84 ± 35,96	105,32 ± 20,45	0,368
<b>MG</b>	% Siri	17,41 ± 6,83	23,79 ± 5,31	22,05 ± 3,01	0,055*
	kg	14,44 ± 5,93	20,11 ± 5,75	18,32 ± 3,48	<b>0,019</b>
<b>MLG</b>	kg	68,43 ± 9,46	63,65 ± 7,23	64,44 ± 6,56	0,238
<b>DMO</b>	g/cm <sup>2</sup>	1,33 ± 0,07	1,34 ± 0,07	1,34 ± 0,07	0,935
<b>CMO</b>	g	3725,79 ± 442,96	3732,57 ± 439,05	3729,79 ± 429,9	0,999
<b>MG</b>	% DXA	19,57 ± 5,97	20,41 ± 5,76	20,42 ± 4,32	0,892
	kg	15,50 ± 4,75	16,40 ± 4,78	16,17 ± 3,30	0,851

<b>MLG</b>	kg	67,79 ± 9,56	67,88 ± 9,77	67,17 ± 8,56	0,976
<b>MM</b>	kg	64,06 ± 9,22	64,15 ± 9,41	63,44 ± 8,20	0,974

**DP:** Desvio Padrão; **IMC:** Índice de Massa Corporal; **DC:** Densidade Corporal;  $\sum 7sk$ : Somatório das sete Dobras Cutâneas; **MG:** Massa Gorda; **MLG:** Massa Livre de Gordura; **DMO:** Densidade Mineral Óssea; **CMO:** Conteúdo Mineral Ósseo; **MM:** Massa Magra; **DEXA:** Densitometria Óssea; **P. Cintura:** Perímetro da cintura; **P. Quadril:** Perímetro do quadril; **P. Braço:** Perímetro do braço; **Valor – p:** probabilidade de significância, teste ANOVA; \*Valor de p do teste de Kruskal Wallis; <sup>1</sup>Retirado outlier para análise (n=13).

Os dados de ingestão energética e de macronutrientes estão apresentados na Tabela 2. Houve diferença significativa em relação à ingestão de colesterol (mg), ácido graxo (AG) trans (g), ácido alfa-linolênico (PUFA 18:3 n-3) (g e % kcal) e álcool (g). Para o colesterol, houve maior ingestão no meio da temporada (primeira coleta) em relação ao final da temporada (segunda coleta) (pós-teste de Bonferroni, p=0,035); para AG trans, houve maior ingestão no meio da temporada (primeira coleta) comparada ao início da temporada (terceira coleta) (pós-teste de Bonferroni, p=0,016); para PUFA 18:3 n-3, houve maior ingestão no final da temporada (segunda coleta) comparada com o início da temporada (terceira coleta) (pós-teste de Bonferroni, p=0,046 para dados em g e p=0,014 para dados em % kcal) e comparada com o meio da temporada (primeira coleta) (pós-teste de Bonferroni, p=0,018 para dados em % kcal); e para o álcool houve maior ingestão no final da temporada (segunda coleta) em relação ao início da temporada (terceira coleta) (pós-teste de Mann-Whitney, p=0,017). Nenhuma das demais variáveis analisadas, na comparação entre os três momentos de coletas, apresentou diferença estatística.

Quando realizada a análise da adequação do consumo alimentar comparando com diretrizes (PADOVANI *et al.*, 2006; IOM, 1997; 1998; 2000; 2002a; 2002b; 2004; THOMAS *et al.*, 2016; KERKSICK *et al.*, 2018; FALUDI *et al.*, 2017; HERNANDEZ; NAHAS, 2009), observou-se que a relação de ingestão média de kcal/kg somente atingiu a recomendação mínima de 30 kcal/kg da SBMEE (2009) durante a temporada, entretando, 50% dos árbitros não atingiram a recomendação mínima neste período. A ingestão média de carboidratos (g), atingiu a EAR (*Estimated Average Requirement*), que é o valor médio de ingestão diária preconizado pelas DRI's (IOM, 2002a; PADOVANI *et al.*, 2006), em todas as coletas. Porém, a ingestão média de carboidratos, em % kcal, não atingiu a recomendação mínima da AMDR (*Acceptable Macronutrient Distribution Range*), de 45% ao dia, em nenhuma das coletas. A ingestão média de proteínas, em % kcal, manteve-se dentro da faixa de 10 a 35%, em todas as coletas. A média de ingestão de proteínas, em g/kg/dia, manteve-se dentro da faixa da recomendação do ACSM de 1,2 a 2,0 g/kg/dia (THOMAS *et al.*, 2016), na segunda e terceira coletas, e na primeira coleta excedeu levemente (2,08 g/kg/dia) a recomendação. A média de

ingestão lipídica excedeu a recomendação máxima (20 a 35%) na segunda coleta e manteve-se dentro da faixa, mas próximo do limite superior, nas outras duas coletas. Já a média de ingestão lipídica em g/kg/dia manteve-se dentro da faixa de recomendação da ISSN (KERKSICK *et al.*, 2018), de 0,5 a 1,5 g/kg/dia, em todas as coletas.

Na comparação com a recomendação da SBC (FALUDI *et al.*, 2017), a ingestão média de açúcar de adição (contabilizado a partir do açúcar total) manteve-se dentro da recomendação em todas as coletas. A ingestão média de AG saturado (% da energia total da dieta, % kcal) e de AG trans (g) excedeu a recomendação, e a ingestão média de AG monoinsaturado não atingiu a recomendação nas três coletas. A ingestão média de ácido linoleico (PUFA 18:2) (g) atingiu a AI (*Adequate Intake*) durante e no final da temporada, ficando abaixo somente no início da temporada. A ingestão média de PUFA 18:3 n-3 (g) foi superior à recomendação da AI de 1,6 g/dia nas três coletas. A ingestão média de fibras ficou abaixo da recomendação da AI, de 38 g/dia, atingindo nas coletas aproximadamente 53%, 66% e 60% desta recomendação. A ingestão de álcool não é recomendada, e a OMS (2008) sugere que o consumo não ultrapasse 30 gramas de etanol ao dia, para homens. A ingestão de álcool foi verificada nas três coletas de dados, e o valor médio de consumo foi bem abaixo de 30 gramas de etanol ao dia.

**Tabela 2.** Ingestão alimentar de energia, de macronutrientes e de álcool em diferentes momentos da temporada em árbitros de futebol de elite.

Momento da Temporada		COLETA 1	COLETA 2	COLETA 3	Diretriz	Valor-p
		(n=14) DURANTE	(n=12) FINAL	(n=13) INÍCIO		
Macronutrientes		Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP		
<b>Energia</b>	kcal	2669,66 ± 463,65	2465,79 ± 827,42	2362,54 ± 812,09	***	0,527
	kcal/kg	32,56 ± 6,51	29,66 ± 10,25	28,90 ± 10,37	30 – 50 <sup>8</sup>	0,551
<b>Carboidrato</b>	g	250,23 ± 91,99	255,67 ± 101,49	243,46 ± 87,29	100 <sup>3</sup>	0,948
	% kcal	37,48 ± 10,69	40,79 ± 8,16	40,81 ± 7,52	45-65 <sup>4</sup>	0,547
	g/kg/d	3,05 ± 1,16	3,07 ± 1,27	2,99 ± 1,10	5-7 <sup>5</sup>	0,983
<b>Açúcar Total</b>	g	85,42 ± 38,59	94,70 ± 41,44	96,07 ± 44,30	-	0,769
<b>Açúcar de Adição<sup>2</sup></b>	g	38,27 ± 24,86	43,12 ± 32,69	49,56 ± 38,67	-	0,666
	% kcal	5,56 ± 3,14	6,59 ± 3,98	8,13 ± 5,33	<10 <sup>6</sup>	0,298

<b>Proteína</b>	g	170,47 ± 52,76	128,68 ± 43,90	136,16 ± 50,05	-	0,079
	% kcal	26,63 ± 8,43	22,24 ± 6,49	24,26 ± 5,80	10-35 <sup>4</sup>	0,296
	g/kg/d	2,08 ± 0,70	1,54 ± 0,53	1,66 ± 0,58	1,2-2 <sup>5</sup>	0,073
<b>Proteína Animal</b>	g	134,67 ± 53,64	96,52 ± 37,48	107,92 ± 48,83	-	0,121
<b>Proteína Vegetal</b>	g	29,18 ± 11,19	29,46 ± 10,74	27,75 ± 12,56	-	0,922
<b>Lipídio</b>	g	105,94 ± 20,19	100,06 ± 38,42	96,19 ± 38,17	ND	0,741
	% kcal	34,95 ± 5,43	35,13 ± 5,45	34,68 ± 3,79	20-35 <sup>4</sup>	0,974
	g/kg/d	1,29 ± 0,29	1,21 ± 0,48	1,18 ± 0,49	0,5-1,5 <sup>7</sup>	0,770
<b>Colesterol</b>	mg	822,01 ± 373,37	501,0 ± 277,36	693,22 ± 249,38	-	<b>0,040</b>
<b>AG Saturado</b>	g	36,44 ± 9,79	33,69 ± 16,83	32,57 ± 14,67	-	0,759
	% kcal	12,02 ± 2,74	11,67 ± 3,02	11,76 ± 2,22	<10 <sup>6</sup>	0,940
<b>AG Monoinsaturado</b>	g	37,43 ± 7,99	33,07 ± 11,55	35,31 ± 16,25	-	0,670
	% kcal	12,48 ± 2,43	11,83 ± 2,67	12,69 ± 2,52	15 <sup>6</sup>	0,683
<b>AG Poliinsaturado</b>	g	21,08 ± 7,96	22,86 ± 10,05	18,86 ± 6,67	-	0,488
	% kcal	6,72 ± 1,84	7,70 ± 1,76	6,70 ± 1,74	5-10 <sup>6</sup>	0,268
<b>AG Trans</b>	g	3,12 ± 1,01	2,26 ± 1,01	2,0 ± 0,86 <sup>1</sup>	Zero <sup>6</sup>	<b>0,013</b>
<b>PUFA 18:2</b>	g	17,77 ± 6,93	19,85 ± 8,54	16,16 ± 6,17	17 *	0,451
	% kcal	5,93 ± 1,75	7,12 ± 1,60	6,17 ± 1,37	5-10 <sup>4</sup>	0,149
<b>PUFA 18:3 n-3</b>	g	2,02 ± 0,92	2,61 ± 1,13	1,68 ± 0,67	1,6 *	<b>0,048</b>
	% kcal	0,67 ± 0,25	0,93 ± 0,21	0,66 ± 0,22	0,6-1,2 <sup>4</sup>	<b>0,007</b>
<b>Fibras</b>	g	20,12 ± 8,71	25,13 ± 8,17	22,66 ± 9,20	38 *	0,354
<b>Álcool</b>	g	1,93 ± 3,29 <sup>1</sup>	8,56 ± 12,56	0,02 ± 0,06 <sup>1</sup>	-	<b>0,039**</b>

DP: Desvio Padrão; ND= não foi possível estabelecer este valor; <sup>2</sup>Açúcar de Adição a partir do valor de Açúcar Total. AG: Ácido Graxo; PUFA 18:2: Ácido Linoleico (18:2); PUFA 18:3 n-3: Ácido Alfa-Linolênico (18:3 n-3); kcal: quilocaloria; %kcal: Percentual do valor calórico total; g: gramas; g/kg/d: gramas por quilograma de massa corporal por dia; \*AI: Adequate Intake; \*\*Valor de p do teste de Kruskal Wallis; \*\*\*Recomendação de Ingestão Calórica envolve diversos fatores, realizar uma recomendação genérica não abrangeria a real necessidade dos participantes; <sup>1</sup>Retirado 1 outlier para análise; <sup>3</sup>EAR: Estimated Average Requirement (Valor médio de ingestão diária); <sup>4</sup>AMDR: Acceptable Macronutrient Distribution Range (Distribuição adequada de macronutriente em % da energia total da dieta, %kcal); <sup>5</sup>ACSM: Diretriz do American College of Sports Medicine (2016); <sup>6</sup>SBC: Guideline da Sociedade Brasileira de Cardiologia (2017); <sup>7</sup>ISSN: Diretriz da International Society of Sports Nutrition (2010). <sup>8</sup>SBMEE: Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte (2009).

Os dados do consumo de micronutrientes estão apresentados na Tabela 3. Não houve diferença estatística em relação à ingestão dos micronutrientes investigados comparando as três coletas.

Todos os dados de micronutrientes foram comparados com as recomendações das DRI's, pelos parâmetros: *Estimated Average Requirement* (EAR), *Adequate Intake* (AI) ou *Tolerable Upper Intake Level* (UL). O único micronutriente que o consumo médio excedeu a UL foi o sódio. A ingestão média de vitamina D não atingiu a recomendação somente na segunda coleta. A ingestão média de vitamina E não atingiu a recomendação em nenhuma das três coletas. Já as ingestões médias de vitamina C, zinco e ferro foram superiores às recomendações em todas as coletas. Para a vitamina C e o zinco o consumo foi quase o dobro do recomendado, no final e no meio da temporada, respectivamente. Para o ferro, a ingestão foi de aproximadamente o triplo do recomendado, durante toda a temporada. A ingestão de cálcio foi inferior à recomendação no meio e final da temporada (primeira e segunda coleta). A ingestão média de sódio excedeu o valor de AI e da UL, que foi quase três vezes maior que a AI (1500 mg) e quase duas vezes maior que a UL (2300 mg). A ingestão média de água não atingiu a recomendação da AI somente no final da temporada (segunda coleta).

**Tabela 3.** Ingestão alimentar de micronutrientes em diferentes momentos da temporada em árbitros de futebol de elite.

Momento da Temporada		COLETA 1	COLETA 2	COLETA 3	Diretriz	Valor-p	
		(n=14) DURANTE	(n=12) FINAL	(n=13) INÍCIO			
Micronutrientes		Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	EAR/AI* UL <sup>2</sup>		
Vitamin D	mcg	7,60 ± 6,4	4,30 ± 2,03	6,93 ± 5,90	5*	50	0,352**
Vitamin E	mg	8,68 ± 2,81	8,69 ± 3,67	9,66 ± 6,47	12	1000	0,953**
Vitamin C	mg	142,81 ± 111,02	157,56 ± 97,86	111,11 ± 80,68	75	2000	0,481
Cálcio	mg	845,85 ± 281,52	930,20 ± 550,51	1025,73 ± 610,74	1000*	2500	0,877**
Ferro	mg	18,73 ± 3,68	16,15 ± 4,74	15,39 ± 5,35	6	45	0,156
Zinco	mg	18,54 ± 2,76	16,29 ± 4,98	16,49 ± 6,97	9,4	40	0,370**
Sódio	mg	4085,41 ± 674,05	3744,50 ± 1732,61	4002,69 ± 1397,29	1500*	2300	0,622**
Água Total	g	3868,56 ± 1596,17	3523,69 ± 1025,94	4320,18 ± 1948,02	3700*	ND <sup>1</sup>	0,458

DP: Desvio Padrão; \*AI: *Adequate Intake*; \*\*Valor de p do teste de Kruskal Wallis; <sup>1</sup> ND=não foi possível

estabelecer este valor; <sup>2</sup>UL: *Tolerable Upper Intake Level*.

## DISCUSSÃO

Este trabalho avaliou a composição corporal e a ingestão alimentar em árbitros de futebol de elite nacional, comparando três momentos ao longo de uma temporada (pré, durante e pós), e, ainda, analisou em cada um desses momentos, a adequação do consumo alimentar com as diretrizes específicas. Essa metodologia permitiu observar as peculiaridades nas variáveis em cada momento da temporada e ao longo da temporada, tendo a participação dos mesmos indivíduos em todas as coletas. Até o momento, este é o primeiro estudo a investigar a composição corporal e o consumo alimentar em árbitros de elite ao longo de uma temporada do futebol.

Dentre os principais achados do estudo, destaca-se que não houve diferença estatística para a maioria dos parâmetros analisados, tanto em relação à composição corporal quanto ao consumo alimentar na comparação dos três momentos da temporada. Contudo, alguns desses resultados foram preocupantes, particularmente com respeito às inadequações do %GC e dos consumos de carboidratos, ácidos graxos, alguns micronutrientes e fibras, visto que, no geral, os valores destas variáveis não foram em conformidade com as recomendações ao longo de toda a temporada. Neste contexto, é importante ressaltar que inadequações tanto na composição corporal como no consumo alimentar têm o potencial para influenciar negativamente o desempenho do árbitro quanto a, por exemplo, padrões de movimento (pique, trote de costas, deslocamento lateral, etc.) e distâncias percorridas durante treinos/ partidas (OLIVEIRA; SANTANA; BARROS NETO, 2008; THOMAS *et al.*, 2016). Além disso, no longo prazo, essas inadequações podem representar riscos de doenças (OMS, 2008; ORIA; HARRISON; STALLINGS, 2019).

O PC consiste em um preditor de gordura visceral, sensível ao acúmulo de gordura total (ABESO, 2016), sendo considerado um indicador útil na avaliação do risco cardiovascular e metabólico (OMS, 2008; ABESO, 2016). Durante toda a temporada, as médias do PC dos árbitros sugeriram que não há risco elevado para doença cardiovascular e síndrome metabólica (NCEP, 2001; OMS, 2008), além disso, nenhum árbitro individualmente apresentou PC acima da recomendação. Entretanto, conforme o IMC, os árbitros estavam com sobrepeso (24,9 a 29,9 kg/m<sup>2</sup>) durante toda a temporada. Contudo, o IMC possui limitação na sua utilização com atletas, pois não diferencia a MM e a MG, não sendo, portanto, um parâmetro útil para essa população (TORSTVEIT; SUNDGOT-BORGEN, 2012). Na avaliação da quantidade média do

%GC dos árbitros, pelo método de Siri - mesmo método utilizado nas avaliações habilitadoras da CBF, os valores foram superiores ao máximo recomendado (18%) pela CBF para o “oficial de arbitragem nacional, gênero masculino” (CBF, 2020), no final e início da temporada (segunda e terceira coleta), embora os resultados pareçam ter sido influenciados pela precisão do método empregado (LARSON-MEYER; WOOLF; BURKE, 2018). Quando o %GC foi analisado pela DXA, uma metodologia de maior precisão que a avaliação baseada em dobras cutâneas (LARSON-MEYER; WOOLF; BURKE, 2018), em todas as coletas a média encontrada esteve acima da recomendação da CBF. De qualquer forma, este percentual elevado também foi encontrado por Petri *et al.* (2020), que obtiveram, por meio da DXA, um %GC de  $18,2 \pm 4,1\%$  durante a temporada em árbitros de futebol internacional de elite ( $n=43$ ;  $38,8 \pm 3,6$  anos; homens). Além disso, elevados %GC ( $21,6 \pm 6,3\%$  –  $24,1 \pm 4,2\%$ ) foram verificados também em árbitros de elite do Ceará e do Rio Grande do Norte ( $n=27$ ;  $35,6 \pm 6$  anos; homens), utilizando-se a bioimpedância (DA SILVA; DA SILVA, 2012). Por fim, importa destacar que, no presente estudo, o aumento significativo na MG entre o meio e o final da temporada (primeira e segunda coletas) não acompanhada de mudanças relevantes na massa corporal e na MLG reforça a importância de uma avaliação da composição corporal abrangente e não apenas a massa corporal e/ou o IMC nesta população.

O desempenho do árbitro nas partidas de futebol é influenciado pela sua preparação física e sua disponibilidade energética no momento (VIEIRA; COSTA; AOKI, 2010; MASCHERINI *et al.*, 2020). As médias de ingestão energética encontradas nos três momentos avaliados foram inferiores às descritas por Teixeira *et al.* (2014) em árbitros de elite ( $n=23$ ; homens;  $34,4 \pm 5,6$  anos) durante o período competitivo ( $2819 \pm 279$  kcal/dia). A SBMEE (HERNANDEZ; NAHAS, 2009) sugere que, em geral, a necessidade calórica na fase de treinamento corresponda ao consumo entre 30 e 50 kcal/kg/dia, e que ingestões insuficientes de energia podem comprometer o desempenho esportivo. Ao analisar a relação de energia/kg, somente durante a temporada (primeira coleta) o consumo energético médio dos árbitros ( $32,56 \pm 6,51$  kcal/kg) atingiu a recomendação mínima de 30 kcal/kg da SBMEE (2009), sendo inferior a média  $36,5 \pm 4,9$  kcal/kg encontrada por Teixeira *et al.* (2014). Contudo, neste estudo, o gasto energético não foi estimado, impossibilitando-nos, portanto, de emitir conclusão mais precisa sobre a adequação da ingestão energética dos árbitros.

O desempenho em exercícios aeróbicos e anaeróbicos, ambos presentes na função da arbitragem (CATTERAL *et al.*, 1993; DA SILVA *et al.*, 2012), é beneficiado em presença de alta disponibilidade de carboidratos, e a baixa disponibilidade deste substrato está associado à fadiga e habilidade de concentração prejudicada (BANGSBO; MOHR; KRUSTRUP, 2006;

TEIXEIRA *et al.*, 2014). Além de servir como substrato energético para os músculos ativos, o carboidrato favorece a função do sistema nervoso central (MEUSSEN; WATSON; DVORAK, 2006), o que ressalta a importância desse nutriente não apenas para o desempenho físico, como para o desempenho perceptivo-cognitivo dos árbitros (BANGSBO; MOHR; KRUSTRUP, 2006; TEIXEIRA *et al.*, 2014). Neste estudo, foi observado um baixo consumo de carboidratos, considerando a recomendação mínima de 45% kcal (IOM, 2002) bem como a de 5 a 7 g/kg/dia, sendo que esta última se destina para indivíduos envolvidos em exercícios moderados, por aproximadamente 1 hora por dia (THOMAS *et al.*, 2016). Ressalta-se que o valor máximo atingido do consumo de carboidratos foi de  $41,31 \pm 7,46\%$  kcal, no início da temporada, e de  $3,05 \pm 1,16$  g/kg/dia, durante a temporada. Baixos consumos de carboidratos foram também observados por Teixeira *et al.*, (2014) e Mascherini *et al.*, (2020) em árbitros de futebol elite ( $4,1 \pm 0,8$  g/kg/dia e  $3,1 \pm 0,8$  g/kg/dia, respectivamente). Vale lembrar que, durante as partidas, as habilidades físicas e mentais dos árbitros podem ser prejudicadas, devido a um consumo insuficiente de carboidrato (BANGSBO; MOHR; KRUSTRUP, 2006; THOMAS *et al.*, 2016). Outro ponto importante a ser destacado é a baixa ingestão de fibras ao longo da temporada, com maior consumo ocorrendo no fim de temporada (segunda coleta), o que, ainda, foi aproximadamente 34% abaixo ( $25,13 \pm 8,17$  g/dia) da recomendação de 38 g/dia. Este achado é semelhante ao encontrado em um estudo prévio com árbitros de futebol de elite, em que o consumo médio de fibras foi de  $21,8 \pm 5,4$  g/dia (TEIXEIRA *et al.*, 2014). A dieta rica em fibras pode proporcionar benefícios à saúde, incluindo auxiliar no emagrecimento (DAHL; STEWART, 2015), o que parece ser particularmente relevante para os árbitros avaliados neste estudo, em vista da manutenção de um elevado %GC ao longo de toda a temporada.

Uma ingestão adequada de energia, principalmente proveniente de carboidratos, favorece a preservação da proteína ingerida, evitando-se que aminoácidos sejam utilizados como fonte de energia (THOMAS *et al.*, 2016). A interação entre a proteína dietética e o exercício físico estimula e promove a síntese proteica muscular, bem como melhora aspectos estruturais dos tecidos não musculares, como tendões e ossos, contribuindo, assim, para a recuperação após o exercício e as adaptações ao treinamento (KREIDER *et al.*, 2010; THOMAS *et al.*, 2016). De modo geral, a ingestão proteica recomendada tem sido 1,2 a 2,0 g/kg/dia, a fim de sustentar as adaptações metabólicas, os processos de reparo e remodelamento muscular e o aumento no *turnover* proteico associados ao exercício (THOMAS *et al.*, 2016). No presente estudo, a ingestão média de proteínas ao longo da temporada (1,54 – 2,08 g/kg/dia) se mostrou em conformidade ou levemente superior às recomendações. Esses achados foram similares ao encontrado por Teixeira *et al.* (2014), de  $1,7 \pm 0,2$  g/kg/dia, entretanto, superiores

ao relatado por Mascherini *et al.* (2020) (n=60; 39,2 ± 4,2 anos; homens), de 1,1 ± 0,3 g/kg/dia, sendo ambos os estudos em árbitros de futebol de elite.

A ingestão de lipídios contribui para saúde geral por meio, por exemplo, do fornecimento de energia, da manutenção de estruturas celulares e da absorção de vitaminas lipossolúveis (THOMAS *et al.*, 2016). As recomendações das DRI's e da SBC (2017) sugerem uma ingestão reduzida de AG saturados, nula de AG trans e adequada de AG essenciais (PUFA 18:2 e PUFA 18:3 n-3). Neste estudo, em contrapartida ao baixo consumo de carboidratos, a ingestão média de lipídios foi elevada (IOM, 2002a), excedendo 35% kcal no final da temporada e muito próximo do limite superior, no início e durante a temporada. Em relatos prévios, o consumo diário de lipídios em árbitros de futebol foi similar, de 34,6 ± 4,1% kcal (TEIXEIRA *et al.*, 2014), ou ainda mais elevado, de 40 ± 4,5% (MASCHERINI *et al.*, 2020) em comparação ao presente estudo. Somando a isso, em geral, o perfil de ingestão de AG neste estudo foi inadequado. Contudo, embora o lipídio possua um elevado potencial energético, as estratégias de consumo aumentado em lipídios e reduzido em carboidratos não tem demonstrado melhorar o desempenho esportivo, podendo, inclusive, causar prejuízos no desempenho em atividades de alta intensidade (THOMAS *et al.*, 2016). Durante exercícios aeróbicos moderados (~50–70% do consumo máximo de oxigênio), tanto o lipídio quanto o carboidrato contribuem como substratos energéticos; porém, em maiores intensidades, a confiança no carboidrato para a produção de energia aumenta, ao passo que a oxidação de lipídio diminui (HARGREAVES; SPRIET, 2020). Neste sentido, vale notar que, junto à baixa ingestão de AG monoinsaturado, o consumo de AG saturados e de AG trans excederam as recomendações (SBC - FALUDI *et al.*, 2017) em todos os momentos da temporada, o que, em conjunto, poderia sugerir um alto consumo de alimentos de origem animal e/ou ultraprocessados (WANDERS *et al.*, 2017). Outros autores tem relatado um elevado consumo de AG saturados e de AG poliinsaturados por árbitros de futebol de elite (TEIXEIRA *et al.*, 2014). Portanto, em conjunto, essas evidências parecem ressaltar a necessidade de intervenção nutricional, focada principalmente na redução do consumo de lipídios totais e na melhora do perfil de AG.

Neste estudo foi investigada a adequação do consumo alimentar de micronutrientes chave (e.g., vitaminas D, C e E; cálcio, ferro e zinco) para o ótimo desempenho e as respostas adaptativas ao treinamento (KREIDER *et al.*, 2010; THOMAS *et al.*, 2016). Até o momento, não há recomendação de ingestão de micronutrientes específica para atletas, entretando, têm-se sugerido o consumo de ferro superior a *Recommended Dietary Allowances* (RDA) por indivíduos potencialmente de maior risco, tais como, atletas mulheres, corredores de endurance

e atletas vegetarianos (THOMAS *et al.*, 2016). A vitamina D é lipossolúvel e regula a absorção e o metabolismo do cálcio, sendo, portanto, importante na manutenção da saúde óssea e na contração muscular (THOMAS *et al.*, 2016). Há relatos de que a ingestão de vitamina D em atletas tende a ser abaixo da recomendação (LARSON-MEYER; WILLIS, 2010), porém, neste estudo, somente no final da temporada o consumo médio ( $4,30 \pm 2,03$  mcg/d) dos árbitros não atingiu a recomendação de 5 mcg/dia. A ingestão média de ferro e zinco atingiu a recomendação ao longo de toda temporada. Este achado era esperado, tendo em vista que estes nutrientes são provenientes principalmente de fontes alimentares de origem animal, e a ingestão de proteínas de origem animal neste estudo contribuiu entre 75 a 79% para a ingestão proteica total nos três momentos avaliados. O ferro é fundamental para a homeostase celular, participando do transporte de oxigênio, síntese de DNA e metabolismo energético (GROTTO, 2008). Se a ingestão de ferro for inadequada, pode haver comprometimento da adaptação ao treinamento e do desempenho esportivo (THOMAS *et al.*, 2016). O cálcio exerce papéis fundamentais no crescimento, na manutenção e no reparo dos ossos bem como na regulação da contração muscular (KREIDER *et al.*, 2010; THOMAS *et al.*, 2016). Apesar disso, o consumo de cálcio dos árbitros foi limítrofe no início e inadequado durante e no final da temporada. Ingestões inadequadas de cálcio têm sido observadas em outros estudos em árbitros de futebol de elite (TEIXEIRA *et al.*, 2014; MASCHERINI *et al.*, 2020). A baixa ingestão alimentar de cálcio em atletas tem sido relacionada, por exemplo, à restrição no consumo de energia e/ou de laticínios ou alimentos ricos em cálcio (THOMAS *et al.*, 2016). As vitaminas C e E e o zinco participam, entre outras funções, na manutenção da imunidade e na defesa antioxidante (FINAUD; LAC; FILAIRE, 2006; KREIDER *et al.*, 2010; THOMAS *et al.*, 2016). Dentre os antioxidantes, somente a vitamina E não atingiu a recomendação de ingestão nos três momentos avaliados. A vitamina E interage diretamente com as espécies reativas e auxilia na prevenção da propagação dos danos oxidativos, principalmente em membranas celulares, e sua deficiência tem sido associada ao aumento do estresse oxidativo e a fadiga durante o exercício (TAKANAMI *et al.*, 2000; FINAUD; LAC; FILAIRE, 2006). Aparentemente, o consumo inadequado de vitamina E foi inesperado, visto que o consumo de lipídios bem como o de AG, no geral, foi dentro ou acima do recomendado. Entretanto, é possível que o baixo consumo de vitamina E tenha resultado de uma ingestão preferencial de fontes alimentares ricas em lipídios, porém, pobres em vitamina E. Neste sentido, um alto consumo de certos alimentos de origem animal, tais como carne gorda bovina ou suína, bem como seus processados, incluindo, salame, linguiça, hambúrguer etc. (TBCA, 2020), poderiam em parte explicar não apenas a contribuição de ~80% do consumo protéico diário, como a inadequação na ingestão de vitamina E.

A ingestão média de sódio foi a única a exceder a UL (2300 mg) nos três momentos avaliados. Resultado semelhante foi encontrado no estudo de Teixeira *et al.*, (2014), onde o consumo de sódio acima da UL ocorreu em 78% dos árbitros avaliados (n=23). Sabe-se que, em exercícios intensos e em ambientes quentes, a excreção deste micronutriente por meio do suor pode estar aumentada (KREIDER *et al.*, 2010). Entretanto, apesar dos árbitros terem sido classificados com nível de atividade física intensa, o consumo de sódio acima da UL é preocupante, em detrimento do maior risco de aumento da pressão arterial bem como do desenvolvimento de doenças cardiovasculares e de acidente vascular encefálico (ORIA; HARRISON; STALLINGS, 2019). Portanto, recomenda-se a atenção e a redução na ingestão deste mineral, mesmo havendo possível eliminação aumentada, por meio da sudorese, durante a prática de atividade física intensa.

A média de ingestão hídrica encontrada neste estudo ficou abaixo da recomendação das DRI's (IOM, 2004), no fim da temporada e acima da recomendação no início e durante a temporada. De qualquer modo, em todos os momentos avaliados a média de ingestão hídrica foi superior ao encontrado por Teixeira *et al.* (2014), onde foi observado consumo de  $2336 \pm 560$  mL/dia. Da Silva e Fernandez (2003) analisaram a perda hídrica de árbitros durante a partida, e seus resultados demonstram perda maior que 2% da massa corporal total. Uma perda desta magnitude pode comprometer a função cognitiva e o desempenho de exercícios aeróbicos (SAWKA *et al.*, 2007), além de aumentar a necessidade de ingestão de alguns minerais devido à perda através do suor (THOMAS *et al.*, 2016). Além disso, para a manutenção da homeostase e diluição sanguínea adequada, recomenda-se que a ingestão de líquidos durante a atividade física seja o suficiente para evitar uma redução na massa corporal acima de 2%, evitando, assim, quadros de desidratação (SAWKA *et al.*, 2007). No presente estudo, não foram investigadas as mudanças na massa corporal pela manhã e/ou antes e após o exercício (SAWKA *et al.*, 2007), o que, portanto, não nos permitiu concluir se a adequação da recomendação da DRI's para o consumo diário de água teria sido suficiente para atender as necessidades individuais de hidratação dos árbitros avaliados.

A ingestão de álcool, apesar de fazer parte das interações sociais, pode afetar negativamente o metabolismo, a termorregulação e a concentração, sendo que esses podem permanecer por horas após a ingestão, mesmo sem sintomas de intoxicação (THOMAS *et al.*, 2016). Neste estudo, a ingestão média de álcool foi significativamente maior no fim da temporada comparado com o início da temporada. O álcool possui característica diurética, prejudicando a reidratação e podendo interferir no armazenamento de glicogênio. Deste modo, o consumo de álcool por atletas é contraindicado (BURKE *et al.*, 2003).

Os pontos fortes deste artigo são: (i) o primeiro estudo a investigar a composição corporal e ingestão alimentar de árbitros de elite ao longo de uma temporada do futebol; (ii) desenho longitudinal do estudo, que permitiu análise dos mesmos indivíduos em todos os momentos estudados ao longo da temporada; e, (iii) a análise detalhada do consumo alimentar, possibilitando a avaliação de nutrientes específicos. Em relação às limitações destacam-se o pequeno tamanho amostral, a possível subnotificação do R24h - devido à sobrecarga e/ou baixa autoconsciência em relação à ingestão alimentar e necessidade da utilização da memória em curto prazo (MAGKOS; YANNAKOULIA, 2003) -, além da ocorrência de outliers.

### **3 CONCLUSÃO**

Os árbitros de futebol de elite se encontravam com %GC acima do recomendado pela CBF ao longo da temporada. Além disso, em toda a temporada, os consumos de carboidratos, fibras e vitamina E foram inferiores às recomendações, ressaltando-se ainda a ingestão inadequada ou limítrofe de cálcio. Os consumos elevados de AGs saturado e trans e sódio, junto à ingestão insuficiente de AG monoinsaturado, durante toda a temporada, revelam a presença de importante fator de risco para doenças cardiovasculares neste grupo. Portanto, em conjunto, nossos resultados, somados aos de outros estudos, sugerem a necessidade de intervenção nutricional em árbitros de futebol de elite, no sentido de melhorar suas escolhas e seus hábitos alimentares, visando atender as diretrizes, e, assim, aprimorar a composição corporal e o desempenho em campo e manter a saúde. Devido às particularidades inerentes a atividade da arbitragem, sugere-se que mais estudos longitudinais, em amostras maiores, sejam realizados nessa população, e que associações entre o consumo alimentar e o desempenho físico e a composição corporal ao longo da temporada sejam investigadas.

## REFERÊNCIAS

ACKLAND, Timothy R.; LOHMAN, Timothy G.; SUNDGOT-BORGEN, Jorunn; MAUGHAN, Ronald J.; MEYER, Nanna L.; STEWART, Arthur D.; MÜLLER, Wolfram. Current Status of Body Composition Assessment in Sport. **Sports Medicine**, v. 42, n. 3, p. 227-249, mar. 2012. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.2165/11597140-000000000-00000>.

BANGSBO J., MOHR M., KRUSTRUP P.. Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. **J Sports Sci**. Jul. 2006; 24(7):665-74. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2017-0338>.

BARNES, Matthew J.. Alcohol: impact on sports performance and recovery in male athletes. **Sports Medicine**, v. 44, n. 7, p. 909-919, 19 abr. 2014. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-014-0192-8>.

BURKE, Louise M.; COLLIER, Greg R.; BROAD, Elizabeth M.; DAVIS, Peter G.; MARTIN, David T.; SANIGORSKI, Andrew J.; HARGREAVES, Mark. Effect of alcohol intake on muscle glycogen storage after prolonged exercise. **Journal Of Applied Physiology**, [S.L.], v. 95, n. 3, p. 983-990, set. 2003. American Physiological Society. <http://dx.doi.org/10.1152/jappphysiol.00115.2003>.

CASAJÚS, J.; GONZALEZ-AGUERO, A.. Body Composition Evolution in Elite Football Referees; an Eleven-years Retrospective Study. **International Journal Of Sports Medicine**, [s. l.], v. 36, n. 07, p. 550-553, 17 mar. 2015. Georg Thieme Verlag KG. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0034-1398582>.

CASTAGNA, Carlo; ABT, Grant; D'OTTAVIO, Stefano. Physiological Aspects of Soccer Refereeing Performance and Training. **Sports Medicine**, [s. l.], v. 37, n. 7, p. 625-646, 2007. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.2165/00007256-200737070-00006>.

CATTERALL, C; REILLY, T; ATKINSON, G; A COLDWELLS,. Analysis of the work rates and heart rates of association football referees. **British Journal Of Sports Medicine**, v. 27, n. 3, p. 193-196, 1 set. 1993. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.27.3.193>.

CBF. **AVALIAÇÕES HABILITADORAS DOS OFICIAIS DE ARBITRAGEM**. 5. ed. Comissão de Arbitragem, 2020. 9 p.

CERMAK, Naomi M.; VAN LOON, Luc J. C.. The Use of Carbohydrates During Exercise as an Ergogenic Aid. **Sports Medicine**, v. 43, n. 11, p. 1139-1155, 12 jul. 2013. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-013-0079-0>.

CONWAY, Joan M.; INGWERSEN, Linda A.; VINYARD, Bryan T.; MOSHFEGH, Alanna J. Effectiveness of the US Department of Agriculture 5-step multiple-pass method in assessing food intake in obese and nonobese women. **The American Journal Of Clinical Nutrition**, v. 77, n. 5, p. 1171-1178, 1 maio 2003. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/ajcn/77.5.1171>.

CONWAY, Joan M.; INGWERSEN, Linda A.; MOSHFEGH, Alanna J.. Accuracy of dietary recall using the USDA five-step multiple-pass method in men: an observational validation study. **Journal Of The American Dietetic Association**, v. 104, n. 4, p. 595-603, abr. 2004. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jada.2004.01.007>.

CORRÊA, Daniel Kroeff de Araujo *et al.* Excelência na Produtividade: A Performance dos Jogadores de Futebol Profissional. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, p. 447-460, fev. 2002. Trimestral. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prc/a/KYNVZxvLL79vvWghgq4H8DQ/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 22 dez. 2021.

DA SILVA, A. I.; DA SILVA, M. L. Avaliação antropométrica, fisiológica e funcional dos árbitros de elite dos estados do Ceará e do Rio Grande do Norte. **HU Revista**, [S. l.], v. 37, n. 3, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/hurevista/article/view/1322>. Acesso em: 10 dez. 2021.

DAHL, Wendy J.; STEWART, Maria L.. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Health Implications of Dietary Fiber. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, vol. 115, no 11, nov. 2015, p. 1861–70. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2015.09.003>.

FALUDI, André Arpad; *et al.* **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia**: atualização da diretriz brasileira de dislipidemias e prevenção da aterosclerose, 2017. Rio de Janeiro: Sbc, 2017. 48 p.

FINAUD, Julien.; LAC, Gérard; FILAIRE, Edith. Oxidative Stress: Relationship with Exercise and Training. **Sports Medicine**, vol. 36, no 4, 2006, p. 327–58. <https://doi.org/10.2165/00007256-200636040-00004>.

GARCÍA-ROVÉS, Pablo; *et al.* Nutrient Intake and Food Habits of Soccer Players: Analyzing the Correlates of Eating Practice. **Nutrients**, vol. 6, no 7, jul. 2014, p. 2697–717. <https://doi.org/10.3390/nu6072697>.

GROTTO, Helena Z. W.. Metabolismo do ferro: uma revisão sobre os principais mecanismos envolvidos em sua homeostase. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 30, n. 5, p. 390-397, out. 2008. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-84842008000500012>.

HEANEY, Robert P.; RECKER, Robert R.; WEAVER, Connie M.. Absorbability of calcium sources: the limited role of solubility. **Calcified Tissue International**, [S.L.], v. 46, n. 5, p. 300-304, maio 1990. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/bf02563819>.

HARGREAVES, Mark.; SPRIET, Lawrence L.. Skeletal Muscle Energy Metabolism during Exercise. **Nature Metabolism**, vol. 2, no 9, setembro de 2020, p. 817–28. <https://doi.org/10.1038/s42255-020-0251-4>.

HELSEN, Werner; BULTYNCK, Jean-Baptist. Physical and perceptual-cognitive demands of top-class refereeing in association football. **Journal Of Sports Sciences**, v. 22, n. 2, p. 179-189, fev. 2004. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/02640410310001641502>.

HERNANDEZ, Arnaldo José; NAHAS, Ricardo Munir. Modificações dietéticas, reposição

hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 15, n. 3, p. 2-12, abr. 2009. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1517-86922009000400001>.

IOM, Institute of Medicine. Dietary reference intakes: a risk assessment model for establishing upper intake levels for nutrients. Washington (DC): **National Academy Press**; 1998.

IOM, Institute of Medicine. Dietary reference intakes: applications in dietary assessment. Washington (DC): **National Academy Press**; 2000a.

IOM, Institute of Medicine. Dietary reference intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D, and fluoride. Washington (DC): **National Academy Press**; 1997.

IOM, Institute of Medicine. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. Washington (DC): **National Academy Press**; 2002a.

IOM, Institute of Medicine. Dietary reference intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate. Washington (DC): **National Academy Press**; 2004.

IOM, Institute of Medicine. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. Washington (DC): **National Academy Press**; 2002b.

IOM, Institute of Medicine. Dietary reference intakes for vitamin C, vitamin E, selenium, and carotenoids. Washington (DC): **National Academy Press**; 2000b.

JACKSON, A. S.; POLLOCK, M. L.. Generalized equations for predicting body density of men. **British Journal Of Nutrition**, [s. l], v. 40, n. 3, p. 497-504, nov. 1978. Cambridge University Press (CUP). <http://dx.doi.org/10.1079/bjn19780152>.

KERKSICK, Chad M., WILBORN, Colin D., ROBERTS, Michael D. *et al.* ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations. **Journal Of The International Society Of Sports Nutrition** 15, ago. 2018. <https://doi.org/10.1186/s12970-018-0242-y>

KREIDER, Richard B; WILBORN, Colin D; TAYLOR, Lem; CAMPBELL, Bill; ALMADA, Anthony L; COLLINS, Rick; COOKE, Mathew; EARNEST, Conrad P; GREENWOOD, Mike; KALMAN, Douglas s. ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations. **Journal Of The International Society Of Sports Nutrition**, [s. l], v. 7, n. 1, p. 1-43, 2 fev. 2010. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1186/1550-2783-7-7>

KRUSTRUP, Peter, *et al.*. Activity Profile and Physical Demands of Football Referees and Assistant Referees in International Games. **Journal of Sports Sciences**, vol. 27, no 11, set. 2009, p. 1167–76. <https://doi.org/10.1080/02640410903220310>.

KYLE UG, BOSAEUS I, DE LORENZO AD, *et al.* Bioelectrical impedance analysis—part I: review of principles and methods. **Clin Nutr.** 2004;23(5):1226-1243.

LARSON-MEYER, D. Enette; WILLIS, Kentz S.. Vitamin D and Athletes. **Current Sports Medicine Reports**, [S.L.], v. 9, n. 4, p. 220-226, jul. 2010. Ovid Technologies (Wolters Kluwer

Health). <http://dx.doi.org/10.1249/jsr.0b013e3181e7dd45>.

LARSON-MEYER, D. Enette; WOOLF, Kathleen; BURKE, Louise. “Assessment of Nutrient Status in Athletes and the Need for Supplementation”. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, vol. 28, no 2, março de 2018, p. 139–58. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2017-0338>.

LAYMAN, Donald K.. Protein Quantity and Quality at Levels above the RDA Improves Adult Weight Loss. **Journal Of The American College Of Nutrition**, v. 23, n. 6, p. 631-636, dez. 2004. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/07315724.2004.10719435>.

LOHMAN, T. G.. Body Composition Methodology in Sports Medicine. **The Physician And Sportsmedicine**, v. 10, n. 12, p. 46-58, dez. 1982. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/00913847.1982.11947391>.

LOHMAN, T. J.; ROACHE, A. F.; MARTORELL, R.. Anthropometric Standardization Reference Manual. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, v. 24, n. 8, p. 952, ago. 1992. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1249/00005768-199208000-00020>.

LOUCKS, Anne B.. Energy Balance and Energy Availability. **The Encyclopaedia Of Sports Medicine**, p. 72-87, 11 out. 2013. John Wiley & Sons Ltd. <http://dx.doi.org/10.1002/9781118692318.ch5>

MAGKOS, Faidon; YANNAKOULIA, Mary. Methodology of dietary assessment in athletes: concepts and pitfalls. **Current Opinion In Clinical Nutrition And Metabolic Care**, v. 6, n. 5, p. 539-549, set. 2003. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/00075197-200309000-00007>.

MASCHERINI, Gabriele; PETRI, Cristian; ERMINI, Elena; PIZZI, Angelo; VENTURA, Antonio; GALANTI, Giorgio. Eating Habits and Body Composition of International Elite Soccer Referees. **Journal Of Human Kinetics**, v. 71, n. 1, p. 145-153, 31 jan. 2020. Walter de Gruyter GmbH. <http://dx.doi.org/10.2478/hukin-2019-0078>.

MATSUDO S, ARAÚJO T, MATSUDO V, ANDRADE D, ANDRADE E, OLIVEIRA LC, BRAGGION G. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): Estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**. 2011; 6(2): 5-12.

MEEUSEN R., WATSON P., DVORAK J.. The brain and fatigue: new opportunities for nutritional interventions? **Journal of Sports Science**. 2006 Jul;24(7):773-82. <https://doi.org/10.1080/02640410500483022>.

METABÓLICA, Associação Brasileira Para O Estudo da Obesidade e da Síndrome. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia**. 4. ed. São Paulo; 2016. 186 p.

NCEP. Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. “Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program - Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III)”. **JAMA: The Journal of the American Medical Association**, vol. 285, no 19, maio de 2001, p. 2486–97.

<https://doi.org/10.1001/jama.285.19.2486>.

OLIVEIRA, Mario Cesar de. Análise dos padrões de movimento e dos índices funcionais de árbitros durante uma partida de futebol. **Fitness & Performance Journal**, v. 7, n. 1, p. 41-47, 1 jan. 2008. Colegio Brasileiro de Atividade Fisica Saude e Esporte (COBRASE). <http://dx.doi.org/10.3900/fpj.7.1.41.p>.

ORGANIZATION, World Health. **Waist Circumference and Waist–Hip Ratio: Report of a WHO Expert Consultation**. Geneva; 2008.

ORIA, M. HARRISON M, STALLINGS VA., editors. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine; Health and Medicine Division; Food and Nutrition Board; **Dietary Reference Intakes for Sodium and Potassium**. Washington (DC); 2019 Mar 5. PMID: 30844154.

PADOVANI, Renata Maria *et al.* Dietary reference intakes: aplicabilidade das tabelas em estudos nutricionais. **Revista de Nutrição**, v. 19, n. 6, p. 741-760, dez. 2006. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1415-52732006000600010>

PETRI, Cristian; CAMPA, Francesco; TEIXEIRA, Vitor Hugo; IZZICUPO, Pascal; GALANTI, Giorgio; PIZZI, Angelo; BADICU, Georgian; MASCHERINI, Gabriele. Body Fat Assessment in International Elite Soccer Referees. **Journal Of Functional Morphology And Kinesiology**, v. 5, n. 2, p. 38, 6 jun. 2020. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/jfkm5020038>.

PETRI, Cristian; MASCHERINI, Gabriele; PENGUE, Luca; GALANTI, Giorgio. Dietary habits in elite soccer players. **Sport Sciences For Health**, v. 12, n. 1, p. 113-119, 3 mar. 2016. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11332-016-0264-2>.

PHILLIPS, Stuart M.; VAN LOON, Luc J.C.. Dietary protein for athletes: from requirements to optimum adaptation. **Journal Of Sports Sciences**, [S.L.], v. 29, n. 1, p. 29-38, jan. 2011. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2011.619204>.

PINHEIRO ABV, LACERDA EM DE A, BENZECRY EH, GOMES MC da Silva, COSTA VM da, Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras, São Paulo: Atheneu; 2004

RAMPININI, E.; COUTTS, A.; CASTAGNA, C.; SASSI, R.; IMPELLIZZERI, F.. Variation in Top Level Soccer Match Performance. **International Journal Of Sports Medicine**, [s. l.], v. 28, n. 12, p. 1018-1024, dez. 2007. Georg Thieme Verlag KG. <http://dx.doi.org/10.1055/s-2007-965158>.

REILLY, Thomas; GREGSON, Warren. Special populations: the referee and assistant referee. **Journal Of Sports Sciences**, v. 24, n. 7, p. 795-801, jul. 2006. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/02640410500483089>.

RICO-SANZ, Jesús. Body Composition and Nutritional Assessments in Soccer. **International Journal Of Sport Nutrition**, v. 8, n. 2, p. 113-123, jun. 1998. Human Kinetics. <http://dx.doi.org/10.1123/ijns.8.2.113>.

RICO-SANZ, Jesús; FRONTERA, Walter R.; MOLÉ, Paul A.; RIVERA, Miguel A.; RIVERA-

BROWN, Anita; MEREDITH, Carol N.. Dietary and Performance Assessment of Elite Soccer Players during a Period of Intense Training. **International Journal Of Sport Nutrition**, [S.L.], v. 8, n. 3, p. 230-240, set. 1998. Human Kinetics. <http://dx.doi.org/10.1123/ijsn.8.3.230>.

SAWKA, Michael N.; BURKE, Louise M.; EICHNER E.; MAUGHAN, Ronald.; MONTAIN, Scott J.; STACHENFELD, Nina S.. American College Of Sports Medicine. Exercise and Fluid Replacement. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, v. 39, n. 2, p. 377-390, fev. 2007. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1249/mss.0b013e31802ca597>.

SILVA, A I da. Dehydration of football referees during a match. **British Journal Of Sports Medicine**, v. 37, n. 6, p. 502-506, 1 dez. 2003. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.37.6.502>.

SILVA, Alberto Inácio da. Composição Corporal e Aptidão Física de Árbitros da CBF Submetidos à Nova Ordem de Aplicação dos Testes Físicos da FIFA. **Fitness & Performance Journal**, v. 4, n. 5, p. 306-312, 1 set. 2005. Colegio Brasileiro de Atividade Fisica Saude e Esporte (COBRASE). <http://dx.doi.org/10.3900/fpj.4.5.306.p>.

SILVA, Alberto Inácio da. Energy expenditure and intensity of physical activity in soccer referees during match-play. **Journal Of Sports Science & Medicine**, Paraná, p. 327-334, set. 2008.

SILVA, Alberto Inácio da. O IMC e o perímetro da cintura como indicadores de risco para a saúde de árbitros de futebol do Brasil. **Fitness & Performance Journal**, v. 5, n. 4, p. 223-231, 1 jul. 2006. Colegio Brasileiro de Atividade Fisica Saude e Esporte (COBRASE). <http://dx.doi.org/10.3900/fpj.5.4.223.p>.

SILVA, Alberto Inácio da. Perfil morfológico dos árbitros assistentes de elite do futebol. **Revista Brasileira de Futebol**, p. 76-84, jun. 2013. Disponível em: <http://cev.org.br/arquivo/biblioteca/4020290.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2022.

SILVA, Vladimir Schuindt da; VIEIRA, Maria Filomena Soares. International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) Global: international accreditation scheme of the competent anthropometrist. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, Rio de Janeiro, v. 22, p. 1-6, 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1980-0037.2020v22e70517>.

SOUSA, Marta Aparecida Magalhães. Um olhar para os árbitros de futebol. **Revista Brasileira de Psicologia do Esporte**, vol. 6, no 1, abril de 2016. <https://doi.org/10.31501/rbpe.v6i1.6730>.

TAKANAMI, Y., IWANE H., KAWAI Y., SHIMOMITSU T.. “Vitamin E Supplementation and Endurance Exercise: Are There Benefits?” **Sports Medicine**, vol. 29, no 2, 2000, p. 73–83. <https://doi.org/10.2165/00007256-200029020-00001>.

TBCA, Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Universidade de São Paulo (USP). Food Research Center (FoRC). Versão 7.1. São Paulo, 2020. Disponível em: <http://www.fcf.usp.br/tbca>.

TEIXEIRA, Vitor Hugo; GONÇALVES, Liliana; MENESES, Tiago; MOREIRA, Pedro. Nutritional intake of elite football referees. **Journal Of Sports Sciences**, v. 32, n. 13, p. 1279-

1285, maio 2014. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2014.887851>.

THOMAS, Travis; ERDMAN, Kelly Anne; BURKE, Louise M.. Nutrition and Athletic Performance. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, v. 48, n. 3, p. 543-568, mar. 2016. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1249/mss.0000000000000852>.

TORSTVEIT, Monica Klungland; SUNDGOT-BORGEN, Jorunn. Are Under- and Overweight Female Elite Athletes Thin and Fat? A Controlled Study. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, v. 44, n. 5, p. 949-957, maio 2012. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1249/mss.0b013e31823fe4ef>.

VIEIRA, Caio Max Augusto; COSTA, Eduardo Caldas; AOKI, Marcelo Saldanha. O nível de aptidão física afeta o desempenho do árbitro de futebol? **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 24, n. 4, p. 445-452, dez. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1807-55092010000400002>.

WANDERS, Anne., *et al.* Trans Fat Intake and Its Dietary Sources in General Populations Worldwide: A Systematic Review. **Nutrients**, vol. 9, no 8, agosto de 2017, p. 840. <https://doi.org/10.3390/nu9080840>.

WESTON, Matthew; HELSEN, Werner; MACMAHON, Clare; KIRKENDALL, Don. The Impact of Specific High-Intensity Training Sessions on Football Referees' Fitness Levels. **The American Journal Of Sports Medicine**, v. 32, n. 1, p. 54-61, mar. 2004. 10.1177/0363546503261421.

ZABOTTO CB, VIANNA RP de T, GIL MF, Registro fotográfico para inquéritos dietéticos – utensílios e porções, Campinas: RTN; 1996.