



Rev Bras Futebol 2021; v. 14, n. 2, 69 – 84.

**ALTERAÇÕES NA COMPOSIÇÃO CORPORAL E CAPACIDADE AERÓBIA DE JOGADORES DE FUTEBOL
PROFISSIONAL SUBMETIDOS AO ACOMPANHAMENTO NUTRICIONAL DURANTE A PRÉ-
TEMPORADA**

**CHANGES IN BODY COMPOSITION AND AEROBIC CAPACITY OF PROFESSIONAL SOCCER PLAYERS
SUBMITTED TO NUTRITIONAL SUPPORT DURING THE PRE-SEASON**

Thaís Melo Marques e Silva

Mestranda pela Universidade Federal de Lavras

Wilson César de Abreu

Professor Doutor da Universidade Federal de Lavras

Eduardo Mendonça Pimenta

Professor Doutor da Universidade Federal de Minas Gerais

Sandro Fernandes da Silva

Professor Doutor da Universidade Federal de Lavras

Endereço de correspondência:

Thaís Melo Marques e Silva

Rua: Afrânio Reis Teixeira, 90 - Vila Flamengo

Varginha – Minas Gerais

Brasil

Contato: tmelomarques@gmail.com

CEP: 37018-420

Marques e Silva et al. Alteração na composição corporal na pré-temporada. Rev Bras Futebol 2021; v. 14, n. 2, 69 – 84.

ALTERAÇÕES NA COMPOSIÇÃO CORPORAL E CAPACIDADE AERÓBIA DE JOGADORES DE FUTEBOL PROFISSIONAL SUBMETIDOS AO ACOMPANHAMENTO NUTRICIONAL DURANTE A PRÉ-TEMPORADA

RESUMO

Introdução: Jogadores de futebol precisam ter alto nível de aptidão física para conseguir suportar as grandes demandas de treinamento e competições. Com isso, a nutrição esportiva tem se consolidado como uma ferramenta importante para aprimorar o rendimento dos atletas por meio da alimentação, seja pela composição corporal, prevenção de lesões, aceleração na recuperação ou pela correta utilização dos nutrientes, gerando energia de forma mais eficiente.

Objetivo: Avaliar os efeitos do acompanhamento nutricional sobre a composição corporal e capacidade física de jogadores de futebol profissionais durante a pré-temporada.

Metodologia: Um total de 26 jogadores de futebol profissional de um clube de primeira divisão do campeonato mineiro tiveram seus conhecimentos nutricionais e alimentação prévia avaliados e, então, iniciaram o acompanhamento nutricional ao longo de uma pré-temporada; foi feita a avaliação antropométrica, em que se estabeleceu o percentual de gordura pela técnica de aferição de pregas cutâneas, utilizando protocolo de Pollock, em cinco momentos durante a pré-temporada, bem como a avaliação de $VO_{2máx}$ em dois momentos pelo teste incremental em esteira – aferições realizadas ao longo de cinco meses. Na análise estatística, foi testada a normalidade através do teste de Kolmogorov-Smirnov para validar a utilização de teste paramétrico, e na comparação do percentual de gordura e $VO_{2máx}$ utilizou-se o teste t pareado. Para avaliar se houve diferença significativa, foi usada a ANOVA, considerando nível de significância $p < 0,05$.

Resultados: Os atletas avaliados consumiam dieta hipocalórica (2.021 ± 663 kcal/dia) e hipoglicídica ($3,20 \pm 1,45$ g/kg/dia CHO) antes da intervenção nutricional, quando relacionada à recomendação para esse público. Após a prescrição dos planos alimentares adequados à modalidade e individualizados, observou-se boa aceitação da alimentação (3.725 ± 543 kcal/dia; $8,2 \pm 1,1$ g/kg/dia CHO), com diminuição significativa no percentual de gordura [11,35 vs. 10,34 %] e melhora significativa [$52,22$ vs. $53,77$ ml(kg.min)⁻¹] no desempenho aeróbico ao longo da pré-temporada.

Conclusão: A intervenção nutricional individualizada com jogadores de futebol profissional ao longo de uma pré-temporada pode contribuir para promover melhora significativa da composição corporal e do desempenho aeróbico.

Palavras-chave: Antropometria; Nutrição esportiva; Desempenho esportivo; Futebol.

**CHANGES IN BODY COMPOSITION AND AEROBIC CAPACITY OF PROFESSIONAL SOCCER PLAYERS
SUBMITTED TO NUTRITIONAL SUPPORT DURING THE PRE-SEASON**

ABSTRACT

Introduction: Soccer players need to have high levels of physical fitness to be able to withstand the great demands of training and competitions. With this, sports nutrition has been consolidated as an important tool to improve the performance of athletes through nutrition, whether through body composition, injury prevention, acceleration in recovery or through the correct use of nutrients, generating energy more efficiently.

Objective: To evaluate the effects of nutritional support on body composition and physical capacity of professional soccer players during the pre-season.

Methodology: A total of 26 professional soccer players from a top-flight club in the Minas Gerais championship had their nutritional knowledge and previous nutrition assessed and then started nutritional monitoring throughout a pre-season, with the anthropometric assessment being carried out in which to establish the percentage of fat by the skinfold measurement technique using the Pollock protocol, in 5 moments during the pre-season and the VO_{2MAX} evaluation in 2 moments by the incremental treadmill test, measurements performed over 5 months. In the statistical analysis, normality was tested using the Kolmogorov-Smirnov test to validate the use of the parametric test and to compare the percentage of fat and VO_{2MAX} the paired t-test was used. To assess whether there was a significant difference, ANOVA was used considering a significance level of $p < 0.05$.

Results: The evaluated athletes consumed a hypocaloric (2021 ± 663 kcal/day) and hypoglycemic (3.20 ± 1.45 g/kg/day CHO) diet before the nutritional intervention when related to the recommendation for this audience. After the prescription of food plans appropriate to the modality and individualized, they had good food acceptance (3725 ± 543 kcal/day; 8.2 ± 1.1 g/kg/day CHO), showed a significant decrease in the percentage of fat [11.35 vs 10.34%] and significant improvement [52.22 vs 53.77 ml(kg.min)⁻¹] in aerobic performance over the pre-season.

Conclusion: Individualized nutritional intervention with professional soccer players during a pre-season can contribute to promote a significant improvement in body composition and aerobic performance.

Keywords: Anthropometry, Sports Nutrition, Sports Performance, Football

1. INTRODUÇÃO

Estratégias nutricionais adequadas podem auxiliar atletas de futebol a melhorar sua composição corporal, rendimento físico e saúde^[1]. Estratégias nutricionais utilizadas para atletas de futebol foi um tema abordado em uma conferência realizada em 2006, e, por um longo tempo, toda recomendação foi proveniente disso^[1]. Com o avanço nas pesquisas, recomendações nutricionais para esportes intermitentes passaram a ser aplicadas nessa modalidade, por se tratar de um esporte com características mistas e com mudanças de atividades rápidas ao longo de uma partida^[2].

Apesar disso, muitos clubes brasileiros de futebol ainda não apostam em um departamento específico para cuidar da alimentação e suplementação dos atletas, o que ocorre por diversas razões, sejam elas culturais ou financeiras^[3]. Talvez por isso os hábitos alimentares e nutricionais dos atletas, na maioria das vezes, são inadequados, comprometendo a máxima performance ou gerando maior número de lesões^[4]. Em alguns países já se observa a tendência de crescimento e investimento nessa área, justamente pela sua contribuição ao esporte^[5].

Dessa forma, alguns autores estão em busca de gerar respostas mais específicas sobre a nutrição para cada modalidade, como é o caso da presente pesquisa, para que seja possível aumentar o embasamento científico de nutricionistas e também comprovar que a nutrição pode ser uma forte aliada na melhoria de desempenho tão desejada no meio esportivo^[6].

Sabendo disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar as alterações na composição corporal e no desempenho físico de jogadores de futebol profissional submetidos a acompanhamento nutricional durante a pré-temporada de um campeonato estadual da primeira divisão.

2. METODOLOGIA

2.1 - Amostra

Trata-se de uma pesquisa de intervenção, realizada durante o período de outubro de 2019 a janeiro de 2020, durante a pré-temporada do campeonato mineiro de 2020, série A. A amostra foi composta por 30 jogadores de futebol do sexo masculino de um clube do sul de Minas Gerais. Os atletas participantes da pesquisa tinham pelo menos cinco anos de atividade profissional nessa modalidade. Houve uma perda amostral de 20%, totalizando seis jogadores que deixaram o clube no decorrer da pesquisa; assim, o número total de participantes que completaram o estudo foi de 24.

O projeto foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos, e o número do Certificado de Apresentação para Apreciação Ética é 20221419.7.0000.5148.

Marques e Silva et al. Alteração na composição corporal na pré-temporada. Rev Bras Futebol 2021; v. 14, n. 2, 69 – 84.

2.2 - Procedimentos experimentais

2.2.1 - Desenho experimental

A seguir tem-se um fluxograma de todas as etapas da pesquisa, as quais serão explicadas detalhadamente mais adiante.

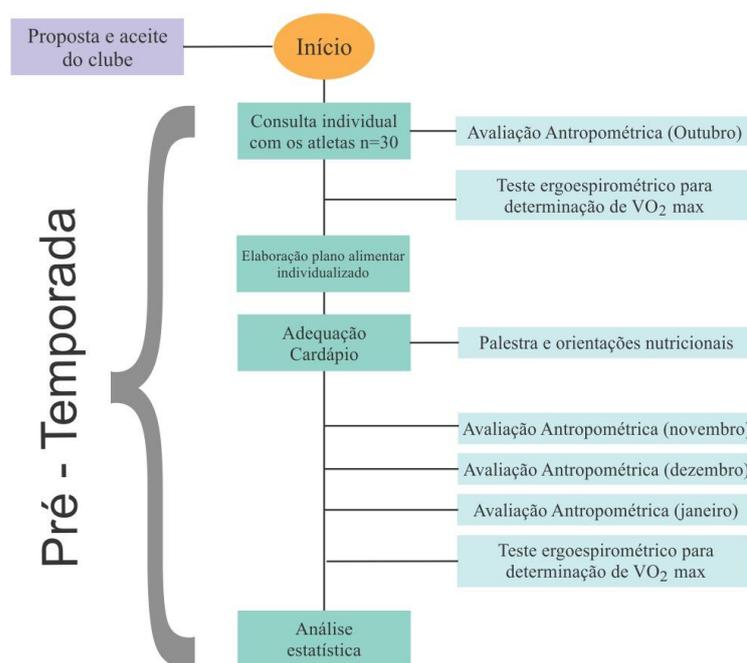


Figura 1. Fluxograma da pesquisa.

2.2.2 - Avaliação nutricional

Inicialmente foi realizada uma consulta nutricional individualmente, na qual foi aplicada uma anamnese contendo questões sobre saúde, hábitos alimentares e suplementação. Também foi coletado um recordatório alimentar de 24 horas, que é o mais usado para avaliar a alimentação de atletas^[7,8], juntamente com o histórico esportivo. O recordatório seguiu um padrão de sempre ser realizado às quartas-feiras, para evitar a interferência de dias de folga ou viagens, já que os atletas participantes residiam no hotel que proporcionava a alimentação padronizada a eles.

Após essa consulta inicial, foram calculados os cardápios individuais, seguindo as recomendações nutricionais para atletas desse tipo de modalidade, e também definidos pontos que deveriam ser abordados para esclarecimento e aumento da adesão. No cálculo do gasto energético e Marques e Silva et al. *Alteração na composição corporal na pré-temporada. Rev Bras Futebol 2021; v. 14, n. 2, 69 – 84.*

prescrição foram utilizados valores para carboidratos entre 7 e 10 g/kg de peso corporal; para proteínas, entre 1,4 e 2,0 g/kg de peso corporal; e para lipídios, de 0,4 a 1g/kg de peso corporal^[9] – sempre considerando a posição do atleta e suas individualidades previamente descritas ao longo da consulta. No cálculo dos planos alimentares foi usado o software Webdiet® 2.0. Foram promovidas as devidas alterações nos cardápios do hotel em que os atletas residiam, para que estes conseguissem seguir o plano alimentar de forma facilitada. Após essas modificações, foi realizado um novo encontro, com palestra com os atletas e comissão técnica, para mostrar a importância da aderência e responder dúvidas referentes ao planejamento alimentar.

Os cálculos de gasto energético dos atletas foram feitos utilizando a recomendação da National Research Council (1989), considerando a atividade física dos atletas de intensa a muito intensa, que é de 50 a 59 kcal/kg de peso corporal/dia. Durante a pré-temporada foram considerados valores de indivíduos com atividade muito intensa devido ao maior volume de treino, enquanto durante a temporada houve pequena redução calórica, considerando a recomendação de indivíduos com atividade intensa. Ao longo de toda a pesquisa foi realizado o acompanhamento nutricional, onde eram feitas as devidas alterações de acordo com a demanda dos atletas, sempre individualmente.

2.2.3 - Avaliação antropométrica

Também neste primeiro encontro foi feita a primeira avaliação antropométrica dos atletas, com pesagem em balança plataforma Welmy®, e a aferição de altura, utilizando o estadiômetro fixo (Welmy®). Também foi realizada a avaliação do percentual de gordura corporal através de adipômetro científico (Prime Vision®), para a qual foi utilizado protocolo de sete dobras cutâneas de Pollock (1984), sendo elas: peitoral, subescapular, suprailíaco, axilar média, tríceps, abdominal e coxa, com as medições sendo sempre feitas do lado direito do atleta. A avaliação sempre foi realizada pelo mesmo avaliador, sempre pela manhã, antes do início dos treinos. A equação usada para densidade corporal foi $[1.112 - 0.00043499 \times (\Sigma 7 \text{ dobras}) + 0,00000055 \times (\Sigma 7 \text{ dobras})^2 - 0,00028826 \times (\text{idade})]$, e o percentual de gordura foi estimado através da equação de SIRI (1961): $\%G = (495/D) - 450$, em que $\%G$ = percentual de gordura; e D = densidade (g/ml).

2.2.4 - Teste ergoespirométrico

No decorrer da primeira semana foi realizado o teste ergoespirométrico em laboratório, com o objetivo de determinar o $VO_{2m\acute{a}x}$, utilizando-se esteira (Movement® modelo RT 350) com velocidade máxima de 25 km. Empregou-se o teste incremental proposto por Heck et al. (1985). Houve aquecimento prévio de cinco minutos a uma velocidade constante de 4 km/h, no fim do qual se iniciou o teste na velocidade de 10 km/h, aumentando-se 1 km na velocidade e 1% na inclinação a cada dois minutos, até a exaustão voluntária. Neste mesmo teste, através do monitor cardíaco (Polar RS800CX G5), foi também determinada a frequência cardíaca máxima ($FC_{m\acute{a}x}$). As variáveis cardiorrespiratórias foram medidas usando um ventilômetro (VO_2 ProFitness®), mensurando a frequência respiratória com um intervalo médio de 15 segundos em todos os estágios. Na determinação do $VO_{2m\acute{a}x}$ foram considerados no mínimo dois dos três critérios para identificação do $VO_{2m\acute{a}x}$: 1) razão de trocas respiratórias (R) > 1,1; 2) $FC_{m\acute{a}x}$ no mínimo igual 90% da máxima prevista para idade, utilizando a equação $208 - (0,7 \times \text{idade})$ (12); e 3) PSE entre 9 (0-10)(13).

Após a primeira coleta, mensalmente, os atletas eram reavaliados em composição corporal; no final do estudo repetiram o teste ergoespirométrico, com a finalidade de observar a evolução.

2.3 - Análise estatística

Após coletados os dados, foi realizada análise estatística para avaliar a evolução dos 26 atletas após a intervenção realizada. Primeiramente foi testada a normalidade por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov, para validar a utilização de teste paramétrico; e para comparação do percentual de gordura e $VO_{2m\acute{a}x}$ foi utilizado o teste t pareado nos diferentes momentos avaliados. A fim de avaliar se houve diferença significativa, foi usada a ANOVA para fazer uma análise temporal do percentual de gordura, considerando como nível de significância $p < 0,05$. Foi utilizado para análise dos dados o software estatístico SPSS IBM® 25.0.

4. RESULTADOS

Inicialmente a pesquisa contou com 30 participantes, porém, por questões de contrato com o clube, houve perda amostral de 20%, finalizando assim com 26 participantes. Os jogadores de futebol que participaram deste estudo mostraram características bem homogêneas quando se considera o tempo de treinamento: em média, ingressaram no futebol de base aos 13 anos de idade. No momento inicial do estudo a média de peso foi de $79,28 \pm 8,9$ kg, e a altura média, de $1,80 \pm 0,079$ m. Os dados estão demonstrados na tabela a seguir.

Tabela 1. Caracterização da amostra (n = 26)

Dados	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	24,00	4,20	19,00	33,00
Altura (m)	1,80	0,08	1,66	1,97
Peso (kg)	79,28	8,92	61,10	99,50
FCpico (bpm)	195,08	7,55	185,00	211,00

Em se tratando da alimentação dos entrevistados, foi possível observar uma média de consumo de carboidratos menor que a recomendada para esta população (média = $3,20 \pm 1,45$ g/kg), normoproteica (média = $1,53 \pm 0,58$ g/kg) e normolipídica (média = $0,65 \pm 0,37$ g/kg), o que explica a dieta hipocalórica (média = 2.021 ± 663 kcal/dia). Na tabela 2 são apresentados os valores de macronutrientes e energia consumidos pelos atletas.

Tabela 2. Alimentação avaliada através do recordatório alimentar de 24 horas (n = 26)

Dados	Média	Desvio padrão
Proteína (g/kg/dia)	1,535	0,589
Carboidrato (g/kg/dia)	3,202	1,455
Lipídios (g/kg/dia)	0,658	0,377
Energia (kcal/dia)	2021	663,112

A relação entre a ingestão de macronutrientes pelos atletas e a recomendação máxima e mínima individual é apresentada nas figuras 2, 3 e 4.

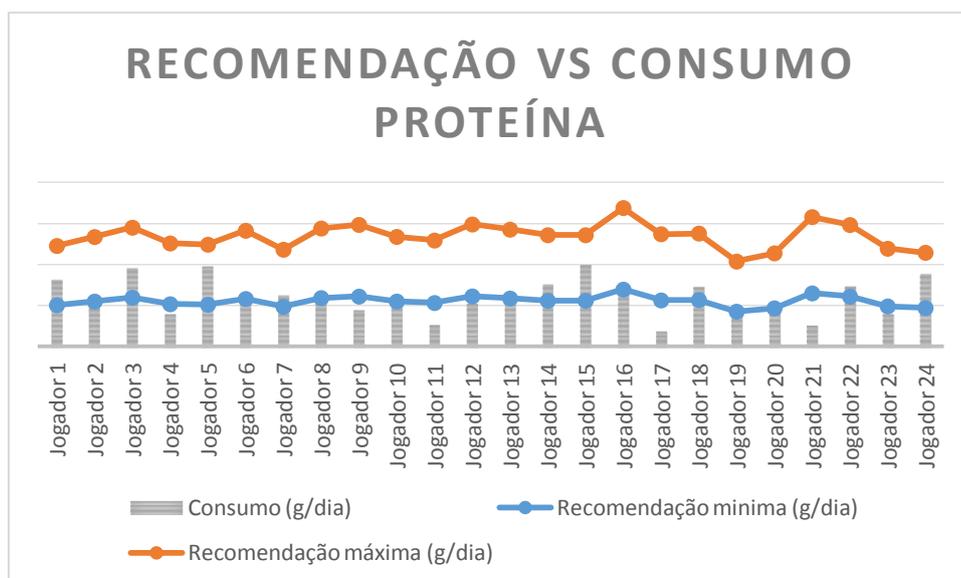


Figura 2. Relação entre a ingestão de proteína e a recomendação máxima e mínima individual.

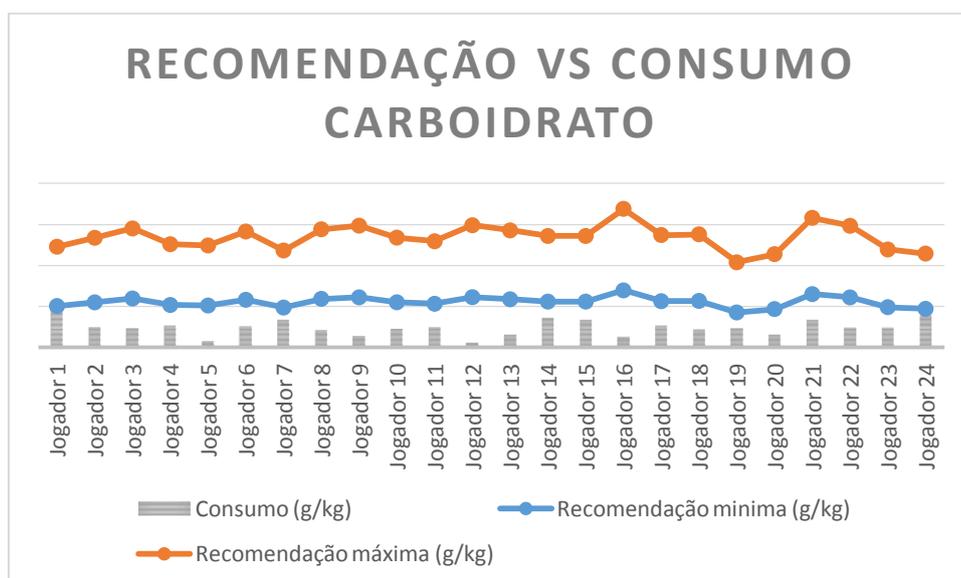


Figura 3. Relação entre a ingestão de carboidrato e a recomendação individual.

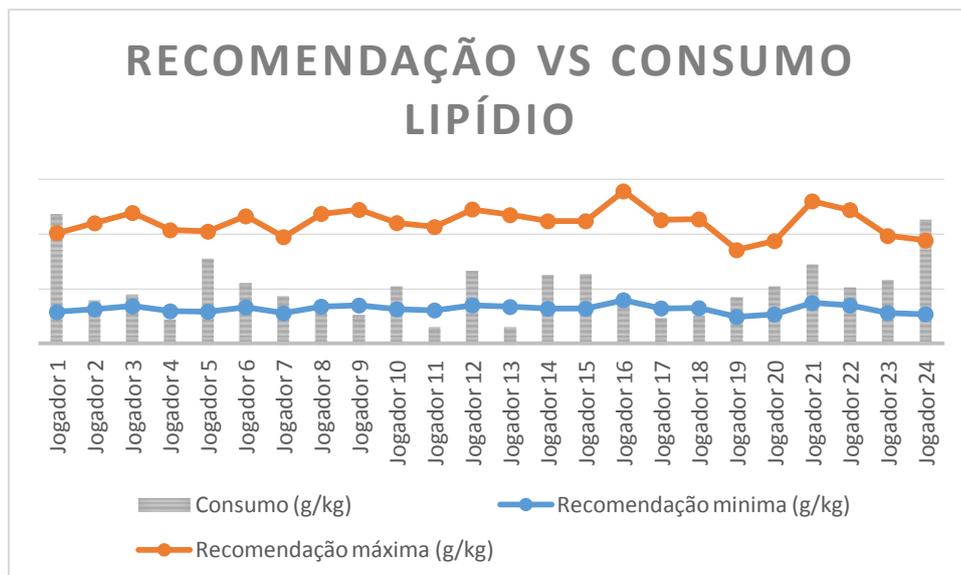
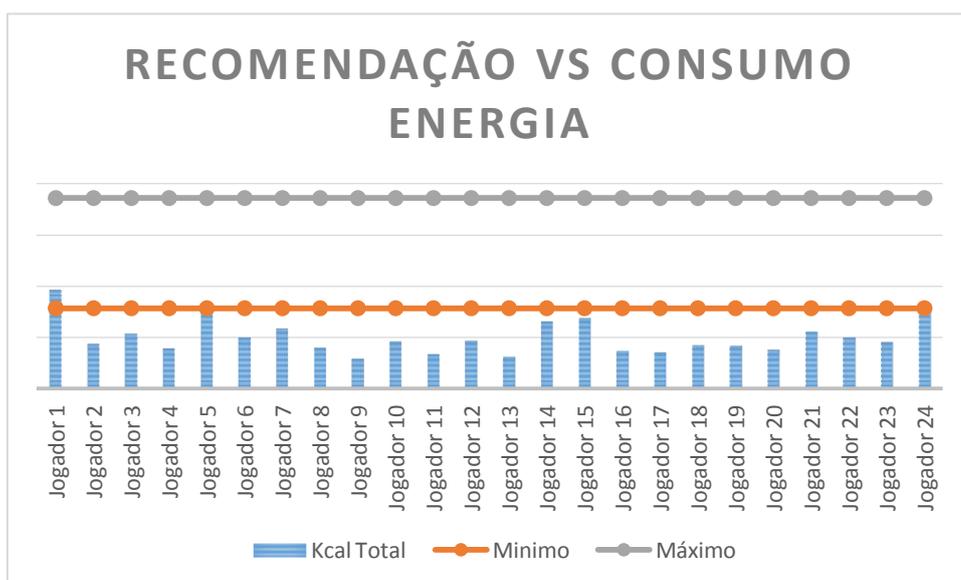


Figura 4. Relação entre a ingestão de proteína e a recomendação máxima e mínima individual.

Na figura 5 é demonstrado que a maior parte dos atletas não atingiu a meta mínima de ingestão calórica preconizada pelas recomendações.

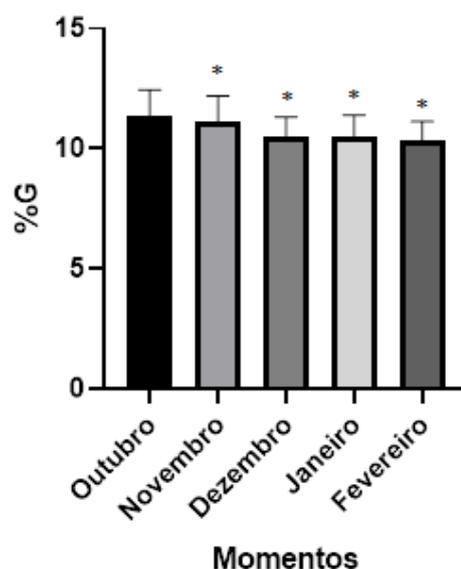


Figura

5. Demonstração entre o consumo e a recomendação de energia, em kcal.

Antes de iniciar a intervenção com a prescrição dos planos alimentares, foi feita uma avaliação antropométrica, e em novembro, dezembro e janeiro foram novamente realizadas avaliações. Na figura 6 pode-se observar a evolução de percentual de gordura dos atletas no período de outubro de 2019 a fevereiro de 2020.

Comparação do percentual de gordura corporal



*= $p < 0,05$

Figura 6. Evolução do percentual de gordura corporal dos atletas.

Foi observada diferença significativa ($p < 0,05$) entre todos os meses avaliados, em comparação com o valor obtido no início da pesquisa, em outubro. Verificou-se uma melhora média de 4,49% na diminuição do %GC entre outubro e novembro, em avaliações realizadas no dia 28 de outubro de 2019 e 25 de novembro de 2020, com espaço de 28 dias entre elas, e 3,78% de diminuição de %GC entre novembro e dezembro, com espaço de 25 dias entre as avaliações; já quando se comparou dezembro e janeiro, houve elevação do percentual de gordura dos atletas de, em média, 0,16% – com espaço de 26 dias entre as avaliações.

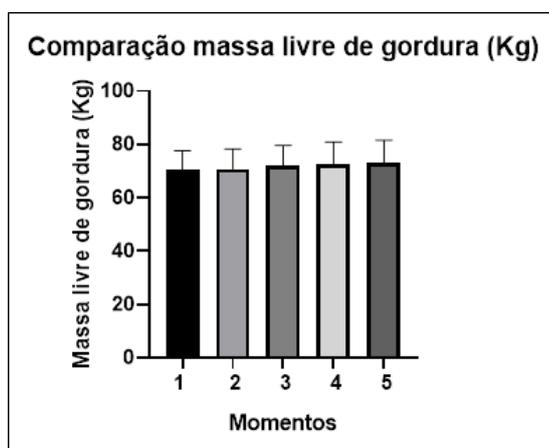


Figura 7. Evolução da massa livre de gordura dos atletas durante o período de acompanhamento.

Além disso, pode ser observado durante as cinco avaliações que os atletas reduziram o percentual de gordura sem apresentar perda de massa livre de gordura (MLG). Observa-se, na figura 5, que houve inclusive discreta elevação da MLG, porém não significativa estatisticamente. Na primeira avaliação foi obtida uma média de $70,57 \pm 7,07$ kg de MLG dos atletas; na segunda, $70,80 \pm 7,53$ kg; na terceira, $71,85 \pm 7,8$ kg; na quarta, $72,46 \pm 8,43$ kg; e na quinta, $73,28 \pm 8,32$ kg.

Além da composição corporal, também foi avaliado o $VO_{2m\acute{a}x}$ dos atletas no início e fim da pré-temporada (outubro e janeiro). Foi observada uma melhora significativa ($p < 0,05$) do $VO_{2m\acute{a}x}$ [início = $52,22 \text{ ml} \cdot (\text{kg} \cdot \text{min})^{-1} (\pm 3,62)$ e fim = $53,77 \text{ ml} \cdot (\text{kg} \cdot \text{min})^{-1} (\pm 2,82)$].

Comparação entre outubro e janeiro no $VO_{2M\acute{A}X}$ dos atletas

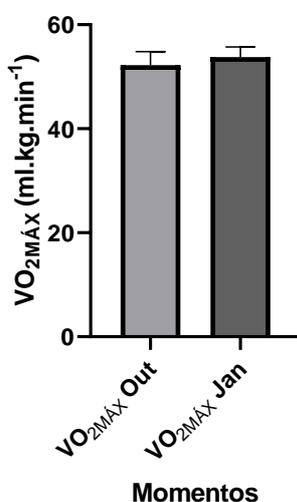


Figura 8. Comparação no $VO_{2m\acute{a}x}$ dos atletas entre outubro e janeiro.

5. DISCUSSÃO

5.1 - Hábitos alimentares dos jogadores de futebol

Os valores observados de consumo de CHO nos jogadores avaliados estão abaixo da recomendação em relação aos apresentados por Burke et al. (2006)^[14]. Esse resultado também foi encontrado em uma meta-análise que avaliou o consumo de macronutrientes por jogadores de futebol^[15]. Esse fato pode ter impacto negativo no rendimento dos atletas, já que um dos principais substratos energéticos dessa modalidade é o carboidrato.

A falta de glicogênio muscular e hepático provoca a depleção da musculatura, pela maior oxidação de aminoácidos para manutenção do ATP^[17]. Os carboidratos têm muita relação com o sistema imunológico. O consumo adequado de carboidratos favorece uma menor leucocitose, demonstrando assim menor inflamação^[18,19], e também previne lesões, que é um ponto-chave no

futebol, considerando o alto índice de lesões e seu impacto socioeconômico, que está estimado em 30 bilhões de dólares ao ano^[20].

A baixa ingestão de calorias pode ter desfechos desagradáveis, visto que prejudica a ingestão adequada de vitaminas e minerais, comprometendo até mesmo funções hormonais^[14]. Muitas vezes, os atletas sem acompanhamento profissional fazem restrições calóricas visando a diminuição do percentual de gordura ou perda de peso. A recomendação é de que sejam elaborados planos alimentares de acordo com as metas, a posição em jogo e a individualidade, com alcance gradual e sem grandes restrições calóricas, sobretudo devido à importância da manutenção de massa muscular dos atletas, que é obtida a partir da ingestão de nutrientes de forma adequada^[21].

5.2 - Intervenção dietética

A partir dos dados obtidos, foram então elaborados os novos planos alimentares, seguindo padrões recomendados na literatura para esse público, com estratégias para aumento da performance em si e melhora da composição corporal, que também leva ao aumento de desempenho. Os objetivos desses planejamentos alimentares e educação alimentar e nutricional foram aumentar o desempenho durante o treinamento, acelerar a recuperação e alcançar o peso e composição corporal recomendados de acordo com a posição, além da redução do risco de lesões. No que se refere ao valor energético, foi prescrita a recomendação proposta por Clark (1994): entre 3.150 e 4.300 kcal para períodos de treinamento elevado. Para carboidratos, foi considerada uma dieta rica neste macronutriente a utilização de entre 7 e 10 g de carboidrato/kg de peso corporal por dia nas prescrições^[14]; para proteínas, entre 1,4 e 1,7 g/kg/dia^[23, 24]; e para lipídios, até 30% do valor total calórico prescrito^[25], em torno de 0,4 a 1 g/kg/dia.

5.3 - Composição corporal dos atletas durante a pré-temporada

O percentual de gordura elevado nos atletas pode interferir no desempenho físico, por se tratar de um peso extra que será carregado durante os treinos e partidas, prejudicando assim a agilidade, provocando excesso de carga de trabalho e, até mesmo, a fadiga precoce^[26]. Alguns estudos já apontam relação inversa entre a distância percorrida pelo jogador e o seu percentual de gordura, ou seja, quanto maior o percentual de gordura, menor a distância percorrida durante a partida^[27,28]. O percentual de gordura proposto para jogadores de futebol visando o ótimo rendimento físico é entre 7% e 12%^[29].

Com o aumento do valor energético e balanceamento dos macro e micronutrientes, em conjunto com o programa de treinamento do clube ao longo da pré-temporada, houve respostas significativas

de melhora no percentual. Alguns autores sugerem resultados semelhantes a esse, como é o caso de Devlin et al. (2017). Os mecanismos que justificam os resultados de diminuição de percentual de gordura associada ao ganho de massa, quando aumentada a ingestão dos carboidratos, se dão principalmente pelo aumento da hidratação e pela renovação do estoque de glicogênio, acelerando a recuperação entre os treinos, levando assim ao aumento do desempenho esportivo^[31]. Também os carboidratos fornecem metabólitos que poupam a oxidação de proteínas musculares, evitando assim a depleção da musculatura ao longo dos treinos e jogos^[32].

Já no período de dezembro a janeiro foi observado aumento no percentual de gordura, o qual pode ser explicado pelo período de recesso, em que os atletas não estavam residindo no hotel, ocorrendo assim menor adesão ao plano alimentar e aos treinamentos.

5.4 - Evolução de $VO_{2máx}$ durante a pré-temporada

O $VO_{2máx}$ médio encontrado durante esta pesquisa foi em outubro, sendo de 52,22 ml.kg.min⁻¹ ($\pm 3,62$); em janeiro, a média foi de 53,77 ml.kg.min⁻¹ ($\pm 2,82$). Esses valores são próximos de outros encontrados em pesquisas semelhantes^[33,34].

Todos os indivíduos que participaram deste estudo já eram atletas profissionais há anos, o que demonstra a exposição a grandes volumes de treino e alta aptidão física, pois, para suportar grande demanda de treinos e da competição, é imprescindível esse fator^[35]. Foi possível observar aumento significativo no $VO_{2máx}$ dos atletas quando comparado com a primeira avaliação e após serem submetidos a treinos e acompanhamento nutricional ao longo de três meses. Atletas de outras modalidades também tiveram respostas benéficas de $VO_{2máx}$ a programas alimentares personalizados, como no caso da pesquisa realizada por Muoio et al. (1994).

5.5 - Limitações

A utilização do recordatório alimentar de 24 horas de um dia habitual é bastante questionada no meio científico, porque, devido às variações do dia a dia, ele pode não gerar de fato uma estimativa segura, e também pelo fato de o entrevistado esquecer algum alimento. Foram tomados os devidos cuidados para que esse prejuízo fosse minimizado. Esse método foi utilizado por ser de fácil aceitação dos atletas e do clube e por se saber também que as variações alimentares seriam menores, pelo fato de a alimentação ser fornecida pelo hotel.

5.6. Sugestões

Como sugestão, recomenda-se uma avaliação da adesão através de recordatórios alimentares periódicos ao longo da temporada, bem como avaliações das sobras no refeitório, considerando que os atletas recebiam os pratos prontos, porém nem sempre ingeriam todo o alimento nele contido.

6. CONCLUSÕES

O plano alimentar individualizado seguindo as recomendações específicas para jogadores de futebol, quando associado aos treinos ao longo da pré-temporada, pode contribuir para o aumento significativo do $VO_{2máx}$ e a redução do percentual de gordura corporal.

7. REFERÊNCIAS

1. Maughan R. Nutrition and football: the FIFA/FMARC consensus on sports nutrition. [S.l.]: Routledge; 2006. 249 p.
2. Okazaki V, Dascal J, Okazaki F, Teixeira L. Ciência e tecnologia aplicada à melhoria do desempenho esportivo. Rev Mackenzie Educ Fís Esp. janeiro 2012.
3. Ares NCC. Análise da ingestão alimentar e composição corporal de atletas de futebol da cidade de Santos. [S.l.:s.n.]; 2019.
4. Teixeira VH, Gonçalves L, Meneses T, Moreira P. Nutritional intake of elite football referees. J Sports Sci. 2014;32(13):1279-85.
5. Moreno C, Pasquarelli BN, Romaguera D, Martínez S, Tauler PJ, Aguiló A. Perfil nutricional de jovens jogadores de futebol da cidade de Palma de Mallorca, Espanha. Rev Bras Futebol (The Brazilian Journal of Soccer Science). 2013;3(1):22-32.
6. Bongiovanni T, Genovesi F, Nemmer M, Carling C, Alberti G, Howatson G. Nutritional interventions for reducing the signs and symptoms of exercise-induced muscle damage and accelerate recovery in athletes: current knowledge, practical application and future perspectives. Eur J Appl Physiol. 2020;120(9):1965-96.
7. Ballew C, Killingsworth R. Estimation of food and nutrient intakes of athletes. [S.l.:s.n.]; 2002. p. 17-42.
8. Costa AGV, Priore SE, Sabarense CM, Franceschini S do CC. Questionário de frequência de consumo alimentar e recordatório de 24 horas: aspectos metodológicos para avaliação da ingestão de lipídeos. Rev Nutr. 2006;19:631-41.
9. Medicine & Science in Sports & Exercise. Nutrition and athletic performance. Med Sci Sports Exerc. 2016;48(3):543-68.
10. National Research Council (US) Subcommittee on the Tenth Edition of the Recommended Dietary Allowances. Recommended Dietary Allowances: 10th Edition [Internet]. Washington (DC): National Academies Press (US); 1989 [citado 5 de abril de 2021]. (The National Academies Collection: Reports funded by National Institutes of Health). Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK234932/>
11. Heck H, Mader A, Hess G, Mücke S, Müller R, Hollmann W. Justification of the 4-mmol/l lactate threshold. Int J Sports Med. 1985;6(3):117-30.
12. Tanaka H, Monahan KD, Seals DR. Age-predicted maximal heart rate revisited. J Am Coll Cardiol. 2001;37(1):153-6.
13. Uth N, Sørensen H, Overgaard K, Pedersen PK. Estimation of VO_{2max} from the ratio between HR_{max} and HR_{rest} --the Heart Rate Ratio Method. Eur J Appl Physiol. 2004;91(1):111-5.
14. Burke LM, Loucks AB, Broad N. Energy and carbohydrate for training and recovery. J Sports Sci. 2006;24(7):675-85.
15. Steffl M, Kinkorova I, Kokstejn J, Petr M. Macronutrient intake in soccer players – a meta-analysis. Nutrients. 2019;11(6):1305.
16. Moreira PVS, Teodoro BG, Resende NM, Neto AM. Metabolismo no futebol x treino intervalado. Rev Bras Futebol (The Brazilian Journal of Soccer Science). 2013;4(2):9-17.
17. MacLean DA, Graham TE, Saltin B. Stimulation of muscle ammonia production during exercise following branched-chain amino acid supplementation in humans. J Physiol. 1996;493(3):909-22.

18. Borges GF, Teixeira AM, Ferreira JP. Meta-análise do efeito no sistema imunitário da suplementação de hidratos de carbono no exercício físico. *Motricidade*. 2012;8(2):83-97.
19. Mendes EL, Brito CJ, Batista ES, Silva CHO, Paula SO de, Natali AJ. Influência da suplementação de carboidrato na função imune de judocas durante o treinamento. *Rev Bras Med Esporte*. 2009;15(1):58-61.
20. Vanlommel L, Vanlommel J, Bollars P, Quisquater L, Crombrugge KV, Corten K, et al. Incidence and risk factors of lower leg fractures in Belgian soccer players [Internet]. 2013 [citado 19 de dezembro de 2020]. Disponível em: <https://scihub.wikicn.top/10.1016/j.injury.2013.07.002>
21. García-Rovés PM, García-Zapico P, Patterson ÁM, Iglesias-Gutiérrez E. Nutrient intake and food habits of soccer players: analyzing the correlates of eating practice. *Nutrients*. 2014;6(7):2697-717.
22. Clark K. Nutritional guidance to soccer players for training and competition. *J Sports Sci*. 1994;12Spec No:S43-50.
23. American College of Sports Medicine, Sawka MN, Burke LM, Eichner ER, Maughan RJ, Montain SJ, et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39(2):377-90.
24. American Dietetic Association, Dietitians of Canada, American College of Sports Medicine. Rodriguez NR, Di Marco NM, Langley S. American College of Sports Medicine position stand. Nutrition and athletic performance. *Med Sci Sports Exerc*. 2009;41(3):709-31.
25. Biesek S, Alves L, Guerra I. Estratégias de nutrição e suplementação no esporte. [S.l.:s.n.]; 2015.
26. Schultze IS, Liberali R. Caracterização do futebol: distância percorrida, vo2máx e percentual de gordura do futebolista: revisão sistemática. *RBNE - Rev Bras Nutr Esportiva* [Internet]. 2011 [citado 22 de dezembro de 2020];5(29). Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/296>
27. Maciel WP, Caputo EL, Silva MC. Distância percorrida por jogadoras de futebol de diferentes posições durante uma partida. *Rev Bras Ciênc Esporte*. 2011;33(2):465-74.
28. Rienzi E, Drust B, Reilly T, Carter J, Martin A. Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*. 2000;40(2):162-9.
29. Kenney WL, Wilmore JH, Costill DL. Physiology of sport and exercise. *Hum Kinetics*. 2015:648p.
30. Devlin BL, Leveritt MD, Kingsley M, Belski R. Dietary intake, body composition, and nutrition knowledge of australian football and soccer players: implications for sports nutrition professionals in practice. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2017;27(2):130-8.
31. Meyer F, Szygula Z, Wilk B. Fluid balance, hydration, and athletic performance. [S.l.:s.n.]; 2016.
32. Fitts RH. Cellular mechanisms of muscle fatigue. *Physiol Reviews*. 1994;74(1):49-94.
33. Balikian P, Lourenção A, Ribeiro LFP, Festuccia WTL, Neiva CM. Consumo máximo de oxigênio e limiar anaeróbio de jogadores de futebol: comparação entre as diferentes posições. *Rev Bras Med Esporte*. 2002;8(2):32-6.
34. Coqueiro DP, Da Silveira IVC, Sganzzella PL. Considerações sobre as diferentes posições do futebol: consumo máximo de oxigênio e características antropométricas - Disponível em: <https://docplayer.com.br/29404255-Consideracoes-sobre-as-diferentes-posicoes-do-futebol-consumo-maximo-de-oxigenio-e-caracteristicas-antropometricas.html>
35. Coppalle S, Rave G, Ben Abderrahman A, Ali A, Salhi I, Zouita S, et al. Relationship of pre-season training load with in-season biochemical markers, injuries and performance in professional soccer players. *Front Physiol* [Internet]. 2019 [citado 10 de janeiro de 2021];10. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2019.00409/full>
36. Muoio DM, Leddy JJ, Horvath PJ, Awad AB, Pendergast DR. Effect of dietary fat on metabolic adjustments to maximal VO2 and endurance in runners. *Med Sci Sports Exerc*. 1994;26(1):81-8.