



Licenciatura em Ciências da Nutrição

**Associação do Estado Nutricional e Ingestão Alimentar com o
Desempenho Desportivo de Atletas Júniores de Futebol**

Artigo Científico Original Final

Elaborado por Rui Diogo Lorena Ministro

Aluno nº 201392596

Orientador Interno: Prof. Doutor Roberto Mendonça

Barcarena

Junho 2017

Licenciatura em Ciências da Nutrição

**Associação do Estado Nutricional e Ingestão Alimentar com o
Desempenho Desportivo de Atletas Júniores de Futebol**

Artigo Científico Original Final

Elaborado por Rui Diogo Lorena Ministro

Aluno nº 201392596

Orientador Interno: Prof. Doutor Roberto Mendonça

Barcarena

Junho 2017

O autor é o único responsável pelas ideias expressas neste documento

Resumo

Introdução: A nutrição é uma chave para o sucesso desportivo. É muito importante satisfazer as necessidades nutricionais não só para otimizar a composição corporal e o estado nutricional do atleta, como para aumentar a capacidade de rendimento.

Objetivo: Este estudo pretende associar o estado nutricional, ingestão alimentar *ad libitum* e resultados de testes de rendimento em futebolistas do escalão Júnior durante a época desportiva.

Metodologia: Foi realizado um estudo transversal com 8 atletas de futebol do escalão Júniores, onde foram realizadas avaliações antropométricas, a ingestão nutricional através de um questionário das 24 horas anteriores, estimativa das necessidades nutricionais, testes de *sprint* aos 20 e 40 metros e testes de capacidade de salto vertical partindo de *Squat Jump* e *Countermovement Jump*.

Resultados: Dos 8 atletas analisados, 3 encontraram-se com valores de percentagem de massa gorda abaixo do desejável para a prática de futebol. Nos resultados do questionário das 24 horas anteriores salientam-se o aumento da percentagem do VET de proteína, e decréscimo de todos os valores de hidratos de carbono ($p \leq 0,001$). Os valores de aporte energético, gramas de gordura ingerida e gramas de gordura por quilograma de peso corporal encontraram-se abaixo dos recomendados ($p \leq 0,01$). A ingestão de proteína em gramas e gramas por quilograma de peso corporal encontraram-se acima do recomendado ($p \leq 0,01$). Os resultados dos testes de *sprint* estão acima dos valores médios normativos, mas os de salto vertical apresentam resultados mistos. Foi encontrada uma correlação positiva entre a ingestão percentagem do valor calórico total de proteína e a velocidade máxima de *sprint* aos 40 metros, e uma correlação negativa entre a ingestão de gramas de gordura por quilograma de peso corporal por dia e o peso, índice de massa corporal e massa livre de gordura.

Conclusão: Com a realização deste estudo podemos concluir que os atletas têm dificuldade em atingir as suas necessidades nutricionais e otimizar a sua composição corporal para a prática de futebol.

Palavras-chave: Futebol, Nutrição Desportiva, Proteína, *Sprint*, Salto Vertical

Abstract

Introduction: Nutrition is a key to success in sports. It is very important to meet nutritional requirements not only to optimize the body composition and nutritional status of the athlete, but also to increase performance.

Aim: This study aims to relate nutritional status, *ad libitum* food intake and results in performance tests of Junior football players during sports season.

Methodology: A cross-sectional study was carried out with 8 Junior football athletes, where anthropometric evaluations and nutritional intake assessments using 24-hour dietary recall were performed, as well as the calculation of nutritional requirements, sprint tests at 20 and 40 meters and vertical jump capability through Squat Jump and Countermovement Jump.

Results: Of the athletes analyzed, 3 out of 8 had fat mass percentage values below that which is established as ideal for soccer practice. The results of the 24-hour dietary recall show an increase in the percentage of total energy intake of protein, and a decrease in all carbohydrate values ($p \leq 0.001$). The values of energy intake, grams of ingested fat and grams of fat per kilogram of body weight were below recommended values ($p \leq 0.01$). Protein intake in grams and grams per kilogram of body weight were above the recommended level ($p \leq 0.01$). The results of the sprint tests are above normative data, but the vertical jump results show mixed results. A positive correlation was found between intake percentage of total energy intake of protein and maximum sprint speed at 40 meters, and a negative correlation between intake of grams of fat per kilogram of body weight and weight, body mass index and fat free mass.

Conclusion: With the accomplishment of this study we can conclude that the athletes have difficulty in reaching their nutritional needs and optimizing their body composition for the efficient practice of football.

Key-Words: *Football, Sports Nutrition, Protein, Sprint, Salto Vertical*

Lista de abreviaturas e siglas

%MG – Percentagem de Massa Gorda

CFB – Clube de Futebol “Os Belenenses”

CMJ – *Counter-movement Jump*

IMC – Índice de Massa Corporal

MLG – Massa Livre de Gordura

NE – Necessidades Estimadas

NEE – Necessidades Energéticas Estimadas

Q24h – Questionário das 24 Horas Anteriores

SJ – *Squat Jump*

VET – Valor Energético Total

1. Introdução

A nutrição desempenha sem dúvida um papel fundamental nas mais variadas modalidades desportivas, apresentando-se como uma ferramenta essencial na manipulação da composição corporal, manutenção da saúde, prevenção de lesão e influência no rendimento do atleta (Garthe, Raastad, Refsnes & Sundgot-Borgen, 2013; Potgieter, 2013). No entanto, apesar da crescente importância dada às Ciências da Nutrição nos dias de hoje, ainda existem muitos atletas e entidades desportivas que não têm o apoio de um nutricionista ou departamento de apoio nutricional. A falta de um profissional das Ciências da Nutrição para apoiar devidamente a prática da actividade desportiva resulta muitas vezes em hábitos alimentares do atleta que não vão de encontro às suas necessidades e às exigências do desporto, sendo que o incumprimento de hábitos alimentares adequados poderá colocar em causa a obtenção de resultados e cumprimentos de objectivos, tanto a nível do objectivo colectivo da entidade desportiva, como a nível colectivo e individual. É de elevada importância a integração do profissional das Ciências da Nutrição na equipa de profissionais de saúde, em conjunto com médicos, fisioterapeutas e psicólogos, para proporcionar o devido apoio à equipa desportiva.

Para otimizar o rendimento do atleta, é ideal o recurso a um profissional das Ciências da Nutrição para determinar o peso ideal e a composição corporal consoante os objectivos estabelecidos, a modalidade desportiva, e a natureza do desporto, bem como para prevenir a incidência de lesões provocadas pelo *stress* associado à prática de actividade desportiva, aumentar o rendimento e otimizar o processo de recuperação após a realização de treinos e jogos.

Em desportos de grupo, não só os diferentes somatotipos, mas também os diferentes níveis de motivação e autonomia dos atletas que compõem a equipa desportiva poderão provocar uma disparidade entre os níveis de capacidade atlética entre os desportistas, quer em termos de rendimento como de composição corporal (Nikolaidis, & Vassilios Karydis, 2011). Esta situação pode ser verificada no futebol, onde os atletas têm funções contextuais diferentes e específicas dentro da modalidade e requerem a optimização das diferentes variáveis (composição corporal, peso, força, hidratação, velocidade, etc.) que irão apoiar um desempenho mais eficiente (Nikolaidis, & Vassilios Karydis, 2011).

Este estudo pretende associar o estado nutricional, ingestão alimentar *ad libitum* e resultados de testes de rendimento em futebolistas do escalão Júniores durante a época

desportiva. Deste modo a realização deste trabalho é de elevado interesse para a avaliação do impacto dos diferentes factores que influenciam o estado nutricional e a capacidade desportiva, de modo a fortalecer a evidência científica que suporta e promove uma abordagem científica à nutrição aplicada ao desporto, bem como salientar a importância da adopção de hábitos alimentares adequados às necessidades do atleta.

2. Metodologia

2.1 Participantes

Foram seleccionados 8 atletas da equipa de futebol do escalão Júnior do Clube de Futebol “Os Belenenses” (CFB) pelo seu historial de relatos de dificuldade de recuperação, acumulação de fadiga nos treinos e jogos, e insatisfação com a composição corporal subjectivamente entendida. Tratam-se de atletas que sentem necessidade de aumentar a sua massa muscular e reduzir a massa gorda, com o intuito de melhorar o rendimento desportivo.

2.2 Desenho do Estudo

O modelo baseia-se num estudo observacional analítico do tipo transversal, tendo sido feita uma recolha de informação pertinente a cada um dos atletas, e sua posterior análise. Foram recolhidos dados antropométricos, alimentares e de desempenho no período de 13 de Fevereiro de 2017 a 03 de Junho de 2017.

2.3 Considerações Éticas

Todo o trabalho de investigação foi desenvolvido de acordo com as considerações constantes na Declaração de Helsínquia (World Medical Association, 2013). O responsável do departamento médico, os treinadores e os atletas participantes receberam a informação detalhada do projecto, sendo o consentimento informado obtido no momento. De atletas menores de idade, o consentimento informado foi obtido através dos respectivos encarregados de educação. A colheita de dados só foi realizada após a confirmação do consentimento informado e com o consentimento verbal do atleta obtido nos momentos de avaliação.

2.4 Dados Antropométricos

Foram recolhidos dados antropométricos referentes ao peso, massa livre de gordura (MLG) e percentagem de massa gorda (%MG), obtidos através de uma balança Tanita de bioimpedância eléctrica tetrapolar, modelo BC-545N (Tóquio, Japão), bem como a altura, medida com um estadiómetro portátil da marca SECA, modelo 213 (Hamburgo, Alemanha).

2.5 Dados Alimentares

Foi aplicado um Questionário das 24 horas Anteriores (Q24h) após um dia de treino, sendo posteriormente a avaliação efectuada de forma quantitativa. A ingestão energética e distribuição de macronutrientes dos atletas foi estimada recorrendo à Tabela de Composição de Alimentos disponível no Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA, 2017). Para alimentos ausentes na tabela foram consultados os seus rótulos.

2.6 Cálculo das Necessidades Energéticas Estimadas dos Atletas

Para calcular as necessidades energéticas estimadas (NEE) recorreu-se à fórmula preditiva de *Cunningham* considerando a MLG (*Cunningham*, 1980), o efeito térmico do alimento (*Denzer, & Young*, 2003), e o nível de actividade física, sendo considerado conforme a descrição do treino. Os treinadores e preparadores físicos responsáveis pelos atletas reportam que são realizados 5 treinos semanais com duração de 3 a 4 horas, mais a realização de um jogo por semana. Alguns dos atletas também reportam que realizam treinos complementares de resistência e cardiovasculares 3 a 5 vezes por semana. Atletas com treinos de futebol foram considerados como tendo um factor de actividade física 1,8, e atletas com treinos de futebol e treinos acessórios complementares bi-diários foram considerados como tendo um nível de factor de actividade física 2,0 (*Potgieter*, 2013). A fórmula de *Cunningham* foi seleccionada para este estudo, atendendo ao facto que demonstrado num estudo realizado em 2014 por *ten Haaf* como a fórmula preditiva de menor erro associado para aplicação em atletas jovens (*ten Haaf, & Weijs*, 2014).

2.7 Cálculo das Necessidades de Macronutrientes dos Atletas

O cálculo de macronutrientes foi realizado com base nas recomendações da *International Society for Sports Nutrition* (*Potgieter*, 2013), com base no factor de actividade física dos atletas. As necessidades de proteína foram definidas conforme o factor de actividade física, sendo que a atletas com factor de actividade física 1,8 foram atribuídas 1,6 g/kg, e a atletas com factor de actividade física 2,0 foram atribuídas 2,0 g/kg (*Phillips, Moore & Tang*, 2007). Para os hidratos de carbono, a atletas com factor 1,8 foram atribuídas 7 g/kg, e atletas com factor 2,0 foram atribuídas 8 g/kg. Para a restante energia, foi atribuída a gordura.

2.8 Desempenho Desportivo

2.8.1 Avaliação Coordenativa e de Força

Os testes de rendimento dos atletas foram realizados com o auxílio dos treinadores e preparadores físicos. Antes dos testes, todos os atletas passaram por uma rotina de aquecimento de 5 minutos de corrida leve para aumentar a temperatura corporal, 10 minutos de alongamentos dinâmicos e 10 minutos de aquecimento com saltos verticais partindo de agachamento e *sprints* curtos. Os atletas realizaram todos os testes 3 vezes, com tempos de descanso de 3 minutos entre tentativas, sendo registado o melhor resultado.

2.8.1.1 Teste de *sprint*

A avaliação coordenativa consiste na realização de *sprints*, com o registo do tempo de corrida aos 20 metros (T20) e aos 40 metros (T40), bem como a velocidade de execução aos 20 metros (V20) e aos 40 metros (V40). A realização específica deste teste se revela como um bom indicador do nível de capacidade física de um atleta de futebol. O teste foi realizado no relvado do campo de futebol, recorrendo a Sensores Fotoelétricos de marca Omron, modelo E3Z (Blomberg, Alemanha). Foi marcado o ponto de partida com um sensor inicial, sendo os restantes sensores posicionados na marca dos 20 metros e 40 metros, a 1 metro de altura do chão. O atleta posiciona-se no ponto inicial, partindo de uma posição estacionária com o pé atrás do ponto de partida, sem movimentos de balanço. O teste teve início no momento em que o treinador termina uma contagem decrescente de 3 a 0, a partir do momento que o atleta inicia e completa o *sprint*. Os atletas foram aconselhados a correr em esforço máximo para além do ponto de chegada. A marca dos 20 metros é utilizada neste teste para avaliar a aceleração, enquanto a marca dos 40 metros é utilizada para avaliar a velocidade máxima (Young et al., 2008). Um estudo demonstrou que a média da distância dos *sprints* percorridos por atletas em jogo é de aproximadamente 21 metros (Andrzejewski, Chmura, Pluta, Strzelczyk, & Kasprzak, 2013).

2.8.1.2 Teste de salto vertical

A avaliação de força dos atletas foi realizada recorrendo a testes de salto vertical, especificamente *Counter-movement Jump* (CMJ) ("Counter-movement Jump (CMJ) | Science for Sport", 2017) e *Squat Jump* (SJ) (Ostojic, Stojanovic, & Ahmetovic, 2010). Os testes foram realizados recorrendo a uma parede graduada para o efeito, onde foi feita uma medição inicial com o atleta em pé, com o braço dominante em total extensão por cima da

cabeça, mancando a parede com a mão previamente aplicada com giz atlético. Os testes consistiram na realização pelo atleta das duas técnicas de salto em instâncias separadas, executando o salto e tocando com a mão na parede graduada na altura máxima possível. No final de cada salto foram feitas as medições das marcas de giz na parede graduada, e sendo assim obtido o resultado do teste calculando a distância entre as duas marcas.

2.9 Análise Estatística

Na análise estatística foi usado o programa SPSS 20.0 (Chicago, Il. USA) para tratamento dos dados. Os valores de grupo foram expressos como média \pm desvio padrão. O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para avaliar a normalidade da distribuição das variáveis em estudo. O teste *t* de *student* para amostras emparelhadas foi usado para comparar as médias entre ingestão nutricional e necessidades nutricionais estimadas. O coeficiente de correlação de Pearson foi usado para medir o grau de correlação entre todas as variáveis do estudo. As diferenças foram consideradas estatisticamente significativas para valores de $p < 0,05$.

3. Resultados

As informações recolhidas pertinentes às características dos atletas em estudo e à avaliação antropométrica encontram-se na Tabela 1. A população apresenta um peso normal para a altura e idade, com um Índice de Massa Corporal (IMC) dentro de valores padronizados normais ("BMI Classification", 2017), no entanto analisando a %MG, verifica-se que dos 8 atletas, somente 5 se encontravam dentro dos níveis de massa gorda considerados ideais para atletas de futebol, enquanto 3 atletas se encontravam com baixo peso (Lohman, Roache & Martorell, 1992).

Tabela 1. Características e valores antropométricos dos atletas

Atleta	Posição	Idade (a)	Altura (m)	Peso (kg)	IMC	MLG (kg)	MG (%)
1	Defesa	18	1,77	72,1	23,0	63,3	7,6
2	Avançado	18	1,80	71,0	21,9	62,0	8,2
3	Lateral	17	1,76	74,4	24,0	62,5	11,6
4	Defesa	18	1,85	84,9	24,8	71,7	11,2
5	Avançado	18	1,70	62,2	21,5	54,2	6,8
6	Médio	17	1,75	66,6	21,7	56,0	11,5
7	Avançado	17	1,79	76,6	23,9	65,8	9,6
8	Médio	18	1,83	72,3	21,6	64,0	6,9
	M	17,6	1,77	72,5	23,0	62,2	9,5
	DP	± 0,5	± 0,05	± 7,3	± 1,3	± 5,9	± 2,0

Notas: IMC, Índice de Massa Corporal; MLG, Massa Livre de Gordura; MG, Massa Gorda; M, Média; DP, Desvio Padrão.

A Tabela 2 descreve e compara os resultados da ingestão energética estimada através da aplicação do Q24h e as necessidades estimadas (NE) para manutenção de peso. A ingestão energética e de macronutrientes avaliada através do Q24h foi significativamente inferior às NE dos atletas, excepto na percentagem de gordura do valor energético total (VET). Encontraram-se diferenças significativas ao longo de quase todas as variáveis analisadas. As principais diferenças entre as duas estimativas encontram-se principalmente no aumento da percentagem do VET de proteína, e no decréscimo de todos os valores de hidratos de carbono do Q24h face às NE, apresentando uma diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,001$). Foram também verificadas diferenças a nível do aporte energético, gramas de gordura ingerida e gramas de gordura por quilograma de peso corporal, encontrando-se valores abaixo dos recomendados para manutenção de peso saudável ($p \leq 0,01$). A ingestão de proteína em gramas e gramas por quilograma de peso corporal

também se encontraram acima do recomendado ($p \leq 0,01$). Somente o valor calórico total de gordura não apresentou diferenças significativas entre a ingestão e as NE.

Tabela 2. Valores de energia e macronutrientes da ingestão nutricional e necessidades estimadas dos atletas (n=8)

	Q24h		NE		Valor <i>p</i>
	M	DP	M	DP	
E (kcal)	3020,00	± 376,58	3765,00	± 338,61	0,007
P (g/dia)	177,13	± 37,56	127,00	± 19,46	0,005
P (g/kg/dia)	2,47	± 0,61	1,80	± 0,21	0,008
P (% do VET)	23,45	± 3,84	13,40	± 0,92	0,000
HC (g/dia)	361,50	± 45,75	535,10	± 63,35	0,001
HC (g/kg/dia)	5,02	± 0,79	7,40	± 0,52	0,000
HC (% do VET)	47,99	± 3,65	56,70	± 1,96	0,001
G (g/dia)	93,13	± 17,02	124,10	± 5,51	0,002
G (g/kg/dia)	1,30	± 0,32	1,70	± 0,18	0,002
G (% do VET)	27,67	± 3,04	29,80	± 2,73	0,640

Notas: Q24h, Questionário das 24 horas anteriores; NE, Necessidades; Energéticas; M, Média; DP, Desvio Padrão; E, Energia; P, Proteína; HC, Hidratos de Carbono; G, Gordura; VET, Valor Energético Total.

Os resultados obtidos na avaliação coordenativa e avaliação de força encontram-se na Tabela 3. Na avaliação coordenativa, recorrendo aos valores normativos encontrados no manual de aplicação de medidas e testes, normas e critérios de avaliação (Gaya & Gaya, 2016), o T20 é avaliado como sendo de excelência em 4 atletas (tempo $\leq 2,75$ s), e muito bom noutros 4 atletas (tempo de 2,79 s a 3,12 s).

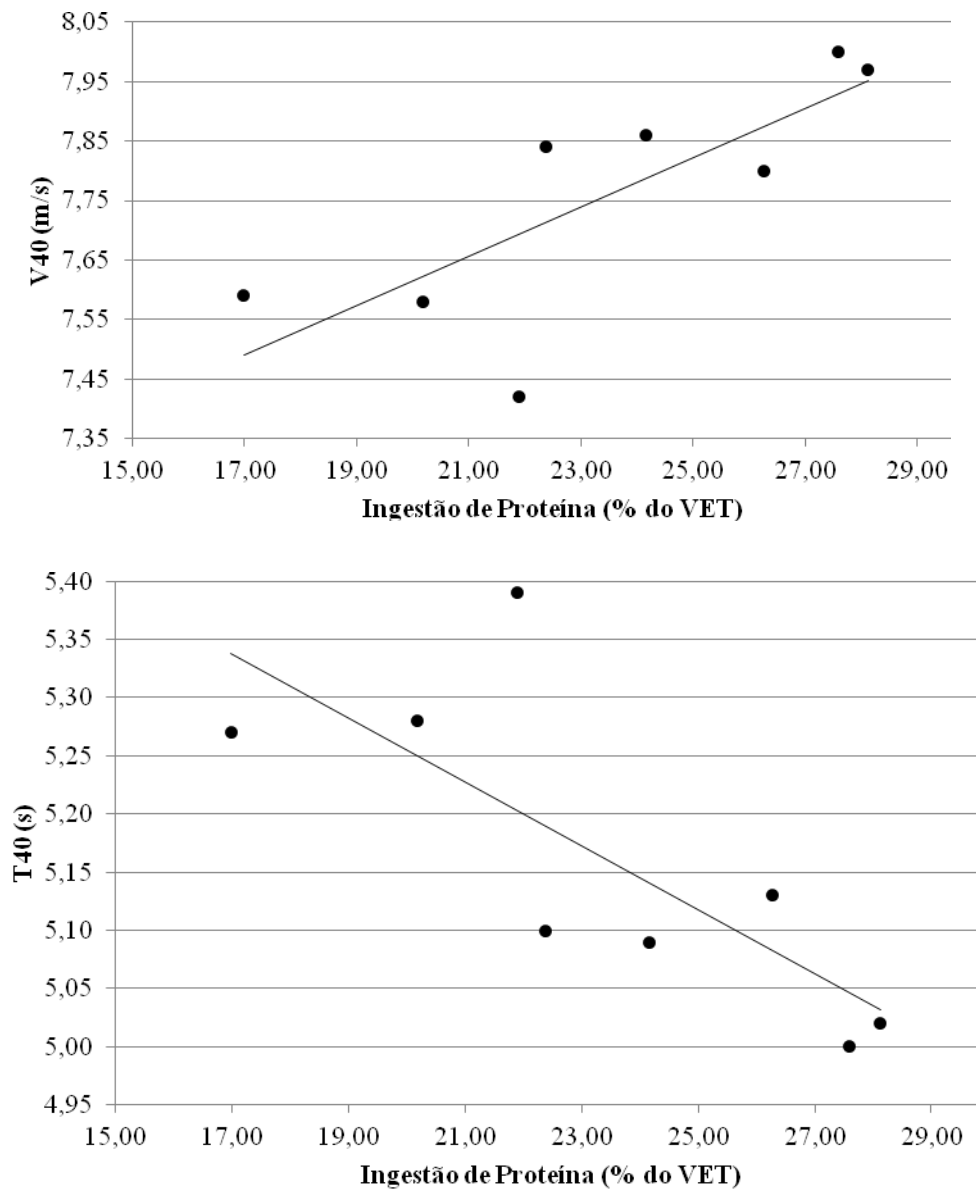
Tabela 3. Valores do tempo de sprint e velocidade aos 20 e 40 metros, e altura do salto *Squat Jump* e *Counter-Movement Jump*.

Atleta	Avaliação Coordenativa				Avaliação de Força	
	T20 (s)	V20 (m/s)	T40 (s)	V40 (m/s)	SJ (cm)	CMJ (cm)
1	2,65	7,55	5,13	7,80	35,3	39,0
2	2,61	7,66	5,00	8,00	45,4	45,5
3	2,72	7,35	5,10	7,84	34,1	38,6
4	3,00	6,67	5,39	7,42	37,4	36,7
5	2,67	7,49	5,09	7,86	36,5	35,7
6	2,83	7,07	5,28	7,58	38,2	35,1
7	2,76	7,25	5,02	7,97	55,4	53,9
8	2,81	7,12	5,27	7,59	43,4	45,9
M	2,76	7,27	5,16	7,76	40,7	41,3
DP	0,12	0,32	0,14	0,21	7,1	6,6

Notas: T20, Tempo de *sprint* (20 m); V20, Velocidade no *sprint*(20 m); T40, Tempo de *sprint* (40 m); V40, Velocidade no *sprint* (40 m); SJ, *Squat Jump*; CMJ, *Counter-Movement Jump*; M, Média; DP, Desvio Padrão.

Quanto à avaliação de força, contrariamente aos resultados em avaliação coordenativa, alguns atletas apresentaram resultados inferiores às médias normativas estabelecidas (Castagna & Castellini, 2013). Os valores obtidos da avaliação de força, quer em SJ quer em CMJ, apesar que dentro dos valores médios, apontam para uma disparidade na capacidade de desempenho entre atletas, não sendo, no entanto, verificada qualquer correlação com os dados antropométricos nem de ingestão nutricional.

A Figura 1 mostra a correlação entre a percentagem do VET de proteína e o V40 e T40 respectivamente. Verificou-se que atletas com uma maior ingestão do VET proveniente de proteína obtida no Q24h têm um V40 superior, apresentando uma correlação positiva (0,775; $p=0,024$) entre a V40 e a percentagem do VET de proteína, e uma correlação negativa (-0,765; $p=0,027$) para o T40.



Notas: V40, Velocidade aos 40 metros; T40; Tempo aos 40 metros.

Figura 1. Correlação entre o valor energético total de proteína e a velocidade e tempo de *sprint* aos 40 metros.

A Figura 2 mostra a correlação da ingestão diária de gordura por quilograma de peso corporal por dia com o peso, IMC e MLG, indicando que atletas com uma ingestão maior de gordura têm peso e IMC inferior, bem como menos MLG, que se traduz numa correlação negativa entre as gramas de gordura por quilograma de peso corporal por dia e o peso (-0,725; $p=0,042$), IMC (-0,732; $p=0,039$) e MLG (-0,738; $p=0,037$).

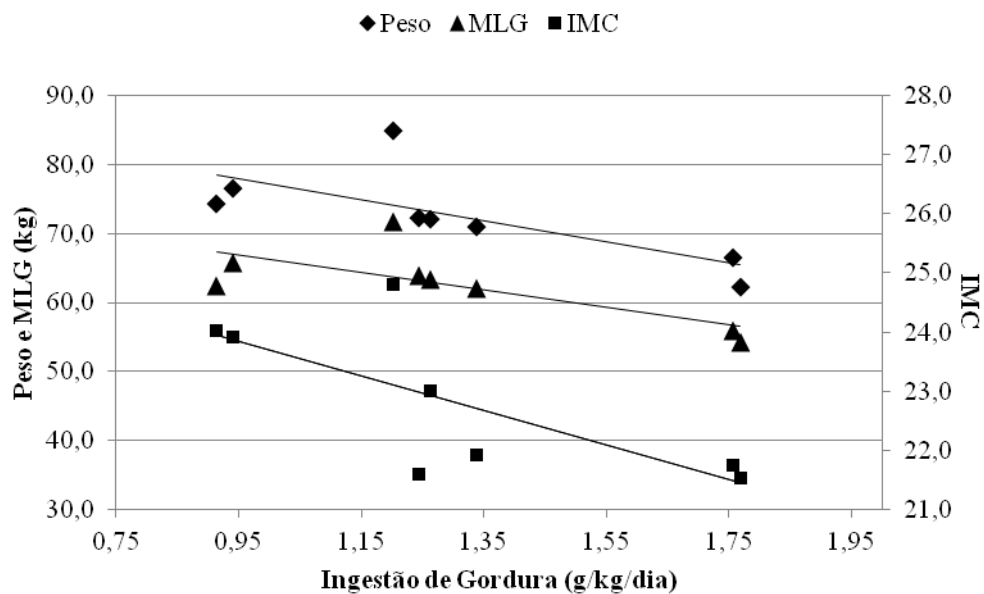


Figura 2. Correlação da ingestão de gordura e o peso, MLG e IMC

4. Discussão

Nesta secção o autor apresenta a interpretação dos resultados referentes à antropometria, às diferenças existentes entre a ingestão nutricional obtida pelo Q24h e as NEE e suas implicações, e correlacionar com os resultados obtidos nos testes de rendimento.

Ao analisar os dados antropométricos, encontramos os valores de IMC dentro de padrões normais. No entanto, estudos prévios já demonstraram que o IMC não é um bom indicador de composição corporal (Nevill, Stewart, Olds & Holder, 2005). Desse modo, o estado nutricional dos atletas deve ser avaliado pela %MG, sendo que alguns dos atletas apresentam valores abaixo do recomendado para níveis óptimos para a prática de futebol. Parte da razão por trás destes valores baixos pode estar relacionada com a ingestão calórica significativamente abaixo das NEE de cada atleta. A restrição calórica prolongada induz uma série de adaptações metabólicas que visam poupar o gasto energético, podendo levar à desregulação hormonal, redução da eficiência do metabolismo energético pela redução do número de mitocôndrias no músculo esquelético e subsequente redução da taxa metabólica. (Trexler, Smith-Ryan & Norton, 2014). Também o facto dos atletas terem uma ingestão de proteína acima do recomendado pode ser um factor que contribua para a baixa ingestão calórica, sendo que o consumo de proteína parece ter efeitos na redução de ingestão calórica *ad libidum* (Halton & Hu, 2004).

Além das diferenças entre ingestão calórica foram encontradas diferenças de ingestão de hidratos de carbono entre a avaliação do Q24h e as NE. O consumo de hidratos de carbono é de extrema importância para um atleta de futebol. As quantidades ingeridas reportadas no Q24h são adequadas para a prática de futebol a um nível moderado, mas as necessidades aumentam substancialmente (7 a 10 g/kg/dia) para treinos intensos, sendo que tais necessidades devem ser adaptadas à intensidade e volume de treino. A baixa ingestão de hidratos de carbono, principalmente no período após o treino, pode levar a uma reposição insuficiente de glicogénio muscular e dessa forma prejudicar a recuperação (Burke, Loucks & Broad, 2006). A carga elevada de treino e jogos combinada com uma ingestão de calorias e hidratos de carbono inadequada são factores que poderão justificar a %MG abaixo dos valores normativos em alguns dos atletas, o que poderá levar a uma diminuição da capacidade de recuperação após os treinos.

Como foi referido, consumo de proteína também está acima das recomendações máximas estipuladas pela literatura (Potgieter, 2013). A ingestão de proteína é pouco estudada na

modalidade do futebol, sendo que são encontrados mais estudos nesta área direcionados a atletas onde o desenvolvimento de massa muscular é necessário para o sucesso desportivo. Somente dois artigos foram encontrados referentes a estudos realizados com atletas de futebol quanto às necessidades de ingestão de proteína, estipulando recomendações de 1,4 e 1,6 g/kg/dia de proteína respectivamente (Boisseau, Creff, Loyens, & Poortmans, 2002; Boisseau, Vermorel, Rance, Duché & Patureau-Mirand, 2007). Foi encontrada no entanto uma correlação positiva entre a percentagem do VET em proteína ingerida e o V40, e negativa com o T40. Uma possível explicação para as correlações encontradas é o efeito atenuante que o consumo de proteína tem sobre a oxidação de proteínas intramusculares e catabolismo proteico durante a realização de exercício físico, bem como a progressão de mecanismos proteolíticos na fase de recuperação após o treino (Pasiakos et al., 2013; Campbell et al., 2007). Vários estudos realizados em atletas onde o desenvolvimento muscular é um dos objectivos de treino têm vindo a demonstrar que a ingestão de proteína a níveis acima do recomendado trazem benefícios na manutenção de massa muscular em condições de restrição calórica (Mettler, Mitchell & Tipton, 2010; Antonio, Peacock, Ellerbroek, Fromhoff & Silver, 2014; Antonio et al., 2015). É possível que caso os atletas não se encontrassem numa situação de défice calórico, não seria encontrada esta correlação entre ingestão de proteína e capacidade de velocidade máxima.

O consumo de gordura no Q24h está dentro dos padrões normais quando analisado pela percentagem do VET. No entanto, considerando que os atletas se encontram em défice calórico, e considerando as diferenças existentes entre o Q24h e as NEE referentes às gramas de gordura e gramas por quilograma de peso corporal por dia, é razoável assumir que o consumo de gordura também está abaixo do recomendado. No entanto, o facto do consumo de mais gramas de gordura por quilograma por dia estar correlacionado com peso, IMC e MLG mais baixos poderá ser explicado pelas conclusões de um estudo recente, que demonstrou que o consumo de refeições com alto conteúdo em gordura e baixo conteúdo em hidratos de carbono parecem interferir com a capacidade de síntese de proteína muscular após a realização de exercício físico, e que a gordura por si só é insuficiente para reverter o catabolismo induzido pelo exercício físico (Hammond et al., 2016).

Ao comparar os resultados com valores de referência em estudos prévios, verifica-se que todos os atletas têm resultados em T20 e V20 mais satisfatórios quando comparado à média (tempo de 3,12 s, velocidade de 6,41 m/s) e ao percentil 10 dos valores normativos

(tempo de 3,01 s, velocidade de 6,65 m/s) (le Gall, Carling, Williams & Reilly, 2010; Nikolaidis, Knechtle, Clemente & Torres-Luque, 2016). No T40 e V40, a média dos resultados também se encontra mais satisfatória que os valores de referência (tempo de 5,47 s, velocidade de 7,31 m/s) (le Gall, Carling, Williams & Reilly, 2010). Analisando estes resultados, é interessante ver a correlação positiva encontrada entre o consumo de proteína e a velocidade máxima de *sprint*, bem como a correlação negativa com o tempo de *sprint* aos 40 metros. Isto levanta a questão da possível existência de benefícios de consumo de níveis de proteína acima das necessidades recomendadas na literatura actual.

Não foi encontrada nenhuma correlação que indique que a alimentação é responsável pela grande variabilidade na capacidade de salto vertical. Existe uma grande disparidade nos resultados obtidos. Um estudo de 2013 demonstra valores médios de salto vertical SJ de 38,0 cm e de CMJ de 40,2 cm (Castagna & Castellini, 2013). Alguns dos atletas têm capacidades de salto vertical muito acima da média, enquanto outros têm valores mais aproximados ou ligeiramente abaixo dos valores normativos. Existem muitas variáveis que podem justificar diferentes capacidades de salto vertical demonstradas pelos atletas, desde as dimensões dos membros inferiores e pés (Caia et al., 2016) à rigidez das estruturas tendinosas envolvidas (Bojsen-Moller, 2005).

O presente estudo teve algumas limitações, nomeadamente o número de participantes não ser ideal para o tipo de estudo que foi realizado, e o Q24h também ser uma ferramenta sujeita à ocorrência de erros, uma vez que não só a é informação prestada pelos próprios atletas, podendo haver adulteração da veracidade da informação transmitida, como também o facto do questionário ter sido aplicado somente uma vez.

5. Conclusão

O presente estudo permitiu salientar as diferenças existentes entre a ingestão alimentar e as necessidades nutricionais estimadas para a prática de futebol a alto nível. Vimos que a alimentação *ad libitum* é insuficiente para suprir as necessidades energéticas e de macronutrientes e que a própria escolha alimentar parece influenciar negativamente a composição corporal, evidenciada pelo consumo de gordura em detrimento dos hidratos de carbono. Seria de elevado interesse replicar as condições deste estudo com maior número de participantes, procurando correlacionar o consumo de quantidades elevadas de proteína com o desempenho de *sprint* tanto em condições hipocalóricas como normocalóricas. O benefício do consumo de proteína acima das recomendações actuais requer mais investigação na área do futebol.

6. Referências Bibliográficas

- Andrzejewski, M., Chmura, J., Pluta, B., Strzelczyk, R., & Kasprzak, A. (2013). Analysis of Sprinting Activities of Professional Soccer Players. *Journal Of Strength And Conditioning Research*, 27(8), 2134-2140. <http://dx.doi.org/10.1519/jsc.0b013e318279423e>
- Antonio, J., Ellerbroek, A., Silver, T., Orris, S., Scheiner, M., Gonzalez, A., & Peacock, C. (2015). A high protein diet (3.4 g/kg/d) combined with a heavy resistance training program improves body composition in healthy trained men and women – a follow-up investigation. *Journal Of The International Society Of Sports Nutrition*, 12(1). <http://dx.doi.org/10.1186/s12970-015-0100-0>
- Antonio, J., Peacock, C., Ellerbroek, A., Fromhoff, B., & Silver, T. (2014). The effects of consuming a high protein diet (4.4 g/kg/d) on body composition in resistance-trained individuals. *Journal Of The International Society Of Sports Nutrition*, 11(1), 19. <http://dx.doi.org/10.1186/1550-2783-11-19>
- BMI Classification*. (2017). *World Health Organization*. Consultado a 16 de Junho de 2017, em: http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html
- Boisseau, N., Vermorel, M., Rance, M., Duché, P., & Patureau-Mirand, P. (2007). Protein requirements in male adolescent soccer players. *European Journal Of Applied Physiology*, 100(1), 27-33. <http://dx.doi.org/10.1007/s00421-007-0400-4>
- Bojsen-Moller, J. (2005). Muscle performance during maximal isometric and dynamic contractions is influenced by the stiffness of the tendinous structures. *Journal Of Applied Physiology*, 99(3), 986-994. <http://dx.doi.org/10.1152/japplphysiol.01305.2004>
- Burke, L., Loucks, A., & Broad, N. (2006). Energy and carbohydrate for training and recovery. *Journal Of Sports Sciences*, 24(7), 675-685. <http://dx.doi.org/10.1080/02640410500482602>
- Caia, J., Weiss, L., Chiu, L., Schilling, B., Paquette, M., & Relyea, G. (2016). Do Lower-Body Dimensions and Body Composition Explain Vertical Jump Ability?. *Journal Of Strength And Conditioning Research*, 30(11), 3073-3083. <http://dx.doi.org/10.1519/jsc.0000000000001406>

Campbell, B., Kreider, R., Ziegenfuss, T., La Bounty, P., Roberts, M., & Burke, D. et al. (2007). International Society of Sports Nutrition position stand: protein and exercise. *Journal Of The International Society Of Sports Nutrition*, 4(1), 8. <http://dx.doi.org/10.1186/1550-2783-4-8>

Castagna, C., & Castellini, E. (2013). Vertical Jump Performance in Italian Male and Female National Team Soccer Players. *Journal Of Strength And Conditioning Research*, 27(4), 1156-1161. <http://dx.doi.org/10.1519/jsc.0b013e3182610999>

Countermovement Jump (CMJ) | Science for Sport. (2017). *Science for Sport*. Consultado 30 de Março de 2017, em <http://www.scienceforsport.com/countermovement-jump-cmj/#what-is-the-countermovement-jump-cmj>

Cunningham, J. (1980). A reanalysis of the factors influencing basal metabolic rate in normal adults. *Am J Clin Nutr* 33, 2372–2374.

Denzer, C., & Young, J. (2003). The Effect of Resistance Exercise on the Thermic Effect of Food. *International Journal Of Sport Nutrition And Exercise Metabolism*, 13(3), 396-402. <http://dx.doi.org/10.1123/ijsnem.13.3.396>

Gaya, A., & Gaya, A. (2016). *Manual de aplicação de medidas e testes, normas e critérios de avaliação*. (p. 20). Porto Alegre: UFRGS. Consultado em: <https://www.ufrgs.br/proesp/arquivos/manual-proesp-br-2016.pdf>

Garthe, I., Raastad, T., Refsnes, P., & Sundgot-Borgen, J. (2013). Effect of nutritional intervention on body composition and performance in elite athletes. *European Journal Of Sport Science*, 13(3), 295-303. <http://dx.doi.org/10.1080/17461391.2011.643923>

Halton, T., & Hu, F. (2004). The Effects of High Protein Diets on Thermogenesis, Satiety and Weight Loss: A Critical Review. *Journal Of The American College Of Nutrition*, 23(5), 373-385. <http://dx.doi.org/10.1080/07315724.2004.10719381>

Hammond, K., Impey, S., Currell, K., Mitchell, N., Shepherd, S., & Jeromson, S. et al. (2016). Postexercise High-Fat Feeding Suppresses p70S6K1 Activity in Human Skeletal Muscle. *Medicine & Science In Sports & Exercise*, 48(11), 2108-2117. <http://dx.doi.org/10.1249/mss.0000000000001009>

Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, I.P.. (2017). *Portfir.insa.pt*. Consultado a 30 de Março de 2017, em: <http://portfir.insa.pt/>

le Gall, F., Carling, C., Williams, M., & Reilly, T. (2010). Anthropometric and fitness characteristics of international, professional and amateur male graduate soccer players from an elite youth academy. *Journal Of Science And Medicine In Sport*, 13(1), 90-95. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2008.07.004>

Lohman, T., Roache, A., & Martorell, R. (1992). Anthropometric Standardization Reference Manual. *Medicine & Science In Sports & Exercise*, 24(8), 952. <http://dx.doi.org/10.1249/00005768-199208000-00020>

Mettler, S., Mitchell, N., & Tipton, K. (2010). Increased Protein Intake Reduces Lean Body Mass Loss during Weight Loss in Athletes. *Medicine & Science In Sports & Exercise*, 42(2), 326-337. <http://dx.doi.org/10.1249/mss.0b013e3181b2ef8e>

Boisseau, N., Creff, C., Loyens, M., & Poortmans, J.(2002). Protein intake and nitrogen balance in male non-active adolescents and soccer players. *European Journal Of Applied Physiology*, 88(3), 288-293. <http://dx.doi.org/10.1007/s00421-002-0726-x>

Nevill, A., Stewart, A., Olds, T., & Holder, R. (2005). Relationship between adiposity and body size reveals limitations of BMI. *American Journal Of Physical Anthropology*, 129(1), 151-156. <http://dx.doi.org/10.1002/ajpa.20262>

Nikolaidis, P., & Vassilios Karydis, N. (2011). Physique and Body Composition in Soccer Players across Adolescence. *Asian Journal Of Sports Medicine*, 2(2). <http://dx.doi.org/10.5812/asjms.34782>

Nikolaidis, P., Knechtle, B., Clemente, F., & Torres-Luque, G. (2016). Reference values for the sprint performance in male football players aged from 9–35 years. *Biomedical Human Kinetics*, 8(1). <http://dx.doi.org/10.1515/bhk-2016-0015>

Ostojic, S., Stojanovic, M., & Ahmetovic, Z. (2010). Vertical jump as a tool in assessment of muscular power and anaerobic performance. *Medicinski Pregled*, 63(5-6), 371-375. <http://dx.doi.org/10.2298/mpns1006371o>

Pasiakos, S., Cao, J., Margolis, L., Sauter, E., Whigham, L., & McClung, J. et al. (2013). Effects of high-protein diets on fat-free mass and muscle protein synthesis following weight loss: a randomized controlled trial. *The FASEB Journal*, 27(9), 3837-3847. <http://dx.doi.org/10.1096/fj.13-230227>

Phillips, S., Moore, D., & Tang, J. (2007). A Critical Examination of Dietary Protein Requirements, Benefits, and Excesses in Athletes. *International Journal Of Sport Nutrition And Exercise Metabolism*, 17(s1), S58-S76. <http://dx.doi.org/10.1123/ijsnem.17.s1.s58>

Potgieter, S. (2013). Sport nutrition: A review of the latest guidelines for exercise and sport nutrition from the American College of Sport Nutrition, the International Olympic Committee and the International Society for Sports Nutrition. *South African Journal Of Clinical Nutrition*, 26(1), 7. <http://dx.doi.org/10.1080/16070658.2013.11734434>

ten Haaf, T., & Weijs, P. (2014). Resting Energy Expenditure Prediction in Recreational Athletes of 18–35 Years: Confirmation of Cunningham Equation and an Improved Weight-Based Alternative. *Plos ONE*, 9(10), e108460. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0108460>

Trexler, E., Smith-Ryan, A., & Norton, L. (2014). Metabolic adaptation to weight loss: implications for the athlete. *Journal Of The International Society Of Sports Nutrition*, 11(1), 7. <http://dx.doi.org/10.1186/1550-2783-11-7>

World Medical Association. (2013). Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects - 64th WMA General Assembly. Consultado a 30 de Março, em: <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html.pdf?print-mediatype&footer-right=%5bpage%5d/%5btoPage>

Young, W., Russell, A., Burge, P., Clarke, A., Cormack, S., & Stewart, G. (2008). The Use of Sprint Tests for Assessment of Speed Qualities of Elite Australian Rules Footballers. *International Journal Of Sports Physiology And Performance*, 3(2), 199-206. <http://dx.doi.org/10.1123/ijsp.3.2.199>

