



Micaela Costa Morgado

CARACTERIZAÇÃO ANTROPOMÉTRICA, AVALIAÇÃO DA INGESTÃO NUTRICIONAL E DISPÊNDIO ENERGÉTICO EM CANOÍSTAS PORTUGUESES DE ELITE

Dissertação de Mestrado em Nutrição Clínica,
orientada pela Doutora Mónica Sousa e coorientada pelo Professor Doutor Fernando Santos
e apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra.

Junho 2016



UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra

Caracterização Antropométrica, Avaliação da Ingestão Nutricional e Dispendio Energético em Canoístas Portugueses de Elite

Ficha Técnica:

Tipo de trabalho	Dissertação de Mestrado
Título	Caracterização Antropométrica, Avaliação da Ingestão Nutricional e Dispendio Energético em Canoístas Portugueses de Elite
Autor	Micaela Costa Morgado
Orientadora	Doutora Mónica Sousa
Coorientador	Professor Doutor Fernando Santos
Identificação do Curso	2º Ciclo em Nutrição Clínica
Data	2016



AGRADECIMENTOS

A todos os atletas que participaram neste estudo, à direção da Federação Portuguesa de Canoagem e aos responsáveis pelo Laboratório da Faculdade de Ciências do Desporto da Universidade de Coimbra, pelo interesse, colaboração e disponibilidade.

A todos os que tornaram este trabalho possível:

Professora Doutora Mónica Sousa

Professor Doutor Fernando Santos

Professora Doutora Margarida Pocinho

Professor Doutor Amândio Cupido

Mestre Conceição Costa

Mestre André Coelho

Dra. Ana Pereira

Dra. Fátima Rosado

Dr. Tiago Lourenço

Dr. Ricardo Machado

Dr. Vitor Felix

Sr. Victor Morgado

Sr. Norberto Oliveira

O meu agradecimento!

“Great discoveries and improvements invariably involve the cooperation of many minds.”

Alexander Graham Bell

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos atletas portugueses, nomeadamente aos canoístas. Que este trabalho possa, de alguma forma, contribuir para a aquisição de conhecimento e assim melhorar o desempenho desportivo.

ÍNDICE

Índice de Tabelas	vii
Índice de Figuras	ix
Índice de Gráficos.....	xi
Lista de Abreviaturas	xiii
Resumo	1
Abstract	3
1. Introdução.....	5
2. Objetivos do Estudo.....	11
3. Material e Métodos	11
3.1 Amostra	11
3.2 Material.....	12
3.3 Avaliação da Composição Corporal e Somatótipo	13
3.4 Avaliação da Ingestão Nutricional.....	14
3.5 Avaliação do Dispendio Energético	14
3.6 Análise estatística.....	15
4. Resultados.....	16
4.1 Caracterização da Amostra	16
4.2 Composição Corporal	16
4.3 Somatótipo	19
4.4 Ingestão Energética.....	21
4.5 Ingestão de Macronutrientes	23
4.6 Ingestão de Micronutrientes.....	24
4.7 Ingestão de Suplementos	27
4.8 Dispendio Energético.....	28
4.9 Balanço Energético.....	29
5. Discussão	31
5.1 Composição Corporal dos Atletas.....	32
5.2 Somatótipo	34
5.3 Ingestão Energética.....	35
5.4 Ingestão de Macronutrientes	36
5.5 Ingestão de Micronutrientes.....	39
5.6 Dispendio Energético.....	41
5.7 Balanço Energético.....	41
6. Limitações do estudo.....	43

7. Conclusão.....	43
8. Referências Bibliográficas	45

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Caracterização dos registos distribuídos e devolvidos	13
Tabela 2 – Caracterização da amostra quanto ao género, idade e escalão	16
Tabela 3 – Composição corporal em ambos os géneros no P1 e P2	17
Tabela 4 – Composição corporal no GM – Pc vs Pk, no P1 e P2	18
Tabela 5 – Morfologia de superfície no GF e GM (canoas e kayaks) no P2, utilizada na determinação do somatótipo	19
Tabela 6 – Componentes de somatótipo em ambos os géneros	20
Tabela 7 – Resultados da avaliação da ingestão energética	21
Tabela 8 – Consumo alimentar de macronutrientes em ambos os géneros	23
Tabela 9 – Ingestão média diária de micronutrientes no GM, no P1	25
Tabela 10 – Ingestão média diária de micronutrientes no GM, no P2	25
Tabela 11 – Ingestão média diária de micronutrientes no GF, no P1	26
Tabela 12 – Ingestão média diária de micronutrientes no GF, no P2	26
Tabela 13 – Resultados da avaliação do dispêndio energético em ambos os géneros, no P1 e P2	28
Tabela 14 – Resultados da avaliação do dispêndio energético no GM – Pc e Pk, no P1 e P2	29
Tabela 15 – Relação entre a IE e o DE médio durante os 3 dias, em ambos os géneros	29
Tabela 16 – Relação entre a IE e o DE médio durante os 3 dias, no GM	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Categorização do somatótipo por género	20
Figura 2 – Categorização do somatótipo no GM: Pc vs Pk	21
Figura 3 – Tipos de suplementos nutricionais utilizados pelos atletas	27

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Amplitudes de peso da amostra por categoria no P1: GF, Pc e Pk	18
Gráfico 2 - Comportamento da IE no P1 para ambos os géneros	22
Gráfico 3 - Comportamento da IE no P2 para ambos os géneros	22
Gráfico 4 - Comportamento do BE de ambos os géneros, no período pré-competitivo e competitivo	31

LISTA DE ABREVIATURAS

AbdH - abdominal horizontal
AGM - ácidos gordos monoinsaturados
AGP - ácidos gordos polinsaturados
AGS - ácidos gordos saturados
AI - adequate intakes
B corr - perímetro do braço tenso corrigido
BE - balanço energético
Cru - crural
d - dia
D.B.Fémural - diâmetro bicondilofémural
D.B.Húmeral - diâmetro bicondilohumeral
DE - dispêndio energético
DRI - recomendações Diárias de Ingestão
EAR - estimated Average Requirement
FPC - Federação Portuguesa de Canoagem
G corr - perímetro geminal corrigido.
Gem - geminal
GF - género feminino
GM - género masculino
h - hora
HC - hidratos de carbono
IMC - índice de massa corporal
IN - ingestão nutricional
m - metros
%MG - percentagem de massa gorda
MB - metabolismo basal
MET - equivalente metabólico
Midax - axilar média
MIG - massa isenta de gordura
MM - massa muscular
NET - necessidades energeticas totais
P1 - período pré competitivo
P2 - período competitivo
PA - Prega Adiposa
Pc - praticantes de canoa

Peit - peitoral

Pk - praticantes de kayak

RA - registo alimentar de 3 dias

RAF - registo de atividade física de 3 dias

RDA - recommended dietary allowances

SN - suplementos nutricionais

Sub - subescapular

Supil - supra-ilíaca

Tric - tricipital

UL - tolerable upper intake levels

RESUMO

A canoagem é uma modalidade desportiva, praticada com canoa ou kayak, sendo modalidade Olímpica desde 1936. Dado que a competitividade no desporto é cada vez mais elevada e exigente, cujas vitórias se podem decidir em partes de segundo, a nutrição surge como uma ferramenta que pode fazer a diferença entre ganhar e perder.

Este trabalho teve por objetivo caracterizar a composição corporal, determinar o somatótipo, estimar a ingestão nutricional e o dispêndio energético em canoístas portugueses de elite, no período pré-competitivo e competitivo da época 2015/2016.

Fizeram parte do estudo 21 atletas da seleção nacional, praticantes das disciplinas de velocidade, com participações internacionais, 15 homens e 6 mulheres, com uma média de idades de $22,4 \pm 4,12$ anos e $24,83 \pm 7,52$ anos, respetivamente. Foram medidas as estaturas, peso, pregas adiposas, diâmetros e perímetros para avaliação da composição corporal e determinação do somatótipo. O preenchimento de registos alimentares e de registos de atividade física de 3 dias forneceu informações relativamente à ingestão nutricional e dispêndio energético dos atletas, respetivamente.

A estatura média dos homens foi $1,77 \pm 0,07$ metros e das mulheres $1,62 \pm 0,07$ metros. Os resultados demonstraram que o peso (homens – P1: $77,43 \pm 7,15$ kg e P2: $77,16 \pm 6,46$ kg; mulheres – P1: $61,48 \pm 6,13$ kg e P2: $60,38 \pm 5,13$ kg) e a percentagem de gordura (homens – P1: $10,55 \pm 2,00$ e P2: $9,48 \pm 1,77$; mulheres – P1: $22,63 \pm 1,62$ e P2: $20,97 \pm 1,10$) tendem a diminuir ao longo da época, sendo a percentagem de gordura menor nos atletas masculinos ($p \leq 0,01$). Quanto à determinação do somatótipo, metodologia de Heath-Carter que permite descrever e comparar a morfologia externa dos indivíduos, os resultados revelaram uma predominância da componente mesomorfa, em ambos os géneros e categorias (mulheres e praticantes de kayak: endo-mesomorfo; praticantes de canoa: mesomorfo equilibrado).

A ingestão energética, de hidratos de carbono, fibra e lípidos foram inferiores às recomendações e a ingestão de proteínas superior. Verificou-se ainda uma ingestão inadequada de alguns micronutrientes, nomeadamente, insuficiente em vitamina D e mineral K e excessiva em Na, Mg e vitamina A (nas mulheres). O dispêndio energético revelou ser superior à ingestão, resultando num balanço energético maioritariamente negativo.

Os dados antropométricos permitem-nos conhecer o perfil antropométrico dos canoístas portugueses, mas devemos ser cautelosos na análise dos resultados de ingestão nutricional, pelo facto do método não estar isento de possíveis viéses.

Este conhecimento poderá ser usado como um guia para identificação de jovens talentos, ajudar a estabelecer um perfil específico para canoístas de elite. Além disso,

este trabalho vem realçar que as escolhas alimentares determinam o estado de saúde, gestão da composição corporal e a disponibilidade de substratos energéticos, reforçando a importância de uma alimentação adequada e específica como pré-requisito no alcance do sucesso competitivo.

Palavras-chave: nutrição, canoagem, composição corporal, somatótipo, atletas de elite, Portugal.

ABSTRACT

Canoeing is a sport practiced with a canoe or a kayak, being an Olympic sport since 1936. The competitiveness in sport is increasingly high and demanding, where victories may be decided in parts of a second, so nutrition emerges as a tool that can make the difference between winning and losing.

In this context, this study has as its main aims characterizing the body composition, determining the somatotype, estimating the nutritional intake and the energy expenditure in Portuguese elite paddlers, for the pre-competitive and competitive period of the 2015/2016 season.

Participants were 21 athletes from the national team, practitioners of speed disciplines, with international participations: 15 men and 6 women with a mean age of 22.4 ± 4.12 years and 24.83 ± 7.52 years, respectively. Stature, weight, skinfolds, body circumferences and diameters were measured to assess the body composition and to determinate the somatotype. The filling of food records and of physical activity records for 3 days provided information regarding the nutritional intake and the energy expenditure of the athletes, respectively.

The average height of men was 1.77 ± 0.07 meters and women 1.62 ± 0.07 meters. The results showed that weight (man - P1: 77.43 ± 7.15 kg and P2: 77.16 ± 6.46 kg, female - P1: 61.48 ± 6.13 kg and P2: ± 60.38 5.13 kg) and fat percentage (men - P1: 10.55 ± 2.00 and P2: 9.48 ± 1.77 ; women - P1: 22.63 ± 1.62 and P2: $20.97 \pm 1,10$) tend to decrease along the season, with a lower percentage of fat in male athletes ($p \leq 0,01$). The determination of somatotype, with the Heath-Carter methodology that aims to describe and compare the external morphology of individuals, revealed a predominance of the mesomorph component in both genders and categories (women and kayak practitioners: endo-mesomorph; canoeing practitioners: balanced mesomorph).

Energy intake of carbohydrate, fiber and fat was lower than the intake recommendations, but the protein intake was higher. It was also noticed a inadequate intake of some micronutrients, in particular, insufficient intake of vitamin D and mineral K, excessive intake for Na, Mg and vitamin A (in women). The energy expenditure was found to be higher than the intake, resulting in a largely negative energy balance.

Anthropometric data allow us to know the anthropometric profile of Portuguese canoeists, but we should be cautious when analyzing the results of nutritional intake, because the method is not free from potential bias.

This knowledge can be used as a guide for identifying talent, helping establish a specific profile for elite paddlers. Moreover, this work has highlighted that food choices determine health, management of body composition and the availability of energy

substrates, reinforcing the importance of an adequate and specific diet as a prerequisite in achieving competitive success.

Keywords: nutrition, canoeing, body composition, somatotype, elite athletes, Portugal.

1. INTRODUÇÃO

A canoagem é um desporto náutico, praticado com canoa e kayak, que se foi difundindo na Europa em meados do século XX ⁽¹⁾. É uma modalidade multifacetada que inclui provas em várias disciplinas, como regatas em linha, fundo, maratona, slalom, kayak polo, canoagem de mar, kayaksurf, rafting, primeiras pagaiadas e turismo náutico ⁽²⁾.

Em 1924, a canoagem participou como modalidade de demonstração, nos Jogos da VIII Olimpíada em Paris, e no ano de 1936, tornou-se uma das disciplinas olímpicas nos Jogos Olímpicos em Berlim ⁽¹⁾, ⁽³⁾. A participação de atletas do género feminino (GF) teve início nos Jogos da XIV Olimpíada de Londres, em 1948. Desde então, as mulheres têm competido apenas na categoria de kayak ⁽¹⁾.

As provas de Canoagem nos Jogos Olímpicos podem ser divididas em provas de slalom e provas de regatas em linha, ambas com dois tipos de embarcação, canoa e kayak. A última, mais conhecida por “velocidade”, realiza-se nas distâncias de 200, 500 e 1000 metros (m). A modalidade é praticada em embarcações de uma, duas ou quatro pessoas. Quando praticada em kayak denomina-se de K1, K2 e K4 conforme o número de tripulantes da embarcação, sendo que em canoa denomina-se de C1, C2 e C4 respetivamente.

Nos Jogos Olímpicos de Seul, em 1988, pela primeira vez, a Canoagem Portuguesa esteve presente com os atletas António Brinco, Eduardo Gomes e José Garcia, sendo que até à data, participou um total de 17 atletas portugueses, quer em regatas em linha, quer em slalom ⁽²⁾. Em 2012, nos Jogos Olímpicos de Londres, os atletas Emanuel Silva e Fernando Pimenta conquistaram a primeira medalha de Prata da modalidade em K2 1000 metros. Recentemente, Portugal conquista no Mundial de Velocidade 2015 um total de 6 quotas para os Jogos Olímpicos Rio 2016 e na I Taça do Mundo de Velocidade mais 1 vaga, totalizando a conquista de 7 vagas. Os resultados dos canoístas portugueses tem sido muito expressivos nos últimos anos, enfatizando o interesse em investigar esta população.

A performance na canoagem, como no desporto em geral, está relacionada com vários fatores, sendo eles fisiológicos, biomecânicos, antropométricos e psicológicos. Além disso, partindo do facto de que a competitividade no desporto é cada vez mais elevada e exigente, cujas vitórias se podem decidir em partes de segundo, a nutrição surge sem dúvida como uma ferramenta que pode fazer a diferença entre ganhar e perder ⁽⁴⁾, o conhecimento e a sensibilização para o trabalho destes fatores é uma ferramenta útil ao serviço de atletas, treinadores e restante equipa técnica e médica na busca da

otimização da performance, contribuindo para a melhoria dos resultados desportivos e consequentemente, para o sucesso de atletas e da modalidade ⁽⁵⁾.

A nutrição no desporto ganha maior relevância pelo facto de influenciar positiva ou negativamente os fatores supra referidos. Uma alimentação adequada e específica é um pré-requisito para que o sucesso desportivo se concretize. As escolhas alimentares determinam o estado de saúde, gestão da composição corporal, disponibilidade de substratos energéticos e o tempo de recuperação após exercício ⁽⁶⁾. A canoagem é uma modalidade essencialmente individual, embora existam as tripulações a dois ou a quatro atletas, o que a nível competitivo exige elevada dedicação e onde todos os fatores podem fazer a diferença, nomeadamente a alimentação e o estado da composição corporal ⁽⁷⁾. Nesta modalidade que exige o transporte do corpo e acreditando que a composição corporal é um fator que pode influenciar o desempenho atlético ⁽⁷⁾, a manutenção da composição corporal e do rácio peso-potência dos atletas são muito relevantes ⁽⁸⁾.

Focando na disciplina de regatas em linha, que foi alvo de estudo neste trabalho em particular, caracterizada pelas distâncias de 200m (género masculino:35'; GF:40'), 500m (100') e 1000m (220') ^{(3), (9)}, implicam a participação de várias vias energéticas, com predominância do metabolismo anaeróbio nas provas de 200m e 500m e aeróbio nas provas de 1000m ⁽⁵⁾. Os atletas devem reconhecer que as suas escolhas alimentares devem fornecer a energia necessária para satisfazer as necessidades energéticas e o correto desenvolvimento das atividades desportivas, assim como determinam o seu estado de saúde, a composição corporal, a disponibilidade de substratos energéticos durante o exercício e o tempo de recuperação após exercício ⁽¹⁰⁾.

O treino e a nutrição estão intimamente relacionados na otimização das adaptações do organismo, funcionais e metabólicas, às exigências do exercício ⁽¹¹⁾. Assim, a nutrição integra-se não só no plano de treinos, como também nos alicerces para a construção do sucesso competitivo, na melhoria da performance, quer através do atraso da ocorrência da fadiga, quer através da maximização das adaptações ao treino e na saúde em geral ⁽¹²⁾.

Vários investigadores internacionais têm estudado as características físicas de atletas de elite na tentativa de explicar o desempenho desportivo, mas não existem estudos atuais que providenciem informação sobre a composição corporal e o estado nutricional dos atletas praticantes desta modalidade em Portugal. A recolha de dados antropométricos é de grande interesse no seio da comunidade científica e uma ferramenta muito útil no estudo e avaliação da composição corporal no decorrer da época desportiva, permitindo analisar as alterações induzidas pelo treino e pela IN, intimamente relacionada com o rendimento desportivo e saúde dos atletas ^{(13),(14),(15)}.

Neste seguimento, a caracterização do somatótipo constitui uma mais-valia no conhecimento morfológico dos atletas. Permite quantificar, classificar e comparar as características morfológicas de um indivíduo. Surge como um recurso extremamente útil na análise das repercussões na variação da forma corporal que ocorrem em função dos processos do crescimento e maturação; na monitoração das adaptações morfológicas provenientes do estado nutricional, exercício físico e recuperação patológica; e na comparação de atletas em diferentes níveis de condições físicas⁽¹⁶⁾. Esta classificação é feita segundo categorias definidas com base na presença de certos traços distintos, como as dimensões e proporções⁽¹⁶⁾. Assim, o somatótipo é quantificado e classificado em função de três componentes: endomorfia, mesomorfia e ectomorfia. A endomorfia exprime o grau de desenvolvimento em adiposidade; a mesomorfia traduz o desenvolvimento músculo-esquelético em relação à altura; e a ectomorfia traduz a linearidade ou desenvolvimento em comprimento⁽¹⁶⁾. Portanto, a determinação do somatótipo constitui um valioso instrumento de informação que permite a visualização global das modificações morfológicas ocorridas em função de alterações processadas simultaneamente a nível dos tecido adiposo, muscular e ósseo⁽¹⁶⁾.

Nos Jogos Olímpicos de 2000, em Sydney, foi desenvolvido um trabalho⁽¹⁷⁾ com o objetivo de apresentar um resumo dos dados antropométricos de atletas de remo e canoagem (slalom e regatas em linha). Fizeram parte do estudo 70 atletas de regatas em linha, de vários países, 20 do GF e 50 do género masculino (GM) e os resultados demonstraram que ambos os géneros apresentavam um somatótipo com a componente mesomorfa dominante, sendo mesomorfo equilibrado para o GF e ecto-mesomorfo para o GM⁽¹⁷⁾.

Um estudo realizado na seleção brasileira de canoagem⁽¹⁸⁾, onde participaram 15 atletas, 11 homens e 4 mulheres ($18,7 \pm 2,5$ anos), verificou a existência de diferenças significativas na composição corporal entre os géneros, sendo que os atletas masculinos apresentavam valores superiores de massa magra (GM: $74,5 \pm 5,4$ kg; GF: $51,5 \pm 4,1$ kg) e inferiores de percentagem de gordura corporal (GM: $6,7 \pm 1,3\%$; GF: $19,9 \pm 5,1\%$), o que evidencia a tendência de atletas de elite para apresentar percentagens de massa gorda muito baixas. O somatótipo revelou-se mesomorfo equilibrado para os homens e endomorfo-mesomorfo para as mulheres⁽¹⁸⁾.

Um dos autores do estudo realizado nos Jogos Olímpicos de 2000, em Sydney, vem mais tarde apresentar um novo trabalho mais debruçado nos atletas de canoagem, de ambos os géneros e categorias⁽¹⁹⁾. Recolheu dados de vários indicadores antropométricos em 70 atletas e indica que a morfologia dos canoístas de elite parece ter alterado durante os últimos 25 anos para um corpo mais compacto e robusto, sendo que esta tendência é especialmente notável para os atletas do género feminino”, assim como

demonstrou que antropometricamente, os participantes da prova olímpica de velocidade (200m), são homogêneos em forma e tamanho físico⁽¹⁹⁾. Apresentavam valores reduzidos nas pregas adiposas (PA), indicando uma composição corporal magra, proporcional, com grandes perímetros na parte superior do corpo (para o braço e peito) e quadris estreitos (para homens).

Acreditando que a composição corporal é um fator que pode influenciar o desempenho atlético e como tal, é de considerável interesse para atletas e treinadores, no estudo de Malina e colaboradores⁽⁷⁾ cujos atletas do GM tinham uma idade média de $21,1 \pm 7,1$ anos, foi indicada uma média de $13,0 \pm 2,5\%$ de MG, e para o GF, cuja média de idades era de $21,2 \pm 3,7$ anos, a percentagem de massa gorda (%MG) foi de $22,2 \pm 4,6\%$ ⁽⁷⁾.

Em 2008, um estudo realizado com 11 atletas masculinos da seleção nacional turca⁽¹⁴⁾, com $21,5 \pm 2,16$ anos de idade, demonstrou que os atletas turcos apresentavam uma média de %MG na ordem dos $13,7 \pm 3,21\%$ e que a componente mesomorfa do somatótipo era a dominante, classificando a amostra como endo-mesomorfa⁽¹⁴⁾.

Um estudo português⁽²⁰⁾ que investigou os efeitos dos elevados níveis de treino crónicos no estado antioxidante, stress oxidativo e danos em 9 canoístas de elite (6 homens e 3 mulheres), avaliou antropometricamente os atletas em dois períodos da época (pré-competitivo e competitivo), demonstrou que o peso e, conseqüentemente, o IMC, aumentaram no período competitivo, assim como a percentagem de massa gorda, embora sem significância estatística⁽²⁰⁾.

Na Taça da Grécia, em 2009, foram avaliados 83 atletas de ambos os géneros⁽²¹⁾. Os resultados demonstraram que o IMC, o peso, a massa isenta de gordura (MIG) e o perímetro de braço foram maiores para o GM. No entanto não foram encontradas diferenças significativas entre os géneros no que respeita à %MG. O somatótipo médio do GF foi descrito como mesomorfo-endomorfo, enquanto para o GM foi descrito como endomorfo-mesomorfo⁽²¹⁾.

Recentemente, um estudo⁽²²⁾ analisou as diferenças na estrutura corporal e composição de praticantes de canoa (Pc) e kayak (Pk) de atletas jovens da seleção nacional polaca. Participaram 32 atletas do GM entre os 17 e os 22 anos de idade. A avaliação revelou uma musculatura semelhante dos membros superiores e tronco para ambos os grupos, com diferenças na parte inferior do corpo, sendo os Pk mais desenvolvidos que os Pc; os Pk são significativamente mais altos que os Pc; ambos os grupos são caracterizados por uma proporção similar da componente endomorfa, mas os Pc têm uma proporção maior da componente mesomorfa⁽²²⁾.

A seleção japonesa foi submetida a um estudo semelhante⁽²³⁾, no qual participaram 11 Pc e 12 Pk e os resultados mostraram que os praticantes apresentavam estaturas e

peso muito semelhante, sendo as diferenças relativas à %MG, que se revelou superior para os Pc⁽²³⁾.

Os atletas de elite são submetidos a grandes volumes de treino e de alta intensidade e expostos a fatores que aumentam as necessidades de energia acima dos níveis de linha de base normais como as condições climatéricas, *stress* ou lesões físicas⁽⁶⁾. Estas condições exigem estratégias nutricionais específicas para apoiar as necessidades inerentes ao treino e competições. Assim, o primeiro componente para otimizar o treino e a performance através da nutrição é garantir que o atleta está a consumir energia suficientes para compensar o dispêndio energético (DE)⁽²⁴⁾. O consumo de energia deve ser suficiente para promover os processos adaptação induzidos pelo treino e a recuperação entre sessões de treino e competição⁽⁸⁾. Em circunstâncias em que o aumento da massa magra é a meta, o consumo de energia deve ser suficiente para atender às necessidades do crescimento muscular⁽⁶⁾.

Estudos de avaliação nutricional sugerem uma insuficiente ingestão energética⁽²⁵⁾,⁽²⁶⁾,⁽²⁷⁾, tal como uma inadequada e desproporcional ingestão de alguns macro e micronutrientes⁽²⁰⁾, aquém das características de uma nutrição ótima que beneficie a saúde e rendimento desportivo⁽¹⁰⁾,⁽²⁸⁾.

A ingestão de hidratos de carbono (HC) assume um papel determinante, já que juntamente com a gordura corporal apresenta-se como o principal substrato energético para suportar as exigências físicas do treino e para que se possa retirar do treino o máximo de potencial⁽¹⁰⁾,⁽²⁹⁾. Além disso, atua como combustível para o sistema nervoso central⁽⁶⁾. As diretrizes para a ingestão de HC não devem ser apresentadas em termos de contribuições percentuais para a ingestão total de energia da dieta⁽³⁰⁾, mas devem ser baseadas no peso corporal de cada atleta e em função das cargas de treino. Assim, as *guidelines* para a ingestão de HC em atletas adultos, com uma prática de exercício de moderada a alta intensidade (1-3 h/dia) são de 6-10g/kg/dia e para práticas > 4-5 h/dia, recomenda-se uma ingestão de HC na ordem dos 8-12g/kg/dia⁽⁶⁾,⁽³⁰⁾. Os HC são determinantes, quer na fase anterior ao momento desportivo onde potenciam as reservas de glicogénio muscular, quer posteriormente, pois é nas primeiras horas após o exercício que se registam as maiores taxas de armazenamento de glicogénio muscular⁽³¹⁾.

A ingestão proteica assume funções de otimização das adaptações ao treino e reparação e remodelação dos danos provenientes do treino intenso⁽¹¹⁾. Atualmente, as recomendações para a ingestão proteica apontam para 1,2 a 2,0 g/kg/dia em atletas adultos⁽⁶⁾,⁽³²⁾,⁽³³⁾,⁽³⁴⁾. Verifica-se que a realidade sobre a ingestão habitual de proteínas no atleta é, em média, duas a três vezes superiores às recomendações diárias de ingestão⁽³⁵⁾.

Os atletas atribuem frequentemente um papel negativo ao consumo de gorduras, mas são imprescindíveis para o bom desempenho do atleta, atendendo que nos treinos de endurance as gorduras são um substrato energético importante. A ingestão de lípidos por atletas deve estar em conformidade com as diretrizes de saúde pública e deve ser individualizada com base no nível de treino e em função dos objetivos de composição corporal⁽⁶⁾. No que respeita às recomendações para a ingestão de lípidos, sugere-se uma ingestão na ordem dos 20-35% do total energético, com uma contribuição dos ácidos gordos saturados (AGS) inferiores a 10%^{(6), (36)}.

Embora os micronutrientes não sejam substratos energéticos, desempenham indiretamente um papel importante na produção de energia. São também importantes na manutenção da massa óssea, síntese da hemoglobina, manutenção da função imunitária, proteção contra os efeitos do *stress* oxidativo e reparação dos danos musculares decorrentes do exercício físico⁽⁶⁾. As recomendações de micronutrientes para atletas são iguais às da população em geral⁽⁶⁾. As Dietary Reference Intakes (DRI) dão-nos precisamente valores referência para todas as vitaminas conhecidas e minerais essenciais para indivíduos saudáveis, dos diversos grupos etários. As DRI dividem-se em quatro categorias: Estimated Average Requirements (EAR), Recommended Dietary Allowances (RDA), Adequate Intakes (AI) e Tolerable Upper Intake Levels (UL)⁽³⁷⁾.

A EAR é o nível estimado da ingestão média diária de nutrientes para atender às exigências da metade dos indivíduos saudáveis numa população; a RDA é o nível de ingestão dietética que é suficiente para aproximadamente 98% dos indivíduos saudáveis; o AI é um valor projetado que é usado quando a RDA não pode ser estabelecida; por último, a UL é a quantidade máxima de um nutriente que a maioria dos indivíduos pode consumir sem resultarem efeitos secundários adversos⁽³⁶⁾. Geralmente, atletas que satisfazem as suas necessidades energéticas consomem a quantidade de vitaminas e minerais recomendadas, não havendo necessidade de recorrer a suplementação⁽³⁸⁾.

O balanço energético (BE) nem sempre é o objetivo dos atletas (energia ingerida = energia despendida). Por vezes, a pretensão é a de reduzir a massa gorda ou aumentar a massa magra e as reservas de glicogénio, pois é comumente aceite pela comunidade desportiva que estas modificações aumentam a performance desportiva⁽²⁵⁾. Para que haja uma redução da massa gorda, os atletas reduzem a ingestão de energia e maximizam a oxidação de gorduras através da prática de exercício durante varias horas por dia, induzindo uma condição de BE negativo⁽²⁵⁾. O BE negativo crónico aumenta a incidência de lesões e em atletas jovens, cujo processo de crescimento ainda não está concluído, pode resultar em baixa estatura, irregularidades menstruais e saúde óssea comprometida⁽²⁶⁾. Quando o objetivo é aumentar a massa magra, o BE positivo é uma

condição necessária e deve ser proveniente a ingestão de quantidades adequadas de HC e proteína⁽⁶⁾.

Este trabalho teve como objetivos principais caracterizar a composição corporal, determinar o somatótipo, estimar a ingestão nutricional (IN) e o DE em atletas canoístas portugueses de elite, em dois períodos da época competitiva 2015/2016: pré-competitivo e competitivo. Na sequência destas avaliações foi examinado o BE e avaliada a correlação entre os vários fatores.

Através deste trabalho pretende-se contribuir para a supressão da inexistência de estudos realizados em Portugal em canoístas de elite, dotar de conhecimento e sensibilizar os atletas, dirigentes desportivos, equipas técnicas e médicas para a importância da nutrição no desporto, um fator que pode fazer a diferença na otimização da performance e saúde dos atletas, contribuindo para o sucesso competitivo.

2. OBJETIVOS DO ESTUDO

Este estudo pretendeu caracterizar a composição corporal e o somatótipo, estimar a IN: ingestão energética, de macronutrientes e micronutrientes, através de registos alimentares e estimar o DE através de registos de atividade física. Na sequência destas avaliações foi examinado o BE, através da comparação da ingestão energética e do DE, em 3 dias consecutivos. Foram ainda examinadas as diferenças da composição corporal, IN e DE em dois períodos da época 2015/2016: pré-competitivo e competitivo e estudada a relação entre os aspetos anteriores.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 AMOSTRA

O estudo contou com a participação voluntária de 21 canoístas da Federação Portuguesa de Canoagem (FPC), que após lhes terem sido explicados os procedimentos do estudo, aceitaram participar. O estudo foi aprovado pela comissão de ética da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra e conduzido em conformidade com a Declaração de Helsínquia (2008). Todos os participantes foram informados oralmente e por escrito dos procedimentos experimentais antes de terem dado o seu consentimento informado por escrito. Todos os participantes do estudo assinaram consentimento informado, foram informados e esclarecidos sobre os objetivos e métodos do mesmo, assegurando o anonimato e confidencialidade dos dados pessoais. No caso dos atletas menores de idade foi pedida uma autorização de participação no estudo aos encarregados de educação.

Entraram neste estudo os atletas que na época desportiva 2015/2016 se encontravam cativos na Seleção Nacional de Canoagem, sendo a maioria residente no Centro de Alto Rendimento da FPC, em Montemor-o-Velho.

Os atletas pertenciam aos escalões júnior, sub23 e sénior, canoas e kayaks, masculinos e femininos, com idades compreendidas entre os 17 e os 36 anos, 6 do GF e 15 do GM.

Todos praticantes das disciplinas de regatas em linha (200 e 500m para o GF e 200 e 1000m para o GM) e disciplinas de fundo.

3.2 MATERIAL

Foram distribuídos um total de 84 registos e estudados 76, 38 registos alimentares de 3 dias (RA) e 38 registos de atividade física também de 3 dias (RAF) (Apêndice 1 – Registo Alimentar; Apêndice 2 - Registo de Atividade Física). A exclusão de 8 registos deveu-se à falta de entrega dos mesmos e à exclusão de atletas da FPC no decorrer da época. Na tabela 1 estão caracterizados os questionários distribuídos e devolvidos.

Para a avaliação da composição corporal e do somatótipo, recorreu-se ao auxílio do Laboratório Integrado da Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra. Os equipamentos utilizados foram o estadiómetro portátil *Harpender*®, modelo 98.603, Holtain Limited Crosswell, Crymych, Pems., SA41 3UF, UK, com precisão de 0,1cm; balança digital portátil *Seca*®, modelo 770, com precisão de 0,1kg; pasta antropométrica *Siber Hegner*® (Swiss Made), da qual foram utilizados a fita métrica e o compasso de pontas redondas; e o adipómetro *The Lange Skinfold Caliper*®, Beta Technology Incorporated, Cambridge, Maryland, com previsão de 0,5mm.

A distribuição dos registos e a recolha de dados antropométricos foi realizada em dois períodos da época: período pré competitivo (durante o mês de novembro de 2015, designado por P1) e no período competitivo (março de 2016, designado por P2). Nenhum dos dias do estudo coincidiu com dia de prova, de modo a não interferir no normal decorrer das competições e a reduzir os erros no preenchimento dos registos.

No tratamento dos dados, foi utilizado o *Microsoft Excel 2013* e o programa informático *The Food Processor*, no Instituto de Saúde Pública da Universidade do Porto. O tratamento estatístico, foi efetuado através do programa *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versão 23 for *Windows*.

Tabela 1 - Caracterização dos registos distribuídos e devolvidos

	Registos Distribuídos		Registos Devolvidos	
	1ª Recolha	2ª Recolha	1ª Recolha	2ª Recolha
RA	23	19	19 (foram excluídos 4)	19
RAF	23	19	19 (foram excluídos 4)	19

RA – Registo Alimentar de 3 Dias; RAF – Registo de Atividade Física de 3 Dias

3.3 AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL E SOMATÓTIPO

A medição das estaturas e de peso foram realizadas em dias de descanso, ao início da manhã, de acordo com os protocolos de *Lohman* e colaboradores⁽³⁹⁾: descalços, de costas para o estadiómetro, imóveis e pés unidos. O peso, com o mínimo de roupa, uniformemente distribuído e mantendo o contacto com o instrumento de medida no calcanhar, cintura pélvica, cintura escapular e região occipital, em posição antropométrica (de pé, cabeça orientada segundo o plano de Frankfurt, paralela ao solo, membros superiores pendentes, mãos e dedos em extensão completa e apoiados nas faces externas das coxas). Neste seguimento, o IMC foi calculado segundo a relação peso (kg) / altura² (m).

A composição corporal de cada atleta foi avaliada através da morfologia de superfície. As medições foram realizadas pelo Professor de Fisiologia responsável pelo acompanhamento dos atletas da FPC, um avaliador bem treinado, com uma técnica correta e estandardizada, de forma a reduzir o erro intra e inter individual, aumentando desta forma a consistência dos dados. Foram então medidas as seguintes pregas adiposas com o adipómetro, para avaliação da composição corporal: tricipital (Tric), subscapular (Sub), supra-ílica (Supil), geminal (Gem), média axilar (Midax), peitoral (peit), abdominal horizontal (AbdH) e crural (Cru), segundo as normas de ISAK⁽⁴⁰⁾.

Para determinação do somatótipo segundo o método de Heath-Carter⁽¹⁶⁾, foram ainda medidos os diâmetros bicondilohumeral e bicondilofemural com recurso ao esquadro e recolhidos os perímetros do braço e geminal segundo o protocolo de acordo com as normas internacionalmente aceites^{(40), (41)}.

Dos 23 atletas, 2 abandonaram o estudo, sendo que foram avaliados antropometricamente 21 atletas, 15 do GM e 6 do GF.

3.4 AVALIAÇÃO DA INGESTÃO NUTRICIONAL

Para a avaliação nutricional dos atletas foram utilizados registos alimentares. Foi explicado a todos os atletas o modo e importância do correto preenchimento, bem como solicitado que registassem com o maior rigor possível todos os alimentos e bebidas que consumissem, os quantificassem através do indicado na embalagem ou através de medidas caseiras padronizadas, referissem o método culinário utilizado, assim como o horário e local onde foi feita a ingestão dos mesmos. Realçou-se a importância de não omitirem o registo de qualquer alimento, nem de alterarem os seus hábitos alimentares, de modo a garantir a veracidade dos resultados, assim como foi feito um acompanhamento junto dos atletas para esclarecimento de dúvidas que surgissem durante o seu preenchimento.

Com esta instrução extensa sobre o propósito do trabalho e respetivos protocolos de preenchimento, a representatividade da informação recolhida junto dos atletas foi controlada, melhorando a precisão e validade da informação reportada.

Para estimar a IN foram distribuídos RA de 3 dias consecutivos junto dos atletas, de modo a obter uma representação do padrão alimentar destes atletas, que compreendiam 1 dia de treino leve, 1 dia de treino bidário e 1 dia de fim-de-semana, com treino bidário, correspondendo ao momento em que os atletas vão para as suas localidades.

Paralelamente à entrega dos RA foi fornecido um documento com indicações acerca da quantificação de alimentos com base em medidas caseiras (Apêndice 1 – Registo Alimentar).

Embora não tenha sido um dos objetivos do estudo, no seguimento da recolha de dados relativos à IN, foi também solicitado a todos os atletas que registassem no RA todo o tipo de bebida ou alimento com função de suplementação.

Para converter os dados do consumo alimentar em IN e as medidas caseiras em unidades de massa (g), recorreu-se ao manual *The Food Processor®*, cedido pelo Instituto de Saúde Pública da Universidade do Porto, ao manual *Composição dos Alimentos*, do Instituto Ricardo Jorge⁽⁴²⁾ e ao apoio bibliográfico.

3.5 AVALIAÇÃO DO DISPÊNDIO ENERGÉTICO

O DE foi estimado pelo método do registo de atividade física de 3 dias consecutivos (RAF) de Bouchard et al.⁽⁴³⁾, um processo simples, adequado à população e que contempla obrigatoriamente um dia de fim-de-semana, tendo sido um processo relativamente simples e adequado para estimar o DE da população do estudo, permitindo uma estimativa aceitável^{(6), (44), (45)}. O dia de fim-de-semana, além de ser obrigatório no

processo de Bouchard et al., permite-nos analisar a alimentação dos atletas fora da residência da FPC.

Foi então distribuído o RAF de 3 dias consecutivos que compreendia:

- 1 dia de treino leve: 1 treino de água matinal no P1 e no P2 (recuperação ou técnica; duração máxima de 1H30)

- 1 dia de treino habitual (bidiário): 1 treino de água matinal e 1 treino de terra à tarde (ginásio) no P1 e no P2 (duração máxima total em P1: 2H30 e em P2: 3H30)

- 1 dia de fim-de-semana (bidiário): Em P1, 1 treino de água matinal e 1 treino de corrida ou natação (duração máxima total de 2H30) e em P2, 1 treino de água matinal de longa duração e 1 treino de água mais curto e de alta intensidade à tarde (duração máxima total de 3H30)

Foi novamente explicado o modo e importância do correto preenchimento e solicitado que registassem o tipo de atividade física predominante efetuada em cada período de 15 minutos durante os 3 dias do estudo. Juntamente com o RAF foi entregue um documento com indicações e exemplos de preenchimento (Apêndice 1 – Registo de Atividade Física).

Posteriormente, recorrendo ao *2011 Compendium of Physical Activities* (46), foi pesquisado o equivalente metabólico (MET) para cada atividade física e foi feita a contagem da frequência de cada episódio num dia. A soma dos MET por hora foi multiplicada pelo peso corporal de cada atleta e assim calculado o DE.

3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para o tratamento estatístico dos dados recorreu-se ao *Microsoft Excel 2013* e ao programa *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versão 23 for *Windows*.

Os dados foram inspecionados no sentido de apurar a sua distribuição e forma como poderiam ser trabalhados em termos estatísticos. Para o efeito, fizemos medidas de simetria, achatamento e normalidade (Shapiro-wilk).

Assim, para analisar os vários parâmetros, em função do género utilizou-se o teste T-student quando os pré-requisitos de normalidade estavam cumpridos e o teste U de Mann-Whitney quando estes não se verificavam.

Quando estes parâmetros foram analisados em função da categoria (Pc e Pk) utilizamos os mesmos procedimentos anteriormente descritos.

No caso da comparação entre os dois períodos, recorreremos aos teste T-student para amostras emparelhadas sempre que os pré-requisitos estavam cumpridos e Wilcoxon quando estes não se verificaram.

Recorremos ainda a testes gráficos para demonstrar a distribuição dos dados quer por género, quer por dia de IE e GE.

Na análise descritiva, os resultados são expressos como média \pm desvio padrão ou frequências, considerando-se os resultados com significado estatístico quando $p \leq 0,05$ (47).

4. RESULTADOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Participaram 21 atletas no estudo, 15 do GM, representando 71,4% da amostra e 6 do GF, representando 28,6%. Para o primeiro, as idades compreendiam os 18 e os 31 anos, sendo a média de $22,4 \pm 4,12$ anos. Para o GF as idades variaram entre os 17 e os 36 anos, sendo a média de $24,8 \pm 7,52$ anos. Os atletas pertenciam aos escalões júnior, sub23 e sénior - canoas e kayaks. Todos eram praticantes das disciplinas de regatas em linha, fundo e maratonas (Tabela 2).

Tabela 2 - Caracterização da amostra quanto ao género, idade e escalão (média \pm desvio padrão)

	Amostra (n)	Idade (anos)	Junior (n)	Sub 23 (n)	Sénior (n)
Género Masculino	15	$22,4 \pm 4,12$	0	10	5
Género Feminino	6	$24,83 \pm 7,52$	1	2	2

4.2 COMPOSIÇÃO CORPORAL

Os resultados da avaliação da composição corporal encontram-se na tabela 3.

O peso e a estatura foram maiores para o GM. Sendo que, do P1 para o P2, 5 homens perderam peso, 6 ganharam e 4 mantiveram, não tendo sido significativas as diferenças. No GF, 4 perderam peso, 1 ganhou e 1 manteve. Consequentemente, o IMC também foi menor no P2, para ambos os géneros.

Verificou-se que no P1 o GM apresentou valores de %MG na ordem de $10,55 \pm 2,00\%$ e o GF de $22,63 \pm 1,62\%$. No P2 os valores de %MG reduziram para ambos os géneros, com $9,48 \pm 1,77\%$ para o GM e $20,97 \pm 1,10\%$ para o GF, não sendo esta diferença significativa entre os géneros.

Como demonstrado, os valores de %MG foram inferiores no 2.º momento de recolha, para ambos os géneros. O GM reduziu em média de 1,07% ($p \leq 0,01$) e o GF reduziu em média de 1,66%, não sendo significativa a diferença.

De modo geral, como descrito, a %MG foi menor para o GM ($p \leq 0,01$).

Os valores de MIG e massa muscular (MM) mantiveram-se praticamente constantes.

Tabela 3 – Composição corporal em ambos os géneros no P1 e P2
(média \pm desvio padrão)

	Género Feminino		Género Masculino	
	P1	P2	P1	P2
Amostra (n)	6	6	15	15
Peso (Kg)	61,48 \pm 6,13	60,38 \pm 5,13	77,43 \pm 7,15	77,16 \pm 6,46
Estatura (cm)	1,62 \pm 0,07	1,62 \pm 0,04	1,77 \pm 0,07	1,77 \pm 0,07
IMC (Kg/m2)	23,34 \pm 1,47	22,93 \pm 1,18	24,65 \pm 1,53	24,57 \pm 1,36
%MG (48)	22,63 \pm 1,62	20,97 \pm 1,10	10,55 \pm 2,00 ($p \leq 0,01$)	9,48 \pm 1,77 ($p \leq 0,01$)
MG (Kg)	13,91 \pm 1,56	12,70 \pm 1,70	8,20 \pm 1,84	7,35 \pm 1,52
MIG (Kg)	47,57 \pm 4,94	47,69 \pm 3,52	69,23 \pm 6,31	69,81 \pm 5,98
MM (Kg) (49)	21,92 \pm 1,64	21,65 \pm 1,36	33,91 \pm 2,07	33,85 \pm 1,87

MG: massa gorda; MIG: massa isenta de gordura; MM: massa muscular

Observando os resultados da avaliação corporal do GM e comparando os valores dos Pc e Pk deste género (tabela 4), verifica-se que as estaturas eram muito semelhantes. Os Pk apresentaram valores de peso na ordem dos 79,24 \pm 8,05kg em P1 e 78,70 \pm 7,29kg em P2, já os Pc, em P1 pesavam 73,82 \pm 2,99 kg e em P2: 74,08 \pm 2,91 kg; Pk – P1: 1,77 \pm 0,08 kg e P2: 78,70 \pm 7,29 kg). Os Pk em P1 mostraram ter uma média de peso 5,42kg mais alto que os Pc, mas também uma maior amplitude de valores (mínimo: 63,0kg; máximo: 91,6kg), não sendo significativa a diferença (Gráfico 1).

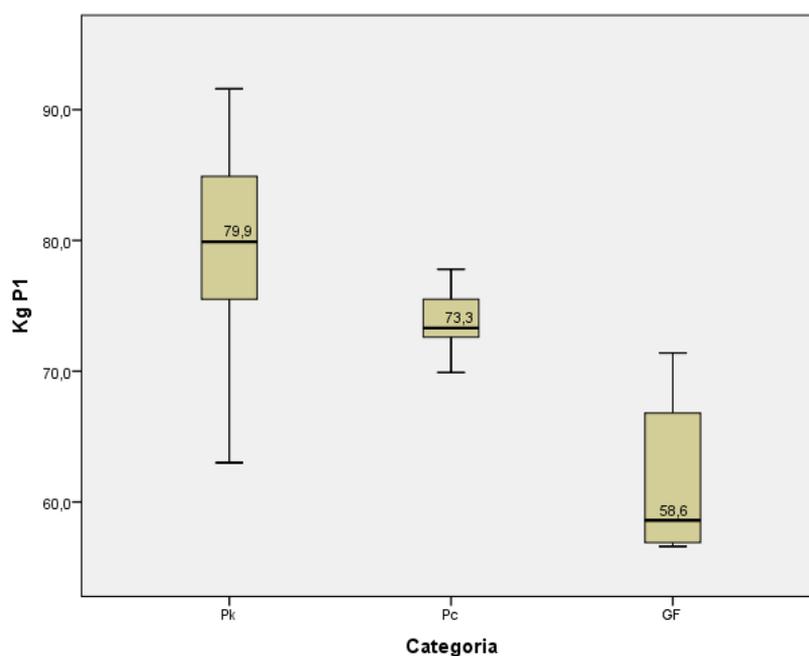
No P2, a média de peso dos Pc aumentou muito ligeiramente e os Pk reduziram, diminuindo a diferença de pesos entre categorias. Consequentemente, os valores de IMC mantiveram-se constantes nos dois períodos e superiores para os Pk. A %MG, no P1, foi semelhante para os dois grupos (P1: %MG Pc - 10,06 \pm 2,23; %MG Pk - 10,80 \pm 1,93). No P2, a %MG reduziu para ambos os grupos (P2: %MG Pc - 8,94 \pm 1,03; %MG Pk - 9,75

± 2,04), sem diferenças significativas entre os Pc e os Pk. Contudo, no grupo dos Pk, a diferença de %MG de P1 para P2, mostrou ser significativa ($p \leq 0,05$).

Tabela 4 – Composição corporal no GM – Pc vs Pk, no T1 e P2
(média ± desvio padrão)

	Género Masculino			
	Pc	Pc	Pk	Pk
	P1	P2	P1	P2
	Amostra (n)	5	5	10
Peso (Kg)	73,82 ± 2,99	74,08 ± 2,91	79,24 ± 8,05	78,70 ± 7,29
Estatura (cm)	1,77 ± 0,05	1,77 ± 0,05	1,77 ± 0,08	1,77 ± 0,08
IMC (Kg/m²)	23,58 ± 1,42	23,67 ± 1,45	25,18 ± 1,35	25,02 ± 1,11
%MG	10,06 ± 2,23	8,94 ± 1,03	10,80 ± 1,93	9,75 ± 2,04 ($p \leq 0,05$)
MG (Kg)	7,46 ± 1,95	6,72 ± 0,94	8,56 ± 1,77	7,66 ± 1,69
MIG (Kg)	66,36 ± 2,03	67,36 ± 2,48	70,67 ± 7,30	71,04 ± 6,93
MM (Kg)	32,86 ± 0,98	32,93 ± 0,91	34,43 ± 2,32	34,31 ± 2,10

Gráfico 1 – Amplitudes de peso da amostra por categoria no P1: GF, Pc e Pk



4.3 SOMATÓTIPO

Na tabela 5, encontram-se os valores que resultaram da avaliação da composição corporal, através da morfologia de superfície no P2, e que permitiram a determinação do somatótipo dos atletas.

Tabela 5 – Morfologia de superfície no GF e GM no P2, utilizada na determinação do somatótipo (média ± desvio padrão)

	Género Feminino	Género Masculino		
	Kayaks	Canoas	Kayaks	
Amostra (n)	6	5	10	
PA Peit	9,17 ± 2,32	6,50 ± 2,18	6,40 ± 1,45	
PA Midax	9,17 ± 3,13	6,70 ± 1,10	8,40 ± 2,26	
PA Tric	13,00 ± 2,68	6,80 ± 1,10	7,90 ± 2,73	
PA Sub	9,42 ± 3,14	8,80 ± 1,64	9,60 ± 2,07	
PA AbdH	14,42 ± 3,14	9,60 ± 2,61	10,55 ± 4,19	
PA Supil	9,83 ± 1,94	7,80 ± 1,48	8,45 ± 2,82	
PA Cru	21,17 ± 2,40	10,00 ± 3,08	10,72 ± 3,59	
PA Gem	12,00 ± 3,58	6,80 ± 2,49	6,40 ± 1,82	
D.B.Húmeral	6,00 ± 0,13	6,50 ± 0,10	7,31 ± 0,54	(<i>p</i> ≤ 0,01)
D.B.Fémural	8,50 ± 0,45	9,42 ± 0,11	9,90 ± 0,49	(<i>p</i> ≤ 0,01)
PB corr	32,38 ± 1,19	36,42 ± 1,66	38,10 ± 3,01	
PG corr	35,77 ± 1,20	35,28 ± 0,86	38,23 ± 3,59	

PA: prega adiposa; Peit: peitoral; Midax: axilar média; Tric: tricipital; Sub: subescapular; AbdH: abdominal horizontal; Supil: supra-iliaca; Cru: crural; Gem: geminal; D.B.Húmeral: diâmetro bicondilohumeral; D.B.Fémural: diâmetro bicondilofémural; B corr: perímetro do braço tenso corrigido; G corr: perímetro geminal corrigido.

No GM, a diferença dos valores do diâmetro bicondilohumeral e diâmetro bicondilofémural foi estatisticamente significativa entre os grupos (*p* ≤ 0,01).

Após o cálculo das componentes de somatótipo (tabela 6), os atletas foram categorizados de acordo com o manual de Heath-Carter (16). Foi detetada uma predominância da componente mesomorfa no GM (6,25 ± 1,11) e no GF (5,35 ± 0,56).

Na figura 1 encontra-se a categorização do somatótipo em função do género, que demonstrou ser maioritariamente endo-mesomorfa para ambos os géneros (47% do GM e 100% do GF).

No GM, analisando Pc e Pk (Figura 2 – Categorização do somatótipo no GM: Pc vs Pk), verificou-se que para os primeiros, a componente mesomorfa foi a dominante, mas a endomorfa e a ectomorfa eram iguais ou não diferiam mais de 0,5 entre si, categorizando este grupo como mesomorfo equilibrado; para os segundos, a componente mesomorfa voltou a predominar, mas a componente endomorfa foi superior à ectomorfa, categorizando o grupo dos Pk como endo-mesomorfos (60% dos Pk – meso-endomorfos).

Estes resultados demonstraram claramente a predominância da componente mesomorfa dos canoístas, em ambos os géneros e categorias.

Tabela 6 – Componentes de somatótipo em ambos os géneros (média ± desvio padrão)

	GM (n=15)	GF (n=6)
Endomorfa	2,40 ± 0,60	3,46 ± 0,17
Mesomorfa	6,25 ± 1,11	5,35 ± 0,56
Ectomorfa	1,87 ± 0,68	1,71 ± 0,46

Figura 1 – categorização do somatótipo por género

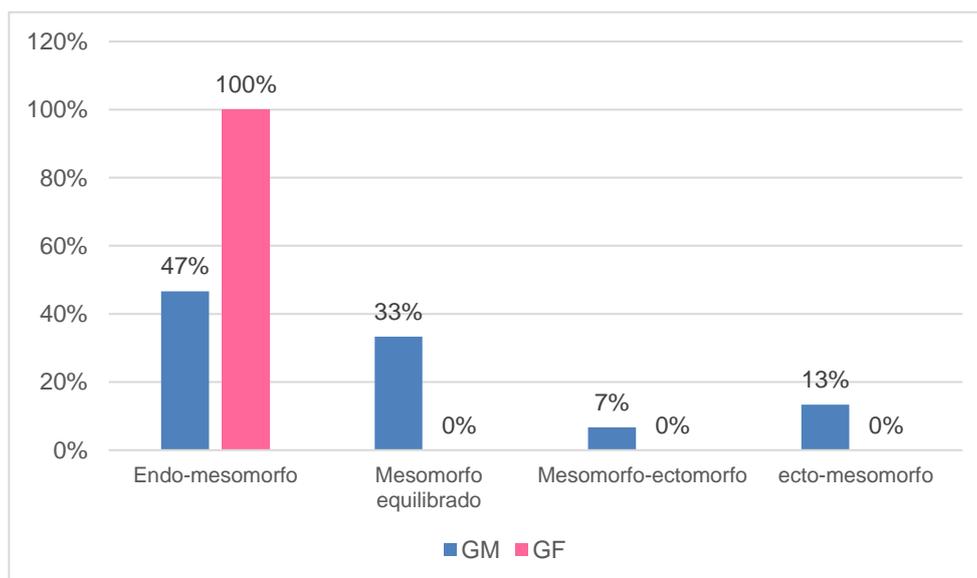
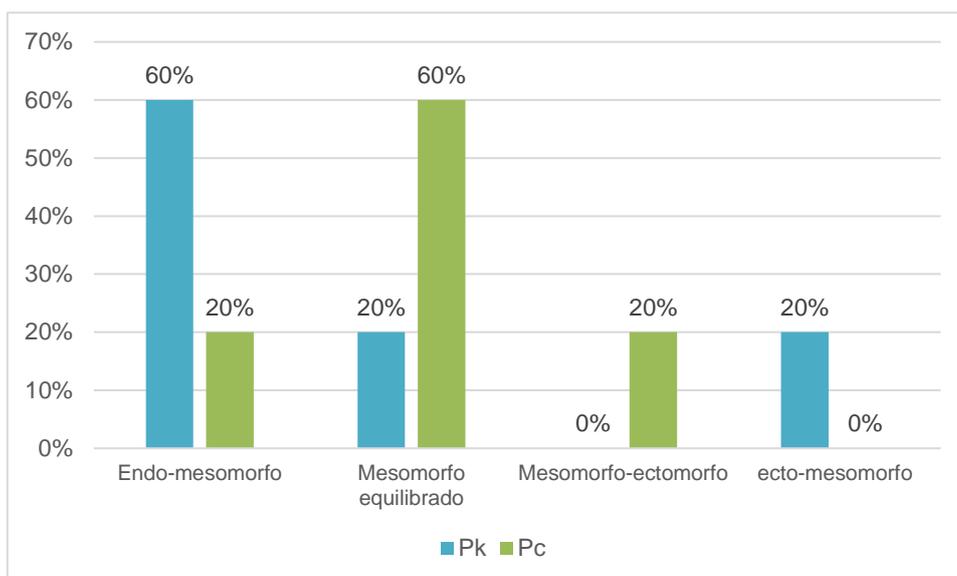


Figura 2 – categorização do somatótipo no GM: Pc vs Pk



4.4 INGESTÃO ENERGÉTICA

A IE foi maior para o GM do que para o GF, nos dois períodos, não tendo havido diferenças significativas da IE de P1 para P2, nos dois géneros (Tabela 7).

Tabela 7 – Resultados da avaliação da ingestão energética (média ± desvio padrão)

Ingestão Energética (Kcal)	Género Masculino		Género Feminino	
	P1	P2	P1	P2
Dia 1	3507,1 ± 1149,9	3395,4 ± 563,5	2199,1 ± 623,3	2452,7 ± 351,1
Dia 2	3086,7 ± 297,1	3090,1 ± 553,3	2435,1 ± 90,1	2394,3 ± 484,7
Dia 3	3189,9 ± 586,6	3309,2 ± 496,4	2278,3 ± 194,4	2745,1 ± 508,0
Média de 3 dias	3261,3 ± 453,7	3264,9 ± 403,2	2304,3 ± 247,6	2530,7 ± 280,5

O GM, tanto no P1 como no P2 teve uma IE superior no dia 1, que corresponde ao dia em que os atletas apenas faziam apenas 1 treino. Esta diferença na IE não foi significativa em relação aos restantes dias do P1. Já o GF teve uma IE mais homogenia durante os três dias, tanto no P1 como no P2 (Gráficos 2 e 3).

A média de IE dos três dias do estudo foi, mais uma vez, maior no GM, sem diferenças estatísticas.

Gráfico 2 - Comportamento da IE no P1 para ambos os géneros

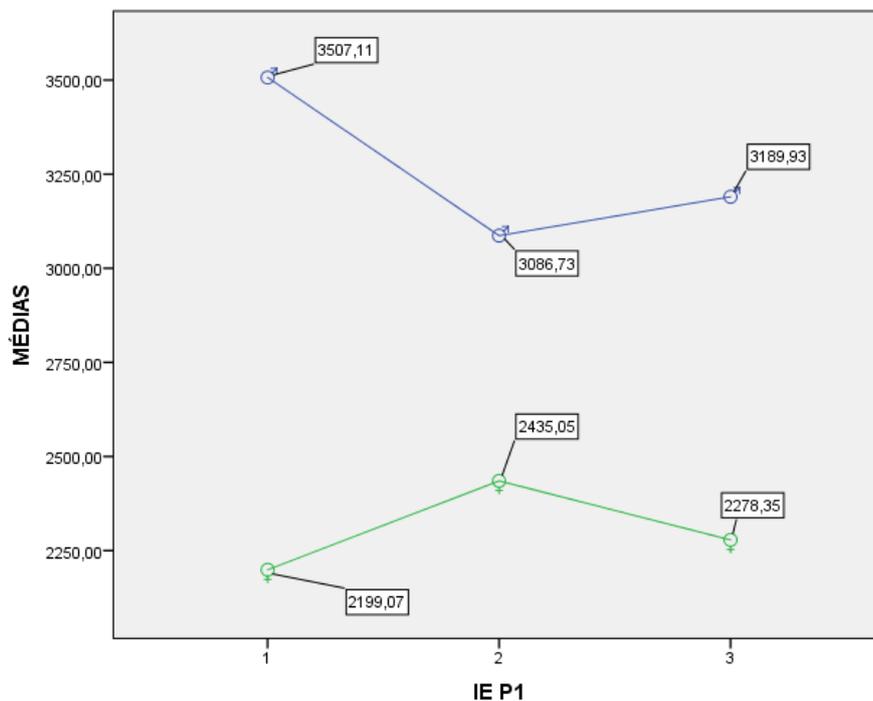
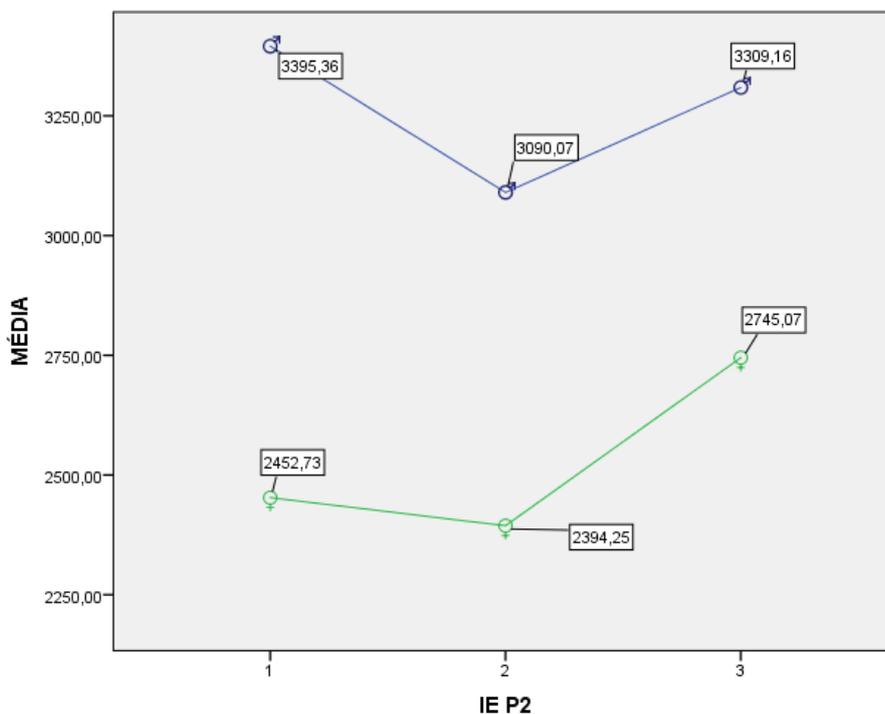


Gráfico 3 - Comportamento da IE no P2 para ambos os géneros



4.5 INGESTÃO DE MACRONUTRIENTES

Os resultados relativos à ingestão de macronutrientes encontram-se na tabela 8.

Verificou-se que o consumo de HC no GM foi de 5,6g/kg no P1 e 5,3g/kg no P2 e no GF foi de 4,9g/kg no P1 e 5,6g/kg no P2, sem significância estatística,

A contribuição de proteínas em g/Kg foi de GM foi de 2,2g/kg no P1 e 2,3g/kg no P2 (9 homens aumentaram a ingestão proteica) e no GF foi de 1,9g/kg no P1 e 2,4g/kg no P2 (todas as mulheres aumentaram a ingestão proteica), não havendo diferenças significativas entre eles. A diferença do consumo de proteínas no GF entre períodos (+0,4g/kg) não foi significativa.

Quanto ao consumo lipídico, no GM foi de 116,0g/kg no P1 e 123,4g/kg no P2 e no GF foi de 79,3g/kg no P1 e 86,8g/kg no P2, sem diferenças significativas de valores entre os géneros e períodos.

Tabela 8 – Consumo alimentar de macronutrientes em ambos os géneros
(média \pm desvio padrão)

Macronutrientes	GM		GF		Recomendações
	P1	P2	P1	P2	
HC (g)	428,6 \pm 91,3	409,5 \pm 76,4	302,6 \pm 44,2	335,9 \pm 114,7	HC: 6-12g/Kg/dia* (6), (30) ND** Fibra: GM 38g/dia; GF 25g/dia (36)
HC (g/kg)	5,6 \pm 1,4	5,3 \pm 1,1	4,9 \pm 0,5	5,6 \pm 2,2	
Açúcar (g)	120,9 \pm 47,4	128,5 \pm 37,0	103,5 \pm 25,6	122,0 \pm 61,5	
Fibra (g)	20,1 \pm 5,3	27,8 \pm 16,4	19,0 \pm 8,9	17,1 \pm 9,1	
Proteínas (g)	171 \pm 34,3	180,5 \pm 41,1	115,0 \pm 21,6	142,7 \pm 29,4	1,2-2,0 g/Kg/dia (6), (32), (34)
Proteínas (g/kg)	2,2 \pm 0,4	2,3 \pm 0,4	1,9 \pm 0,4	2,4 \pm 0,5	
Lípidos (g)	116,0 \pm 23,3	123,4 \pm 19,7	79,3 \pm 15,5	86,8 \pm 20,7	ND** 20-35% NET (36), (34) <10% (6), (50) 6-10% (50) Por diferença
Lípidos (g/kg)	1,5 \pm 0,4	1,6 \pm 0,3	1,3 \pm 0,3	1,4 \pm 0,3	
Lípidos (%)	16,3 \pm 2,7	17,4 \pm 2,2	15,9 \pm 2,1	15,9 \pm 4,3	
AGS (g)	33,4 \pm 6,9	35,7 \pm 6,7	24,9 \pm 5,9	25,0 \pm 6,3	
AGS (%)	4,8 \pm 1,2	4,8 \pm 1,2	4,8 \pm 1,2	4,6 \pm 1,2	
AGM (g)	39,0 \pm 8,6	44,5 \pm 9,9	30,6 \pm 6,0	34,3 \pm 8,9	
AGM (%)	2,4 \pm 0,6	2,6 \pm 0,5	2,5 \pm 0,6	2,6 \pm 0,9	
AGP (g)	17,0 \pm 4,0	18,2 \pm 4,3	12,5 \pm 4,2	13,7 \pm 4,0	
AGP (%)	5,5 \pm 1,3	6,3 \pm 1,1	6,1 \pm 0,8	6,3 \pm 1,8	

HC: hidratos de carbono; AGS: ácidos gordos saturados; AGM: ácidos gordos monoinsaturados; AGP: ácidos gordos polinsaturados.

*Exercício de moderada a alta intensidade (1-3 h/dia) são de 6-10g/kg/dia e para práticas > 4-5 h/dia, recomenda-se uma ingestão de HC na ordem dos 8-12g/kg/dia.

**ND: Não definido.

4.6 INGESTÃO DE MICRONUTRIENTES

Os valores médios de ingestão de micronutrientes determinados encontram-se nas tabelas 9, 10, 11 e 12, assim como os valores de percentagem a que correspondem em EAR, RDA ou AI, a percentagem de atletas que se encontra abaixo das recomendações de EAR e a percentagem de atletas que está acima das UL.

O GM mostrou ter uma ingestão de vitamina D e do mineral K abaixo das DRI, nos dois períodos. Em P1, 7% dos atletas apresentaram uma prevalência de inadequação de vitamina A, 43% de vitamina C e todos os atletas (100%) apresentaram uma prevalência de inadequação de vitamina D; em P2, 57% apresentaram uma prevalência de inadequação de vitamina, 93% de vitamina D, 7% de Ca e 29% de Mg. Por outro lado, alguns atletas masculinos tiveram uma ingestão acima das UL: no P1 14% dos atletas mostraram fazer uma ingestão acima das UL para a vitamina A, 7% para o Ca, 7% para o Fe, 79% para o Mg e a maioria (93%) para o Na; e no P2 7% dos atletas fizeram uma ingestão acima das UL para a vitamina A, 71% para o Mg e 86% para o Na.

No GF os resultados foram de encontro aos do GM. Nos dois períodos de recolha, demonstraram fazer uma ingestão de vitamina D e do mineral K abaixo das DRI. Em P1, 20% das atletas femininas mostraram uma prevalência de inadequação de vitamina B12, 40% de vitamina C, todas as atletas femininas (100%) apresentaram uma prevalência de inadequação para a vitamina D e 20% para o Mg; em P2, cerca de 20% das atletas mostraram uma prevalência de inadequação do consumo de vitamina C, a totalidade continuou a não atingir as recomendações de vitamina D e mais uma vez, 20% das atletas mostraram uma prevalência de inadequação de Mg. Acima das UL, estavam a vitamina A e os minerais Mg e Na para o P1, sendo que no P2, destes três, o Mg esteve abaixo das UL.

Tabela 9 – Ingestão média diária de micronutrientes no GM, no P1
(média ± desvio padrão)

Atletas masculinos no P1					
Micronutrientes	Média	% EAR	% < EAR	% RDA/AI	% > UL
Vit A (µg)	1864,8 ± 1108,5	298	7	207	14
Vit B12 (ug)	13,4 ± 11,9	668	0	557	ND
Vit C (mg)	93,9 ± 36,9	125	43	104	0
Vit D (ug)	2,8 ± 2,7	28	100	19	0
Ca (mg)	1488,1 ± 680,1	186	0	149	7
Fe (mg)	25,6 ± 10,0	427	0	320	7
Mg (mg)	422,1 ± 88,5	128	0	106	79
K (mg)	3964,4 ± 665,0	ND	ND	84	ND
Na (mg)	3186,6 ± 811,6	ND	ND	212	93
Zn (mg)	18,4 ± 7,0	196	0	167	0

ND: valor não definido

Tabela 10 – Ingestão média diária de micronutrientes no GM, no P2
(média ± desvio padrão)

Atletas masculinos no P2					
Micronutrientes	Média	% EAR	% < EAR	% RDA/AI	% > UL
Vit A (µg)	1734,8 ± 1312,2	278	0	193	7
Vit B12 (ug)	9,6 ± 6,1	478	0	398	ND
Vit C (mg)	83,1 ± 51,5	111	57	92	0
Vit D (ug)	4,6 ± 4,2	46	93	31	0
Ca (mg)	1414,8 ± 423,9	177	7	141	0
Fe (mg)	22,4 ± 6,7	374	0	280	0
Mg (mg)	424,1 ± 127,2	129	29	106	71
K (mg)	4069,9 ± 1065,3	ND	ND	87	ND
Na (mg)	3043,3 ± 895,7	ND	ND	203	86
Zn (mg)	18,6 ± 5,7	198	0	169	0

ND: valor não definido

Tabela 11 – Ingestão média diária de micronutrientes no GF, no P1
(média ± desvio padrão)

Atletas femininos no P1					
Micronutrientes	Média	% EAR	% < EAR	% RDA/AI	% > UL
Vit A (µg)	2821,7 ± 2117,5	564	0	403	40
Vit B12 (ug)	11,2 ± 15,3	561	20	468	ND
Vit C (mg)	84,2 ± 57,9	140	40	112	0
Vit D (ug)	2,2 ± 1,6	22	100	15	0
Ca (mg)	1038,7 ± 152,0	130	0	104	0
Fe (mg)	15,9 ± 4,3	196	0	88	0
Mg (mg)	355,6 ± 127,7	139	20	115	40
K (mg)	3356,2 ± 845,0	ND	ND	71	ND
Na (mg)	2445,5 ± 366,9	ND	ND	163	60
Zn (mg)	12,6 ± 2,1	185	0	157	0

ND: valor não definido

Tabela 12 – Ingestão média diária de micronutrientes no GF, no P2
(média ± desvio padrão)

Atletas femininos no P2					
Micronutrientes	Média	% EAR	% < EAR	% RDA/AI	% > UL
Vit A (µg)	3134,0 ± 2438,59	627	0	448	40
Vit B12 (ug)	4,9 ± 2,03	247	0	205	ND
Vit C (mg)	115,8 ± 53,4 ($p \leq 0,05$)	193	20	154	0
Vit D (ug)	2,4 ± 2,2	24	100	16	0
Ca (mg)	855,6 ± 231,2	107	0	86	0
Fe (mg)	13,9 ± 5,2	172	0	77	0
Mg (mg)	307,1 ± 39,8	120	20	99	0
K (mg)	3360,5 ± 532,1	ND	ND	72	ND
Na (mg)	2586,4 ± 193,9	ND	ND	172	80
Zn (mg)	11,7 ± 3,0	172	0	146	0

ND: valor não definido

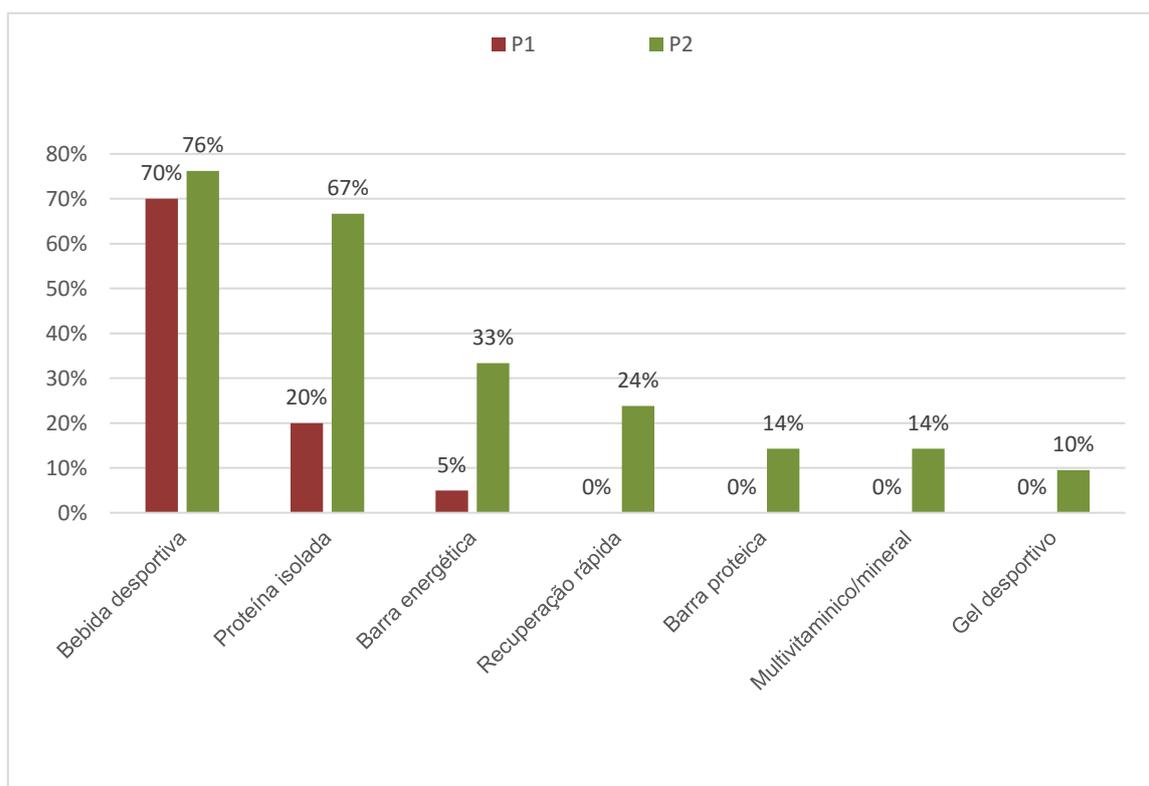
4.7 INGESTÃO DE SUPLEMENTOS

Verificou-se que os suplementos nutricionais (SN) utilizados pelos atletas inquiridos foram bebidas desportivas (P1: 70%; P2: 76%), proteína isolada (P1: 20%; P2: 67%), barras energéticas (P1: 5%; P2: 33%), recuperação rápida (P1: 0%; P2: 24%), barras proteicas (P1: 0%; P2: 14%), multivitamínicos/minerais (P1: 0%; P2: 14%), e géis desportivos (P1: 0%; P2: 10%) (figura 3).

No decorrer da análise, apurou-se que no P1, cerca de 70% dos atletas referiam tomar pelo menos um SN (67% do GM e 80% do GF). No P2, verificou-se um aumento da toma de SN em ambos os géneros - 80% dos atletas reportaram tomar pelo menos um SN (80 % do GM e 100% do GF).

Relativamente à contribuição energética, a toma de SN no P1 representou cerca de 241 ± 258 Kcal/atleta e no P2 638 ± 464 Kcal/atleta.

Figura 3 – Tipos de suplementos nutricionais utilizados pelos atletas



4.8 DISPÊNDIO ENERGÉTICO

O volume, a intensidade e a frequência de treinos durante o estudo não variou muito entre atletas. Todos os atletas faziam o plano de treinos referido na metodologia relativa à avaliação do DE, mediante indicação dos respetivos treinadores.

De um modo geral, o nível de atividade física dos atletas e respetivos treinos refletiram-se no DE (Tabela 13). O DE, apesar da não significância estatística, demonstrou ser ligeiramente superior no dia 2 de ambos os períodos e para ambos os géneros, sendo que o dia 2 correspondia ao treino bidiário.

Por outro lado, o GM teve um DE superior ao GF, nos dois períodos ($p \leq 0,05$).

Tabela 13 – Dispendio energético em ambos os géneros, no P1 e P2

(média \pm desvio padrão)

Dispendio Energético (Kcal)	GM		GF	
	P1	P2	P1	P2
Dia 1	3698,0 \pm 440,0	3895,9 \pm 915,0	2681,1 \pm 565,7	2840,4 \pm 660,4
Dia 2	4145,4 \pm 491,4	4068,1 \pm 531,4	3201,0 \pm 616,9	3438,3 \pm 290,0
Dia 3	4024,9 \pm 630,4	4057,4 \pm 744,5	2975,8 \pm 691,3	3212,7 \pm 345,2
Média de 3 dias	3956,1 \pm 426,9 ($p \leq 0,05$)	3999,8 \pm 684,6 ($p \leq 0,05$)	2951,9 \pm 576,4	3161,1 \pm 357,2

As diferenças do DE no GM encontram-se na tabela 14. Entre os Pc e os Pk, a diferença do DE no dia 1 e no dia 2 do P1 não foi significativa, mas mostrou ser maior nos Pk, com uma diferença de cerca de 377 Kcal no dia 1 e 550 Kcal no dia 2. A média dos 3 dias do DE no P1 foi significativa entre o Pc e o Pk ($p \leq 0,05$). No P2, os Pc aumentaram o DE e os Pk mantiveram, diminuindo a diferença de valores.

Tabela 14 – Resultados da avaliação do dispendio energético no GM – Pc e Pk, no P1 e P2

(média ± desvio padrão)

Dispendio Energético (Kcal)	Pc		Pk	
	P1	P2	P1	P2
Dia 1	3428,7 ± 461,8	3964,4 ± 919,7	3805,8 ± 404,3	3964,4 ± 953,5
Dia 2	3752,7 ± 332,1	4012,0 ± 377,4	4302,5 ± 464,9	4090,6 ± 598,6
Dia 3	3509,5 ± 197,1	3681,3 ± 671,7	4231,1 ± 629,1	4207,8 ± 671,7
Média de 3 dias	3563,5 ± 329,3	3715,0 ± 906,1	4113,1 ± 362,1 (<i>p</i> ≤ 0,05)	4113,7 ± 594,1

4.9 BALANÇO ENERGÉTICO

O preenchimento de RA juntamente com o preenchimento de RAF possibilitou a determinação do BE de cada um dos atletas (Tabela 15).

A média da relação IE/DE, e que representa o BE dos atletas, não atingiu os 100% em nenhum dos dias do estudo. Ainda assim, o BE dos atletas parece ter sido menor no P2, sem diferenças significativas. Sendo que o GF, no P2 apresentou um BE inferior ao do GM e onde nenhuma das atletas ingeriu pelo menos 100% do seu DE.

O dia 1, de ambos os períodos foi o momento em que os atletas estiveram mais perto de ingerir 100% do seu DE, correspondendo ao dia em que o DE foi menor.

Tabela 15 – Relação entre a IE e o DE médio durante os 3 dias, em ambos os géneros

(média ± desvio padrão)

Balanço Energético (%)	GM		GF	
	P1	P2	P1	P2
IE/DE dia 1	96,5 ± 35,4 (21% atingiu o BE positivo)	91,2 ± 26,3 (21% atingiu o BE positivo)	85,3 ± 33,4 (20% atingiu o BE positivo)	89,4 ± 18,0 (20% atingiu o BE positivo)

IE/DE dia 2	75,6 ± 12,4 (7% atingiu o BE positivo)	76,1 ± 10,9 (nenhum atingiu o BE positivo)	79,1 ± 20,3 (20% atingiu o BE positivo)	70,2 ± 16,2
IE/DE dia 3	81,0 ± 17,7 (7% atingiu o BE positivo)	84,3 ± 20,3 (14% atingiu o BE positivo)	79,4 ± 15,9 (nenhuma atingiu o BE positivo)	86,8 ± 20,0 (20% atingiu o BE positivo)
IE/DE média dos 3 dias	83,9 ± 17,7 (29% atingiu o BE positivo)	83,3 ± 13,8 (14% do GM atingiu o BE positivo)	80,4 ± 18,8 (20% atingiu o BE positivo)	80,5 ± 8,9 (nenhuma atingiu o BE positivo)

No GM, verificou-se que a diferença do BE no P1 foi significativa entre o Pc e o Pk ($p \leq 0,01$). Os resultados demonstraram que os Pc estiveram mais perto de alcançar um BE = 100% (Tabela 16).

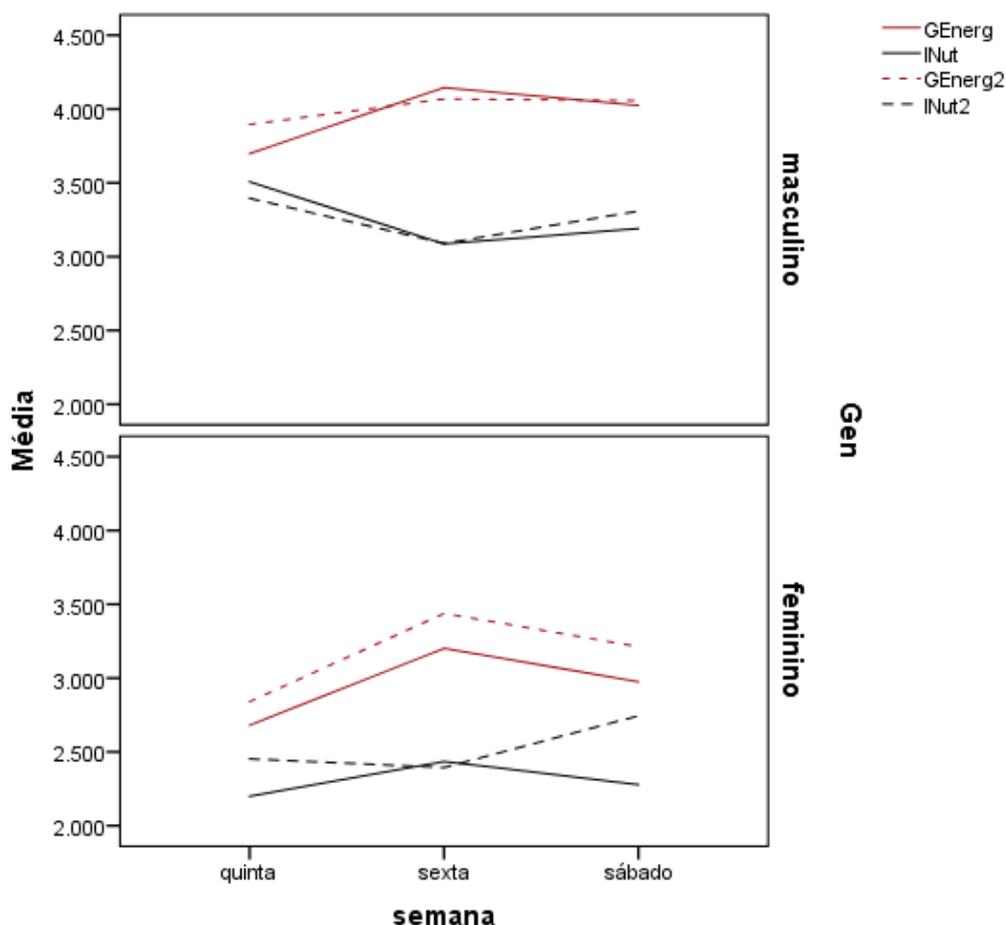
Tabela 16 – Relação entre a IE e o DE médio durante os 3 dias, no GM

(média ± desvio padrão)

Balço Energético (%)	Pc		Pk	
	P1	P2	P1	P2
IE/DE dia 1	125,8 ± 51,7 (50% atingiu o BE positivo)	91,7 ± 15,4 (25% atingiu o BE positivo)	84,8 ± 19,5 (10% atingiu o BE positivo)	91,0 ± 30,4 (20% atingiu o BE positivo)
IE/DE dia 2	88,0 ± 10,5 (25% atingiu o BE positivo)	78,3 ± 10,7 (nenhum atingiu o BE positivo)	70,6 ± 9,4 (nenhum atingiu o BE positivo)	75,2 ± 11,4 (nenhum atingiu o BE positivo)
IE/DE dia 3	94,7 ± 5,3 (25% atingiu o BE positivo)	96,5 ± 17,4 (25% atingiu o BE positivo)	75,5 ± 18,1 (nenhum atingiu o BE positivo)	79,4 ± 20,1 (10% atingiu o BE positivo)
IE/DE média dos 3 dias	102,5 ± 15,8 (75% atingiu o BE positivo) ($p \leq 0,01$)	91,3 ± 9,4 (25% do GM atingiu o BE positivo)	76,4 ± 12,4 (10% atingiu o BE positivo)	80,2 ± 14,4 (10% atingiu o BE positivo)

As curvas de comportamento para o GM revelam que no P1 a IE foi oposta ao DE, isto é, no dia em que o DE foi menor, ingeriram mais energia e no dia onde o DE foi maior, ingeriram menos (gráfico 4). No P2 manteve-se esta distribuição, embora as diferenças fossem menos acentuadas. O GF no P1 mostrou ter um comportamento de IE em sintonia com as variações do DE, contudo no P2 revelou uma IE desfasada do DE e muito similar à do GM.

Gráfico 4 – Comportamento do BE de ambos os géneros, no período pré-competitivo e competitivo



5. DISCUSSÃO

Ao melhor do nosso conhecimento, este trabalho é pioneiro na caracterização dos canoístas da seleção nacional portuguesa, do ponto de vista antropométrico, por género e categorias, no período pré-competitivo e competitivo de uma época desportiva. Além disso, este trabalho caracteriza o somatótipo, a IN e o DE.

Os resultados da avaliação da composição corporal e do somatótipo foram de encontro ao esperado, nos dois períodos de recolha, sendo que no P2, todos os atletas reduziram o seu peso e %MG. Quando comparados Pc e Pk, verificou-se que os últimos apresentaram maior peso corporal, %MG, MIG, diâmetros e perímetros de braço e gêmeo. O somatótipo revelou a predominância clara da componente mesomorfa dos canoístas, em ambos os géneros e categorias (mulheres e praticantes de kayak: endomesomorfo; praticantes de canoa: mesomorfo equilibrado).

A avaliação nutricional demonstrou que ingestão energética, de HC, fibra e lípidos foram inferiores às recomendações e a ingestão de proteínas superior. Esta avaliação mostrou uma prevalência de inadequação de alguns micronutrientes, nomeadamente, de vitamina C e D e excessiva em Mg e Na. O DE revelou ser superior à ingestão, resultando num BE maioritariamente negativo.

Espera-se que as conclusões deste trabalho contribuam para a aquisição de conhecimento de todos os interessados nesta área e estimulem a orientar futuras pesquisas na mesma.

5.1 COMPOSIÇÃO CORPORAL DOS ATLETAS

As estaturas dos atletas deste estudo (GF: $1,62 \pm 0,04\text{m}$; GM: $1,77 \pm 0,07\text{m}$) foram similares às encontradas nos estudos realizados em atletas de elite turcos (GM: $1,79 \pm 6,8\text{m}$) e gregos (GF: $1,66 \pm 7,2\text{m}$; GM: $1,77 \pm 4,5\text{m}$)^{(14), (21)}, mas inferiores às estaturas dos atletas da seleção nacional brasileira (GF: $1,72 \pm 6,2\text{m}$; GM: $1,87 \pm 4,8\text{m}$), dos atletas olímpicos dos Jogos de Sydney 2000 (GF: $1,69 \pm 6,0\text{m}$; GM: $1,85 \pm 6,0\text{m}$), dos atletas da seleção nacional alemã (GF: $1,73 \pm 4,0\text{m}$; GM: $1,85 \pm 8,0\text{m}$) e dos Pk australianos (GM: $1,84 \pm 4,4\text{m}$)^{(18), (19), (51), (28)}. Neste estudo os Pc e os Pk mostraram ter uma média de estaturas muito idêntica (Pc: $1,77 \pm 0,05\text{m}$; Pk: $1,77 \pm 0,08\text{m}$), indo de encontro aos resultados de um estudo recente desenvolvido em canoístas japoneses (Pc: $1,73 \pm 5,2\text{m}$; Pk: $1,73 \pm 5,3\text{m}$)⁽²³⁾, mas opostas aos resultados do estudo com canoístas jovens da seleção polaca, que indica que os Pk apresentam estaturas superiores em comparação com os Pc (Pc: $1,77 \pm 6,9\text{m}$; Pk: $1,85 \pm 5,8\text{m}$)⁽²²⁾.

Quanto ao peso em período competitivo, o GM ($77,2 \pm 6,5\text{kg}$), quando comparado com outros estudos, mostrou-se muito semelhante aos atletas turcos ($77,4 \pm 8,1\text{kg}$)⁽¹⁴⁾, mas inferior aos restantes (seleção grega: $78,8 \pm 7,3\text{kg}$, seleção brasileira: $79,9 \pm 5,7\text{kg}$; Jogos Olímpicos 2000: $84,8 \pm 6,2\text{kg}$; seleção alemã: $88,3 \pm 8,7\text{kg}$; Pk australianos: $83,2 \pm 5,2\text{kg}$)^{(18), (19), (21), (51), (28)}. O GF deste estudo ($60,4 \pm 5,13\text{kg}$) obteve valores inferiores aos descritos noutros estudos^{(18), (19), (21), (28)}, mas proporcionais às suas estaturas. Analisando as categorias (Pc: $74,1 \pm 2,91\text{kg}$; Pk: $78,7 \pm 7,29\text{kg}$), verifica-se que os resultados são similares à seleção polaca (Pc: $75,5 \pm 8,0\text{kg}$; Pk: $78,1 \pm 4,9\text{kg}$), superiores aos canoístas

japonese (Pc: $70,8 \pm 7,8\text{kg}$; Pk: $69,5 \pm 5,3\text{kg}$) e inferiores aos Pk australianos (Pk: $83,2 \pm 5,2\text{kg}$)^{(22), (51), (23)}. De facto os Pk portugueses apresentaram valores de peso superiores aos Pc, no entanto, o grupo dos Pk também apresentou uma amplitude superior de valores relativos ao peso corporal (mínimo: $63,0\text{kg}$; máximo: $91,6\text{kg}$), influenciando a média de pesos deste grupo (Gráfico 1).

Quanto à %MG, os atletas deste estudo apresentaram valores dentro dos intervalos de referência^{(7), (52)}. Comparando com outros estudos, o GM ($9,5 \pm 1,8\%$) apresentou valores de %MG superiores à seleção brasileira ($6,7 \pm 1,3\%$)⁽¹⁸⁾, mas inferiores às seleções turca ($13,7 \pm 3,2\%$) e grega ($23,7 \pm 3,9\%$)^{(14), (21)}. O GF ($20,97 \pm 1,1\%$), também mostrou ter uma %MG ligeiramente superior às atletas brasileiras ($19,9 \pm 5,1\%$)⁽¹⁸⁾, mas inferior às atletas gregas ($26,4 \pm 4,4\%$)⁽²¹⁾. Comparando os valores de %MG de ambos os géneros nos dois períodos, constata-se que a %MG foi mais baixa no P2, como seria de esperar, dado que corresponde ao período competitivo, momento em que os atletas começam a dedicar mais atenção à sua alimentação e composição corporal, além de que os treinos se vão tornando mais exigentes fisicamente, indo de encontro aos resultados de outros estudos⁽²⁸⁾. Relativamente às categorias no GM, curiosamente este estudo demonstrou que os Pc apresentam valores de MG ligeiramente inferiores aos Pk (No P2: Pc – $6,72\text{ Kg}$; Pk – $7,66\text{ Kg}$), não indo de encontro aos resultados descritos na literatura^{(22), (23)}. Por outro lado, os valores de MG em Kg dos Pk não são muito diferentes dos encontrados na literatura. A redução de peso e de %MG no GF, no P2, apresentaram uma diferença tendencialmente significativa, o que nos faz refletir que se a amostra do GF fosse maior, estes resultados poderiam ter maior significância estatística. No entanto, as amostras relativas a atletas de elite são geralmente reduzidas e nesta modalidade em particular, as atletas femininas de alto nível ainda são escassas.

De acordo com o descrito na literatura e tal como esperado, os atletas deste estudo, apresentavam valores reduzidos de pregas adiposas, com baixos valores de MG e elevados de MIG, indicando uma composição corporal magra, com grandes perímetros de braço^{(18), (19)}, pois a canoagem é caracterizada por exigências excecionais sobre o desempenho superior do corpo⁽⁵³⁾.

Analisando os valores dos dois períodos deste estudo e comparando com um estudo português que também avaliou antropometricamente canoístas de elite na época pré-competitiva e competitiva de 2008, constata-se que estes resultados foram inversos, pois contrariamente ao descrito, a %MG, o peso e, conseqüentemente, o IMC diminuíram no período competitivo⁽²⁰⁾. Estes resultados poderão estar associados ao facto de que desde esse ano, os atletas e respetiva comunidade desportiva, começaram a estar mais recetivos e sensibilizados para a importância da nutrição e da sua composição corporal no desempenho desportivo. Ano que coincidiu com o início do acompanhamento

periódico da Faculdade de Ciências do Desporto da Universidade de Coimbra. Desde final do ano de 2014, a FPC passou a contar com a colaboração de Nutricionista, que periodicamente efetua ações de sensibilização coletivas, avaliações de composição corporal, prestação de aconselhamento individual e monitorização das refeições de almoço e jantar da residência do Centro de Alto Rendimento.

5.2 SOMATÓTIPO

O estudo do somatótipo é um dos pontos inovadores deste trabalho. A reduzida investigação deste parâmetro reforçou a necessidade de pesquisa e o alcance de conhecimento nesta área. A caracterização do somatótipo constitui uma ferramenta útil na análise, descrição e comparação de condição física e mudanças decorrentes do crescimento, do treino, do estado nutricional e recuperação patológica ⁽¹⁶⁾.

A categorização do somatótipo demonstrou haver uma predominância da componente mesomorfa em ambos os géneros (GM: $6,25 \pm 1,11$; GF: $5,35 \pm 0,56$), tal como sugerido na literatura ⁽¹⁴⁾, ⁽¹⁸⁾, ⁽²¹⁾. O cálculo das restantes componentes resultou na classificação maioritariamente endo-mesomorfa para ambos os géneros, caracterizada pela componente mesomorfa dominante e a componente endomorfa superior à ectomorfa. Esta classificação pormenorizada do GM foi de encontro ao estudo realizado em atletas masculinos da seleção turca ⁽¹⁴⁾ e aos resultados dos atletas masculinos que participaram no estudo realizado nos Jogos Olímpicos de 2000 ⁽¹⁷⁾, mas oposta aos das seleções do Brasil ⁽¹⁸⁾ e Grécia ⁽²¹⁾. O resultado do somatótipo das atletas femininas portuguesas foi oposto a outros estudos, nomeadamente aos resultados das atletas femininas que participaram no Jogos Olímpicos de 2000, que mostraram ser mesomorfo-equilibrado ⁽¹⁷⁾, às atletas brasileiras - endomorfo-mesomorfo ⁽¹⁸⁾ e às atletas gregas - mesomorfo-endomorfo ⁽²¹⁾.

Pormenorizando o GM, que foi dividido em dois grupos - Pc e Pk - e comparando os resultados deste trabalho com outros um estudo realizado em atletas de elite, Pc e Pk da seleção polaca ⁽²²⁾, constata-se que o PB corr e o PG corr foi superior para os atletas Pk. Relativamente à categorização de somatótipo entre estes grupos, o presente trabalho mostra que os Pc de elite portugueses são maioritariamente mesomorfos-equilibrados, indo de encontro aos resultados descritos no estudo desenvolvido com a seleção polaca ⁽²²⁾. Contudo, os Pk mostraram ser maioritariamente endo-mesomorfos, sendo que na literatura foram descritos como ecto-mesomorfos ⁽²²⁾ e como mesomorfos-equilibrados ⁽⁵¹⁾. Ainda assim, estes resultados demonstram uma vez mais a dominância da componente mesomorfa em canoístas de elite.

Estes resultados sugerem que as atletas femininas portuguesas e os Pk (endo-mesomorfos) apresentam a componente mesomorfa dominante e a componente

endomorfa superior à ectomorfa. A mesomorfia traduz o desenvolvimento músculo-esquelético em relação à altura. O facto de ter sido a componente dominante indica um acentuado desenvolvimento muscular, uma robustez óssea bem patente, medidas torácicas predominantes em relação às abdominais e um aspeto massivo e enérgico ⁽¹⁶⁾. O facto da componente endomorfa ser superior à ectomorfa, exprime que o grau de desenvolvimento em adiposidade é superior para estes grupos em relação ao Pc. Ainda em relação às atletas femininas, é sabido que os portugueses estão entre os indivíduos com as estaturas mais baixas da Europa ⁽⁵⁴⁾. Se a mesomorfia traduz o desenvolvimento músculo-esquelético em relação à altura, é de prever que as atletas portuguesas apresentem esta categorização de somatótipo. Os Pc (mesomorfos-equilibrados) reforçam a prevalência da componente mesomorfa e as restantes muito similares, pois foram o grupo que apresentou valores mais reduzidos de pregas adiposas, logo menor %MG.

5.3 INGESTÃO ENERGÉTICA

A canoagem, assim como o desporto em geral, exige estratégias nutricionais específicas para apoiar as necessidades inerentes ao programa de treino e aos momentos de competição. Os atletas de elite são submetidos a grandes volumes de treino e de alta intensidade, logo a IE deve ser suficiente para suportar todas as fases inerentes ao treino, recuperação e adaptação ⁽⁶⁾, ⁽¹⁰⁾. Embora se acredite que os atletas podem satisfazer as necessidades energéticas através de uma alimentação equilibrada, muitas vezes é difícil para os atletas ingerirem alimentos suficientes que satisfaçam as suas necessidades ⁽²⁴⁾.

A IE dos atletas do GM foi, em média, durante os 3 dias de 3261 ± 454 Kcal no P1 e 3265 ± 403 Kcal no P2, enquanto as atletas do GF fizeram uma IE de 2304 ± 248 Kcal no P1 e 2531 ± 280 Kcal no P2. Como esperado, a IE foi maior para o GM, pois os canoístas masculinos tendem a ingerir mais energia do que as femininas, embora sem diferenças significativas. Curiosamente a IE do GM, tanto no P1 como no P2 foi superior no dia 1, sendo o dia que correspondia ao dia em que os atletas apenas faziam 1 treino. Este resultado pode dever-se ao facto de neste dia os atletas terem tarde livre e por isso, passam mais tempo na residência, onde tem uma grande disponibilidade de alimentos à disposição. Além disso, verificou-se que neste dia parte dos atletas masculinos aproveitavam para lanchar ou jantar fora, acabando por fazer refeições com maior densidade calórica.

Um estudo em canoístas portugueses (6 homens e 3 mulheres) revelou que a média de IE durante o período pré-competitivo era de 3135Kcal e no período competitivo de 3180Kcal. Estes resultados são similares aos obtidos para o GM ⁽²⁰⁾. Comparativamente

a um estudo realizado em canoístas da seleção nacional alemã (10 homens e 5 mulheres), os atletas portugueses apresentam uma IE inferior (-1000 Kcal), em ambos os géneros e para os dois períodos. Esta diferença justifica-se pelas diferenças claras de estatura e peso, influenciando naturalmente as necessidades energéticas.

5.4 INGESTÃO DE MACRONUTRIENTES

As diretrizes para a ingestão de HC não devem ser apresentadas em termos de contribuições percentuais para a ingestão total de energia da dieta ⁽³⁰⁾, mas devem ser baseadas no peso corporal de cada atleta e em função das cargas de treino. Assim, as *guidelines* para a ingestão de HC em atletas adultos, com uma prática de exercício de moderada a alta intensidade (1-3 h/dia) são de 6-10g/kg/dia ^{(6), (30)}. A ingestão de HC, quer em quantidade, quer em qualidade assume um papel determinante como o principal substrato energético, juntamente com a gordura corporal para suportar as exigências físicas do treino e para que se possa retirar do treino o máximo de potencial ⁽¹⁰⁾. Assumindo assim um papel importante como combustível para o músculo e sistema nervoso central ⁽⁶⁾.

A ingestão de HC pelo GM foi de 5,6g/Kg no P1 (429g; 60%) e de 5,3g/Kg no P2 (410g; 57%). Para o GF 4,9g/Kg no P1 (303g; 61%) e 5,6g/Kg no P2 (336g; 59%), sendo que ambos os grupos apresentaram uma ingestão ligeiramente inferior às recomendações ⁽⁶⁾. No seguimento da análise anterior, estes valores de ingestão de HC foram inferiores aos encontrados nos canoístas alemães ⁽²⁸⁾. De realçar que os canoístas masculinos portugueses mostraram diminuir a ingestão de P1 para P2, assim como os canoístas alemães, já as canoístas femininas portuguesas aumentaram a ingestão de HC, contrariamente aos resultados da seleção alemã ⁽²⁸⁾. Estes resultados poderão estar relacionados com o facto de que as mulheres, geralmente, dedicam mais atenção à alimentação.

Para promover um desempenho ótimo em eventos competitivos é fundamental haver uma correta ingestão diária de HC em todas as fases do treino e competições ⁽⁸⁾, de modo a assegurar as reservas de glicogénio. Os HC são determinantes quer na fase anterior ao momento desportivo, onde potenciam as reservas de glicogénio muscular e o desempenho desportivo, quer posteriormente, pois é nas primeiras horas após o exercício que se registam as maiores taxas de armazenamento de glicogénio muscular e hepático ⁽³¹⁾, reduzindo a fadiga, o *stress* e a depressão do sistema imunitário ⁽⁶⁾, assim como permitindo recuperar mais rapidamente entre sessões de treino ou competições, particularmente quando o atleta se vê comprometido com várias provas dentro de um período de tempo condensado ⁽³⁰⁾.

A depleção de glicogénio a nível muscular está associada à fadiga e à redução da intensidade do exercício de forma sustentada, enquanto a nível do sistema nervoso central, compromete o desempenho, percepção de fadiga, capacidade motora e concentração ⁽²⁹⁾.

A recomendação de ingestão de açúcares é de <25% das necessidades energéticas totais (NET) para a população em geral (36) e os resultados deste estudo demonstraram que os canoístas portugueses, em ambos os períodos apresentaram uma ingestão em conformidade com as recomendações (P1: GM – 17%, GF – 21%; P2: GM – 18%, GF – 21%). A ingestão de açúcares dentro dos limites recomendados pode ser interessante na recuperação pós-exercício dado o elevado índice glicémico.

Curiosamente, a ingestão de fibras não atingiu as quantidades recomendadas para nenhum dos géneros, em ambos os períodos. O GM, apresentou uma ingestão de 20g/dia no P1 e 28g/dia no P2. Apesar do aumento considerável no período competitivo, a ingestão ainda ficou aquém das recomendações ⁽³⁶⁾. O GF mostrou ingerir 19g/dia no P1 e 17g/dia no P2, o que reflete uma alimentação pobre em produtos hortofrutícolas. Estes resultados foram ligeiramente inferiores aos encontrados noutros estudos em canoístas portugueses (24g/dia no P1 e 26g/dia no P2) ⁽²⁰⁾. A diferença no consumo de fibras entre géneros não foi estatisticamente significativa, provavelmente devido ao GM apresentar um desvio superior no P2, contudo, o facto de não ser estatisticamente significativo, não significa que clinicamente o deixe de ser.

Deste modo, seria importante a promoção de uma alimentação rica em fibras, com benefícios no trânsito gastrointestinal, normalização dos níveis de glicose e insulina, e garantindo um bom aporte de micronutrientes ⁽¹²⁾.

Quanto à ingestão proteica, as recomendações para atletas variam entre 1,2-2,0 g/Kg/dia ^{(6), (32), (34)}, recomendações superiores às para a população em geral (0,8g/kg/dia), pelo facto das proteínas assumirem funções muito importantes nesta população, nomeadamente, na otimização das adaptações ao treino, reparação e substituição das proteínas danificadas, como consequência do exercício intenso ao nível do músculo-esquelético, ossos, tendões e ligamentos, apoio no correto funcionamento das diferentes vias metabólicas e do sistema imune e ainda na promoção do aumento da MM, quando este é um dos objetivos ^{(11), (55)}. Apesar de ser possível atingir as recomendações de ingestão proteica através da alimentação ⁽⁵⁶⁾ é comum verificar-se uma ingestão habitual de proteínas acima das recomendações em atletas, incluindo os portugueses ^{(57) (35), (56)}. A comunidade desportiva acredita que uma ingestão proteica superior às recomendações traz benefícios para a performance ⁽⁵⁸⁾. Além disso, os atletas que procuram ganhar MM e força são propensos a consumir maiores quantidades de proteína ⁽³²⁾.

Neste estudo, o GM apresentou valores ligeiramente superiores às recomendações nos dois períodos (P1: 2,2g/Kg; 171g e no P2: 2,3g/Kg; 181g), resultados muito similares aos encontrados nos canoístas masculinos alemães ⁽²⁸⁾. O GF no P1 apresentou uma ingestão dentro dos valores de referência (P1: 1,9g/Kg; 115g), mas no P2, a ingestão proteica foi superior às recomendações (P2: 2,4g/Kg; 143g). Comparativamente às canoístas alemãs, as portuguesas apresentaram uma ingestão proteica superior ⁽²⁸⁾.

Apesar da crença da comunidade desportiva, parece que uma ingestão proteica superior às recomendações não implica necessariamente benefícios óbvios para a performance. Tem sido objeto de estudo o potencial impacto negativo da ingestão excessiva de proteína, nomeadamente, a hipótese de que este consumo excessivo possa aumentar a excreção de cálcio, afetando assim a saúde óssea, bem como sobre o seu possível comprometimento da função renal. Contudo, estas hipóteses têm vindo a ser desmistificadas ^{(6), (55)}. Mas certamente será prejudicial que um atleta pratique uma ingestão excessiva de proteína, em detrimento de outros nutrientes necessários para suportar o nível necessário dos treinos e competições, como os HC e lípidos ^{(32), (56)}. Além disso, o excesso de proteína parece levar ao aumento de produção de ureia, resultando em maiores necessidade de ingestão de água para facilitarem a sua excreção pela urina ⁽⁵⁸⁾. Por outro lado, em casos de défice calórico ou súbita inatividade como resultado de uma lesão, a ingestão proteica acima das 2,0g/kg/dia, distribuídas ao longo de todo o dia, pode ser vantajosa na prevenção da perda da MIG ^{(32), (33)}. Neste sentido, não é demais lembrar que uma IE adequada, em especial proveniente dos HC, é fundamental de modo a que os aminoácidos sejam reservados para a síntese de proteínas ⁽⁶⁾.

Os lípidos são essenciais numa alimentação saudável. Fornecem energia, elementos essenciais e facilitam a absorção de vitaminas lipossolúveis ⁽⁶⁾. A ingestão lipídica nos atletas deve estar em conformidade com as diretrizes de saúde pública e deve ser individualizada ⁽⁶⁾. Assim, as recomendações para a ingestão de lípidos são na ordem dos 20-35% do total energético, com uma contribuição dos AGS inferior a 10%, 6 a 10% de ácidos gordos polinsaturados (AGP) e a restante diferença de ácidos gordos monoinsaturados (AGM) ^{(6), (29), (50)}.

Os atletas estudados tiveram uma ingestão lipídica abaixo das recomendações (P1 – GM e GF: 16%; P2 – GM: 17%, GF: 16%), inferiores aos valores obtidos noutros estudos ^{(44), (28)}. Relativamente à qualidade dos lípidos ingeridos, os AGS estavam dentro dos valores de referência, no entanto a ingestão de AGP, não atingiu as quantidades recomendadas ^{(6), (36)}. Para justificar estes valores poderia colocar-se a hipótese dos atletas terem reportado uma ingestão lipídica inferior, pelo facto de atribuem frequentemente um papel negativo ao consumo dos mesmos. Contudo, o conhecimento prático do autor e a proximidade junto da população afastam esta hipótese. De realçar

que os lípidos são imprescindíveis para o bom desempenho do atleta, atendendo que nos treinos de endurance as gorduras são um substrato energético importante ⁽²⁹⁾.

5.5 INGESTÃO DE MICRONUTRIENTES

Embora os micronutrientes não sejam substratos energéticos, desempenham indiretamente um papel importante em vários processos metabólicos, nomeadamente na produção de energia. São também importantes na manutenção da massa óssea, síntese da hemoglobina, manutenção da função imunitária, proteção contra os efeitos do *stress* oxidativo e reparação dos danos musculares decorrentes do exercício físico ⁽⁶⁾. As recomendações de micronutrientes para atletas são iguais às da população em geral, contudo, no exercício, as necessidades de alguns micronutrientes (cálcio, vitamina D, ferro e alguns antioxidantes) estão aumentadas ⁽⁶⁾. Geralmente, os atletas que satisfazem as suas NET consomem a quantidade de vitaminas e minerais recomendadas (DRI) ⁽³⁸⁾.

Porém, no presente estudo foi encontrada uma baixa ingestão de vitamina D e do mineral K, para ambos os géneros e nos dois períodos do estudo, indo de encontro à literatura ^{(6), (38), (59)}. O padrão mundial de inadequação de vitamina D, já tinha sido registado anteriormente em atletas portugueses ⁽⁵⁶⁾. Por outro lado alguns atletas mostraram exceder os padrões de ingestão diária recomendada de alguns micronutrientes ⁽²⁰⁾. No P1, alguns atletas do GM, apresentaram uma ingestão acima das UL para a vitamina A, Ca, Fe, Mg e Na e no P2 para a vitamina A, Mg e Na. Atletas do GF, no P1 apresentaram uma ingestão acima das UL para a vitamina A e os minerais Mg e Na; no P2 para a vitamina A e o Na, associados, muito provavelmente, ao desequilíbrio do BE. A ingestão de vitamina D foi a mais deficitária, sendo a ingestão insuficiente maior no GF (P1: 22% das EAR; P2: 24%) do que no GM onde a ingestão desta vitamina também ficou muito aquém das recomendações (P1: 28% das EAR; P2: 46%).

A vitamina D regula a absorção e o metabolismo do Ca e desempenha um papel fundamental na manutenção da saúde dos ossos, sendo que a insuficiência desta vitamina pode contribuir para que ocorram problemas ósseos durante a puberdade ou mais tarde na idade adulta ⁽⁶⁰⁾. A investigação acerca desta vitamina tem revelado o seu papel biomolecular no músculo-esquelético, onde atua como mediador na função muscular e metabólica, realçando a sua importância no desempenho desportivo. Além disso, a vitamina D parece ter um papel importante na prevenção de lesões, melhoria da função neuromuscular, redução de inflamação e do risco de fratura por *stress* ⁽⁶¹⁾.

A ingestão do mineral K também se apresentou insuficiente, embora não tão deficitária como a vitamina D, sendo que mais uma vez a ingestão insuficiente foi maior para o GF (P1: 71% das RDA; P2: 72%) em comparação com o GM (P1: 84% das RDA; P2: 87%). Este resultado vai de encontro aos baixos valores de fibra, indicando mais uma

vez, a presença de uma baixa ingestão de hortofrutícolas, nomeadamente, no GF. O K tem uma função importante na contractilidade dos músculos estriados e do miocárdio⁽⁴⁴⁾, realçando o importante efeito protetor relativamente a doenças cardiovasculares, ajudando a controlar a pressão sanguínea⁽⁵⁰⁾. O facto de este mineral ser perdido através da sudação, enfatiza as maiores necessidades de ingestão diária deste mineral.

Por outro lado, o Na foi o micronutriente em que mais atletas excederam os limites máximos de ingestão recomendados, com 93% dos atletas masculinos a ultrapassar a UL no P1 e 86% no P2; e 60% das atletas femininas a ultrapassar a UL do Na no P1 e 80% no P2. O consumo excessivo de Na está diretamente associado a maior risco de hipertensão e, conseqüentemente, a doenças cardiovasculares. No entanto, os atletas têm necessidades maiores deste mineral que desempenha um papel importante na manutenção do equilíbrio ácido-base e da pressão osmótica do líquido extra-celular, dado que tem as duas perdas aumentadas através do suor e da urina, devido a exercício intenso e temperaturas elevadas⁽³⁷⁾. Sendo o Na importante na retenção de água no organismo, redução do risco de câibras e para evitar a hiponatremia^{(6), (62)}.

No GM, surge em segundo lugar o Mg com 79% dos atletas masculinos a ultrapassar o UL no P1 e 71% no P2. No entanto, como os atletas perdem mais Mg pela sudação, necessitam de maior quantidade deste mineral por terem um metabolismo energético mais intenso⁽³⁸⁾. O Mg tem funções importantes no metabolismo energético, ativa as enzimas envolvidas na síntese de proteínas e está envolvido em reações de fosforilação oxidativa, atua na condução do impulso nervoso, excitabilidade neuromuscular, contração muscular e é um componente do tecido ósseo^{(24), (63)}. A percentagem de atletas masculinos que aparentemente excederam o consumo de vitamina A, Ca e Fe foi baixa, não tendo sido dada relevância aos respetivos valores.

No GF, surge em segundo lugar a vitamina A com 40% das atletas femininas a excederem o respetivo UL nos dois períodos. A vitamina A ajuda na prevenção de *stress* oxidativo, evitando a instalação de fadiga ou doença, provocado pelo exercício físico intenso e pelos fatores ambientais envolventes^{(24), (44), (64)}. Ainda de realçar que apenas no P1, 40% das atletas mostraram fazer uma ingestão de Mg acima do UL.

5.6 DISPÊNDIO ENERGÉTICO

O DE é influenciado por vários fatores como: (i) o tamanho corporal, que é um determinante major do metabolismo basal (MB), responsável por mais de metade da sua variação e nele intervêm o peso, proporcional ao número de células consumidoras de energia e a superfície corporal, proporcional à perda de calor por irradiação⁽⁴⁴⁾; (ii) a composição corporal, pois a massa gorda é praticamente inerte em termos metabólicos quando comparada com a MIG; (iii) a idade do atleta, o MB é maior nos jovens devido ao custo energético da maturação e desenvolvimento; (iv) o género, devido às diferenças de composição corporal que lhe estão associadas; (v) as condições ambientais, presença de temperaturas elevadas ou o vento são fatores determinantes no aumento do DE de um canoísta durante uma competição ou treino desportivo.

O DE representa a soma da energia gasta como o MB, a termogénese induzida pelos alimentos (TIA) (que representa a energia consumida na digestão, absorção, transporte, metabolismo e armazenamento dos alimentos) e os dispêndios facultativos com as várias atividades (atividade física - exercício estruturado e atividades motoras espontâneas - e mental)^{(6), (25), (44)}.

A determinação do DE é importante, nunca esquecendo que durante a época competitiva e não competitiva ocorrem variações ao nível da atividade física, determinando diferentes necessidades energéticas.

No presente estudo, tal como esperado, o GM (P1: 3956 ± 427Kcal e P2: 3400 ± 685Kcal) apresentou um DE superior ao do GF nos dois períodos (P1: 2952Kcal e P2: 3161Kcal) ($p \leq 0,05$). A variação do DE durante os três dias do estudo foram de encontro ao plano de treinos (duração e intensidade). O DE destes atletas foi similar ao relado noutros estudos (3319Kcal em época competitiva)⁽²⁰⁾.

5.7 BALANÇO ENERGÉTICO

As necessidades energéticas de um individuo são as que lhe permitem desempenhar todas as atividades que necessita, manter a saúde e o peso, no caso de este ser o objetivo pretendido por um atleta.

O BE é definido como um estado em que o consumo de energia (soma de alimentos, líquidos e produtos suplementares) é igual ao DE (soma da energia gasta como o MB, termogénese e dispêndios facultativos)⁽²⁵⁾. Deste modo, a necessidade energética de cada atleta depende do seu DE. Um BE diz-se positivo, neutro ou negativo num determinado intervalo de tempo, quando o teor calórico dos alimentos ingeridos é, respetivamente, superior, igual ou inferior às necessidades energéticas nesse período de tempo. Para a manutenção do peso, o BE é fundamental, sendo que a razão IE/DE deve ser próxima ou igual a 1 (100%)^{(25), (44), (43)}.

Neste estudo, os atletas evidenciaram uma baixa relação IE/DE, refletindo que a maioria dos atletas apresentaram um défice energético durante o estudo. O dia 1, de ambos os períodos foi o momento em que os atletas estiveram mais perto de ingerir 100% do seu DE, correspondendo ao dia em que o DE foi menor, e por isso as suas NET para este dia eram inferiores, e a IE maior. Talvez esse aspeto tenha permitido que o BE estivesse perto de ser atingido. No P2, o DE aumentou ligeiramente, mas a IE pareceu manter-se idêntica no GM, contribuindo para que o BE estivesse mais longe de alcançar no P2. Os atletas masculinos tendem a ingerir mais energia do que as femininas, o que vem ao encontro à presença de um défice energético superior no GF ⁽²⁵⁾, que foi também o género com maior diferença de perda de peso nos dois períodos.

O facto de nenhuma atleta feminina, em média, durante os três dias do P2 ter ingerido pelo menos 100% do seu DE, remete-nos para duas hipóteses: presença de sub-relato durante o preenchimento dos RA ou presença efetiva de uma IE deficitária ⁽²⁵⁾, abaixo das suas necessidades. Por um lado, pode ter ocorrido omissão ou sub-estimação os alimentos ingeridos, restrição da ingestão alimentar durante o estudo, falta de motivação ou erros na quantificação. O sub-relato é mais frequente em grupos populacionais do GF, ou com excesso de peso ou atletas que praticam desportos em que a componente estética está enfatizada como é o caso ^{(65), (66), (67)}. Por outro lado, alguns atletas podem, de facto, apresentar um BE negativo crónico, que pode resultar em irregularidades menstruais, comprometer a saúde óssea, o desempenho e aumentar a incidência de lesões ⁽²⁶⁾.

O BE nem sempre é o objetivo dos atletas. Por vezes, a pretensão é a de reduzir a MG ou aumentar a MIG e as reservas de glicogénio, pois é comumente aceite pela comunidade desportiva que estas modificações aumentam a performance desportiva ⁽²⁵⁾. Para que haja uma redução da MG, os atletas reduzem a IE e maximizam a oxidação de gorduras através da prática de exercício durante várias horas por dia, induzindo uma condição de BE negativo. Quando o objetivo é aumentar a massa magra, o BE positivo é uma condição necessária e deve ser proveniente a ingestão de quantidades adequadas de HC ⁽²⁵⁾.

Como referido, os requisitos de energia de um atleta dependem de vários fatores, nomeadamente, do ciclo de treinos e competição, sendo natural que as necessidades energéticas variem durante toda a época desportiva, assim como varia o volume e intensidade do treino.

As curvas de comportamento para o GM revelam que no P1 a IE foi oposta ao DE, isto é, no dia em que o DE foi menor, ingeriram mais energia e no dia onde o DE foi maior, ingeriram menos. No P2 manteve-se esta distribuição, embora as diferenças fossem menos acentuadas.

O GF no P1 mostrou ter um comportamento de IE em sintonia com as variações do DE, contudo no P2 revelou uma IE desfasada do DE e muito similar à do GM. Estes resultados levam-nos a colocar em discussão se a perda de peso ou de MG poderia ser objetivo de alguns atletas, suscitando o interesse por pesquisas futuras neste campo. Por outro lado, a baixa IE no dia de maior DE, pode estar relacionado com o tipo de treino e a carga de exercício físico. Estudos recentes em atletas têm mostrado que exercícios de alta intensidade podem afetar o apetite, interferindo nas hormonas reguladoras do apetite, suprimindo-o ⁽⁶⁸⁾. Uma justificação plausível para a mudança de comportamento, nomeadamente, no GF.

6. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

A técnica através de questionários ou diários alimentares (RA) tem as limitações já conhecidas e sempre referidas: pode acontecer que a informação que os atletas reportam sobre a sua alimentação não represente totalmente a realidade, quer no que respeita às quantidades ingeridas, quer à qualidade, pois ao saberem que aquilo que ingerem vai constar num diário, pode modificar o seu comportamento alimentar ⁽⁶⁶⁾, aliado à possível falta de adesão e pouca familiaridade com a quantificação de alimentos, são alguns fatores que podem originar erros.

O RAF é um método que também contém algumas limitações, pelo facto de considerar a atividade física predominante em 15 minutos, sendo um sistema de classificação que padroniza as intensidades, e os valores no *2011 Compendium of Physical Activities* não estimam as diferenças referentes à adiposidade, idade, género, eficiência do movimento e condições geográficas e ambientais em que as atividades são realizadas. Logo, existe diversidade individual no DE para a mesma atividade.

No entanto, todos os atletas foram devidamente informados e esclarecidos e a representatividade da informação recolhida junto dos atletas foi controlada, de modo a reduzir a influência destas variáveis, determinantes na validade do presente estudo.

7. CONCLUSÃO

Este trabalho é o primeiro a caracterizar os canoístas da seleção nacional portuguesa, com participações internacionais, do ponto de vista antropométrico, por género e categorias, no período pré-competitivo e competitivo de uma época desportiva. Além disso, caracteriza o somatótipo, a IN e o DE.

Como a frequência, o volume e a intensidade dos treinos variam ao longo da época desportiva, também as necessidades nutricionais variam, revelando a importância e necessidade desta investigação. Sobretudo, tendo em conta que a ferramenta de trabalho

de um atleta é o próprio corpo e que nesta modalidade, em particular, exige o transporte do corpo, o desempenho desportivo é influenciado pelo seu estado nutricional, uma alimentação correta e adaptada aos objetivos desportivos torna-se fundamental.

O facto dos valores de peso e %MG não terem variado muito de P1 para P2, nomeadamente nos Pk, faz-nos repensar a abordagem atual, dado que se acredita que variações de cerca de 3-5% do peso corporal ou da %MG durante o ano competitivo parecem ser o ideal, proporcionando o aumento prévio das reservas energéticas, assim como o alcance da composição corporal alvo apenas no pico competitivo da época.

Acreditando que a composição corporal é um fator que pode influenciar o desempenho atlético, a manutenção da composição corporal deve ser periodizada ao longo da época desportiva, de acordo com as metas, género, faixa etária e categoria competitiva, tal como é feito com o treino. Para isso, são necessárias mais pesquisas das variações de composição corporal em atletas de elite e fazer o cruzamento com os resultados competitivos.

Devido ao aparente desajuste nutricional encontrado seria importante promover o aumento da ingestão de alimentos ricos em fibra, vitamina D e mineral K, em alguns atletas. Apesar do BE ter sido maioritariamente negativo, devemos ser cautelosos na interpretação dos resultados. Por outro lado, estes resultados manifestam a necessidade de maior controlo nutricional, para evitar o comprometimento da saúde e da performance desportiva.

Os dados apresentados neste estudo poderão ser usados como um guia para que treinadores possam identificar talentos nas camadas jovens e ajudar a estabelecer um perfil específico para canoístas de elite. Além disso, este trabalho vem realçar que as escolhas alimentares determinam o estado de saúde, gestão da composição corporal, reforçando a importância de uma alimentação adequada e específica, com uma abordagem individual e continuamente ajustada e adaptada, como pré-requisito no alcance do sucesso competitivo.

“Science never solves a problem without creating ten more.”

George Bernard Shaw

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Olympic Movement.** Olympic.org. *Canoe / Kayak Sprint equipment and history.* [Online] 2015. <http://www.olympic.org/sports>.
2. **Federação Portuguesa de Canoagem.** Federação Portuguesa de Canoagem. *História.* [Online] 2015. <http://www.fpcanoagem.pt/federacao/historia>.
3. **McDonnell, L K, Hume, P A e Nolte, V.** *Place time consistency and stroke rates required for success in K1 200-m sprint kayaking elite competition.* 2013, International Journal of Performance Analysis in Sport, Vol. 13, pp. 38-50.
4. **Maughan, R.** *The athlete's diet: nutritional goals and dietary strategies.* Proc Nutr Soc : s.n., 2002, Vol. 61(1), pp. 87-96.
5. **Bishop, D.** *Physiological predictors of flat-water kayak performance in women.* May de 2000, Eur J Appl Physiol, Vol. 82, pp. 91-97.
6. **American College of Sports Medicine, Academy of Nutrition and Dietetics, and Dietitians of Canada.** *Nutrition and Athletic Performance.* 2016, Official Journal of the American College of Sports Medicine, pp. 543-568.
7. **Malina, Robert M.** *Body Composition in Athletes: Assessment and Estimated Fatness.* s.l. : Elsevier Saunders, 2007, Clin Sports Med, Vol. 26, pp. 37-68.
8. **Stellingwerff, T, Maughan, R J e Burke, L M.** *Nutrition for power sports: middledistance running, track cycling, rowing, canoeing/kayaking and swimming.* 2011, J Sport Sci, Vol. 29 (1), pp. 70-89.
9. **Folgar, M I, Cárceles, F A e Mangas, JJ R.** *Training Sprint Canoeing. Progress in improving the physical, technical, tactical, psychological, nutritional and technological preparation.* 1.^a. s.l. : Real Federación Española de Piraguismo, 2015. p. 82.
10. **Burke LM, Kiens B, Ivy JL.** *Carbohydrates and fat for training and recovery.* 2004, J Sports Sci., Vol. 22, pp. 15-30.
11. **Hawley J.A., Tipton K.D., Millard-Stafford M.L.** *Promoting training adaptations through nutritional interventions.* 2006, J Sports Sci., Vol. 24(7) , pp. 709-721.
12. **Oded Bar-Or, M.D.** *Nutrition for Child and Adolescent Athletes.* McMaster University, Hamilton, Ontario : s.n., 2000, Children's Exercise & Nutrition Centre, Vol. 13(2).
13. **Santos DA, Dawson JA, Matias CN, Rocha PM, Minderico CS, et al.** *Reference Values for Body Composition and Anthropometric Measurements in Athletes.* 2014, PLoS ONE, Vol. 9 (5): e97846, pp. 1-11.
14. **Akca, F., Muniroglu, S.** *Anthropometric-somatotype and strength profiles and on-water performance in Turkish elite kayakers.* 2008, Journal of Human Kinetics, Vol. 20, pp. 22-34.
15. **Tesch, P A.** *Physiological characteristics of elite kayak paddlers.* (1983)., Can J Appl Sport Sci, Vol. 8(2), pp. 87-91.

16. **Carter, J. E. L. and Heath, B. H.** *Somatotyping - development and applications*. Cambridge : Cambridge University Press, 1990.
17. **Ackland, T, et al.** *Anthropometric normative data for Olympic rowers and paddlers*. Australia : Sports Medicine Australia, January de 2001, A Sports Medicine Odyssey: Challenges, Controversies & Change.
18. **Gobbo, L.A., Papst, R.R., Carvalho, F.O. et al.** *Perfil antropométrico da seleção brasileira de canoagem*. 2002, Rev. Bras. Ciên. e Mov. , Vol. 10 (1) , pp. 07-12.
19. **Ackland, T.R., Ong, K.B., Kerr, D.A. and Ridge, B.** *Morphological characteristics of Olympic sprint canoe and kayak paddlers*. 2003, Journal of Science & Medicine in Sport, Vol. 6, pp. 285-94.
20. **Teixeira, V., Valente, H., Casal, S., et al.** *Antioxidant status, oxidative stress, and damage in elite kayakers after 1 year of training and competition in 2 seasons*. 2009, Appl. Physiol. Nutr. Metab., Vol. 34, pp. 716-724.
21. **Diafas V. et al.** *Anthropometric characteristics and somatotype of Greek male and female flatwater kayak athletes*. 2011, Biomedical Human Kinetics, Vol. 3, pp. 111-114.
22. **Hagner-Derengowska, M, et al.** *Body structure and composition of canoeists and kayakers: analysis of junior and teenage polish national canoeing team*. Dec de 2014, Biol Sport, Vol. 31 (4), pp. 323-326.
23. **Hamano, S, et al.** *relationship between performance test and body composition/physical strength characteristic in sprint canoe and kayak paddlers*. 2015, Journal of Sports Medicine, Vol. 6, pp. 191-199.
24. **Kreider et al.** *ISSN exercise & sport nutrition review*. 2010, Journal of the International Society of Sports Nutrition, Vol. 7:7, pp. 1-43.
25. **Loucks, A. B.** *Energy balance and body composition in sports and exercise*. 2004, J Sports Sci., Vol. 22, pp. 1-4.
26. **Thompson, J. L.** *Energy balance in young athletes*. 1998, Int J Sport Nutr., Vol. 8, pp. 160-74.
27. **Nicolas A. G., et al.** *Evaluation of Food Consumption of Adolescents Practitioners of Canoeing of the Nautical Center in São Vicente / SP*. 2012, Journal of Human Growth and Development, Vol. 22(1), pp. 99-104.
28. **Verch, R, Carlsohn, A e Mayer, F.** *Energy intake, hydration status and body composition profile of elite canoe athletes during competition preparation*. University of Potsdam : s.n., 2013.
29. **Spriet, L L.** *New Insights into the Interaction of Carbohydrate and Fat Metabolism During Exercise*. 2014, Sports Med, Vol. 44 (Suppl 1), pp. 87–96.
30. **Burke, L M, Hawley, J A e Won, S H S.** *Carbohydrates for training and competition*. 2011, Journal of Sports Sciences, Vol. 29:sup1, pp. S17-S27.

31. **Ivy J.L., Katz A.L., Cutler C.L., et al.** *Muscle glycogen synthesis after exercise: effect of time of carbohydrate ingestion.* 1988, *J Appl Physiol.*, Vol. 64, pp. 1480-1485.
32. **Phillips, S M e Van Loon, L J C.** *Dietary protein for athletes: From requirements to optimum adaptation.* 2011, *Journal of Sports Sciences*, Vol. 29(S1), pp. S29-S38.
33. **Mettler, S, Mitchell, N e Tipton, K.** *Increased Protein Intake Reduces Lean Body Mass Loss during Weight Loss in Athletes.* 2009, *Medicine and science in sports and exercise*, Vol. 42(2), pp. 326-37.
34. **Thomas, D T, Erdman, K A e Burke, L M.** *Nutrition and Athletic Performance.* 2016, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Vol. 48 (3), pp. 543-568.
35. **Stuart M. Phillips, Daniel R. Moore, and Jason E. Tang.** *A Critical Examination of Dietary Protein Requirements, Benefits, and Excesses in Athletes.* s.l. : Human Kinetics, Inc., 2007, *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, Vol. 17, pp. S58-S76.
36. **Institute of Medicine of the National Academies.** *National Agricultural Library. Dietary Reference Intakes: Food and Nutrition Board.* [Online] 2010. <http://fnic.nal.usda.gov/>.
37. **Volpe, S.L.** *Micronutrient Requirements for Athletes.* Clinic in Sports Medicine, Philadelphia : Elsevier Saunders, 2007, *Clin Sports Med*, Vol. 26, pp. 119-130.
38. **Lukaski, H. C.** *Vitamin and mineral status: effects on physical performance.* 2004, Elsevier, *Nutrition*, Vol. 20, pp. 632-64.
39. **Lohman TG, Roche AF, Martorell R.** *Anthropometric standardization reference manual.* Champaign : s.n., 1988, IL: Human Kinetics Publishers.
40. **ISAK.** *International Standards for Anthropometric Assessment.* s.l. : National Library of Australia, 2001.
41. **Sardinha, L.B. Silva, A.M., Minderico, C., Carnero, E., Branco, T. & Martins, S.** *Validação Externa de Métodos Antropométricos e de Biomedância para a Avaliação da Percentagem de Massa Gorda em jovens atletas.* s.l. : Obesidade, Diabetes e Complicações, 2003. pp. 139-147. Vols. 2 (3-4).
42. **Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge.** *Tabela da Composição de Alimentos.* Lisboa : s.n., 2007.
43. **Bouchard, C. et al.** *A method to assess energy expenditure in children and adults.* 1983, *The American Journal of Clinical Nutrition*, Vol. 37, pp. 461-467.
44. **Teixeira, Pedro, Sardinha, Luís Sardinha e Barata, J.L. Themudo.** *Nutrição, Exercício e Saúde.* s.l. : LIDEL, 2008.
45. **Gerrior, S., Juan, W., Basiotis, P.** *An Easy Approach to Calculating Estimated Energy Requirements.* 2006, Centers for Disease Control and Prevention, Vol. 3, pp. 1-4.

46. **Ainsworth B.E., Haskell W.L., Herrmann S.D., et al.** Compendium of Physical Activities. *The Compendium of Physical Activities Tracking Guide*. [Online] <https://sites.google.com/site/compendiumofphysicalactivities/>.
47. **Pocinho, M.** *Metodologia de Investigação e Comunicação do Conhecimento Científico*. 1ª Edição. s.l. : LIDL, 2012.
48. **Evans, Ellen M., et al.** *Skinfold prediction equation for athletes developed using a four-component model*. 2006, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Vol. 37 (11).
49. **Lee, Robert C., et al.** *Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models*. 2000, *Am J Clin Nutr*, Vol. 72, pp. 796-803.
50. **World Health Organization.** *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation*. Geneve : World Health Organization, 2003, WHO, Technical Report Series.
51. **Van Someren, K A e Howatson, G.** *Prediction of Flatwater Kayaking*. s.l. : Human Kinetics, Inc., 2008, *International Journal of Sports Physiology and Performance*, Vol. 3, pp. 207-218.
52. **Lohman, T. G.** *Advances in Body Composition Assessment*. Champanhe : IL: Human Kinetics Publishers, 1992.
53. **Michael, Jacob S., Rooney, Kieron B. e Smith, Richard.** *The metabolic demands of kayaking: A review*. School of Exercise and Sport Science, Faculty of Health Sciences, Sydney University, Australia : s.n., 2008, *Journal of Sports Science and Medicine*, Vol. 7, pp. 1-7.
54. **Grasgruber, P. J., Kalina, C.T., Sebera, M.** *The role of nutrition and genetics as key determinants of the positive height trend*. s.l. : Elsevier, 2014, *Economics & Human Biology*, Vol. 15, pp. 81-100.
55. **Sousa, M., Teixeira, V.H. e Graça, P.** *Nutrição no Desporto*. Lisboa : Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável - Direção Geral de Saúde, 2016.
56. **Sousa, M., Fernandes, M.J., Carvalho, P. et al.** *Nutritional supplements use in high-performance athletes is related with lower nutritional inadequacy from food*. 2015, *Journal of Sport and Health Science*.
57. **Petrie H.J., Stover E.A., Horswill C.A.** *Nutritional Concerns for Child and Adolescent Competitor*. 2004, Elsevier, *Nutrition.*, Vol. 20, pp. 620-631.
58. **Tipton K.D., Wolfe R.R.** *Protein and amino acids for athletes*. 2004, *J Sports Sci.*, Vol. 22, pp. 65-79.
59. **Pamela M. N., et al.** *Sports Nutrition for Young Athletes*. 2008, *IDEA Fitness Journal*, pp. 65-67.
60. **Bar-Or, O.** *Children's responses to exercise in hot climates: implications for performance and health*. 1994, *Sports Sci Exchange*, Vol. 4, pp. 1-4.

61. **Pojednic, R M e Ceglia, L.** *The Emerging Biomolecular Role of Vitamin D in Skeletal Muscle.* 2014, Exercise and sport sciences reviews, Vol. 42 (2), pp. 76-81.
62. **Meyer, F., O'Connor, H., Shirreffs, S.M.** *Nutrition for the young athlete.* 2007, Journal of Sports Sciences, Vol. 25, pp. 73-82.
63. **Nielsen, F., Lukaski, H.** *Update on the relationship between magnesium and exercise* 2006, Magnesium Research, Vol. 3, pp. 180-189.
64. **Lukaski, H.C.** *Vitamin and mineral status: effects on physical performance.* s.l. : Elsevier Inc., 2004, Nutrition, Vol. 20, pp. 632-644.
65. **Daley AJ, Hunter B.** *Comparison of male and female junior athletes - self perceptions and body image.* 2001, Percept Mot Skills, Vol. 93, pp. 626-630.
66. **Burke L.M., Cox, G.R., Cummings, N.K., Desbrow, B.** *Guidelines for daily carbohydrate intake: Do athletes achieve them?* 2001, Sports Medicine, Vol. 31(4), pp. 267-99.
67. **O'Dea, Jennifer A. e Caputi, Peter.** *Association between socioeconomic status, weight, age and gender, and the body image and weight control practices of 6-to19-year-old children and adolescents.* 2001, Health Education Research, Vol. 16(5), pp. 521-532.
68. **Howe, S M, et al.** *No Effect of Exercise Intensity on Appetite in Highly-Trained Endurance Women.* 2016, Nutrients 8(4):223 · April 2016, Vol. 8 (4).

APÊNDICES

Apêndice 1- Registo Alimentar

REGISTO ALIMENTAR

Estes questionários inserem-se no trabalho de investigação *Caracterização Antropométrica, Avaliação da Ingestão Nutricional e Dispendio Energético ao Longo da Época Desportiva, em Canoístas Portugueses de Elite*, peço por isso, que responda a este questionário de forma cuidada e mais sincera possível.

INSTRUÇÕES PARA O PREENCHIMENTO DO REGISTO ALIMENTAR DE 3 DIAS

Por favor, anote tudo o que comer ou beber durante 3 dias seguidos, incluindo todo o tipo de suplementação, a começar no próximo dia _____.

Faça descrições pormenorizadas de alimentos e bebidas como, por exemplo, o tipo de pão (trigo, mistura, integral, ...) ou tipo de leite (magro, meio-gordo, gordo).

Mencione também o tipo de confeção culinária como, por exemplo, carne de vaca guisada, ovos estrelados, costeleta de porco frita em margarina, entre outros.

Quando comer fora de casa, por favor, anote tudo o que comer ou beber, imediatamente após o consumo. Não se esqueça de apontar tudo o que for comido ou bebido no intervalo das refeições como, por exemplo, cachorros, hambúrgueres, bolachas, café, açúcar, entre outros.

Inicie então o registo com a página correspondente ao dia e assegure-se que preencheu as partes correspondentes a: HORA, LOCAL, ALIMENTOS E BEBIDAS CONSUMIDOS, TAMANHO DAS PORÇÕES.

QUANTIDADES E TAMANHOS DAS PORÇÕES

Mencione o Tamanho dos alimentos e a quantidade das bebidas. Para tal, use medidas caseiras como, por exemplo, 1 colher de chá de manteiga, 9 colheres de sopa cheias de arroz, 3 conchas de massa, 1 tigela de sopa, ½ chávena almoçadeira de leite, 1 copo de galão, 1 copo de cerveja, entre outros.



Chávena almoçadeira



Copo de galão



Copo de vinho



Copo de cerveja



Colher de:

Sopa sobremesa chá



Concha

Seguem-se alguns exemplos:

Bebidas

Use copos ou chávenas e refira o tipo, por exemplo, chávena almoçadeira, de chá ou de café. Quando quiser misturar leite com café, mencione a quantidade de cada uma das bebidas como, por exemplo, $\frac{1}{4}$ de chávena almoçadeira com leite meio-gordo e o restante com café. Caso o café seja solúvel, mencione quantas colheres de chá ou sobremesa.

Sopas

Use tijelas (semelhantes às da cantina), chávenas almoçadeiras ou número de conchas ou pratos (cheio ou meio prato).

Molhos

Para cada molho (de fritos, guisados, maionese, entre outros) use colheres de sopa, de sobremesa ou de chá.

Carne, pescado, aves e pizza

Indique as quantidades consumidas especificando os alimentos e classificando as porções em pequenas, médias, grandes, fatias, unidades, cubos de carne, latas (de atum, por exemplo), ou medidas caseiras (colheres de sopa, chávena almoçadeira,...).

Hortaliças e legumes

Use rodela (de tomate, cebola ou pepino, por exemplo), parte do prato ($\frac{1}{2}$ de prato, $\frac{1}{4}$ de prato) ou chávenas almoçadeiras ($\frac{1}{2}$ chávena de alface, por exemplo).

Arroz, massa, feijão, ervilhas ou grão

Indique o número de colheres de sopa.

Batatas

Se forem cozidas, indique o número de batatas do tamanho de um ovo; em puré, diga o número de colheres de sopa. Se forem fritas, indique a que parte do prato corresponde ($\frac{1}{2}$ prato, $\frac{1}{4}$ de prato); em pacote, diga se é pequeno, médio ou grande.

Óleos, manteiga e margarina

Use colheres de sopa ou de chá.

Açúcar, cacau, chocolate, mel

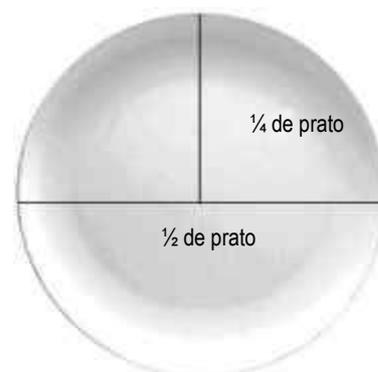
Use pacotes de açúcar ou colheres de chá ou sobremesa.

Pão, pastelaria e doces

Use o número de pães ou fatias e mencione o tipo de pão. Para os bolos, indica se as unidades ou o número de fatias.

Fruta

Refira o nome da fruta e indique o número de porções médias. Se forem uvas, a unidade é 1 cacho.



NOTA: Se tiver balança ou conhecer o peso do alimento pode referi-lo.

REGISTO ALIMENTAR DE 3 DIAS

DIA: _____

Refeições	Alimentos e Bebidas Consumidos	Quantidades
Refeição 1 Hora: ____:____ Local: _____		
Refeição 2 Hora: ____:____ Local: _____		
Refeição 3 Hora: ____:____ Local: _____		
Refeição 4 Hora: ____:____ Local: _____		
Refeição 5 Hora: ____:____ Local: _____		
Refeição 6 Hora: ____:____ Local: _____		
Refeição 7 Hora: ____:____ Local: _____		

NOTA: Se houver alguma refeição que não faça, escreva "não fiz esta refeição". Caso deixe algum espaço em branco, o seu inquérito será considerado inválido.

Apêndice 2 - Registo de Atividade Física

REGISTO DE ATIVIDADE FÍSICA

Estes questionários inserem-se no trabalho de investigação *Caracterização Antropométrica, Avaliação da Ingestão Nutricional e Dispendio Energético ao Longo da Época Desportiva*, peço por isso, que responda a este questionário de forma cuidada e mais sincera possível.

INSTRUÇÕES PARA O PREENCHIMENTO DO REGISTO DE ATIVIDADE FÍSICA DE 3 DIAS

Inicie o registo com a página correspondente ao dia e anote **o tipo de atividade predominante efetuada, em cada período de 15 minutos**, durante os 3 dias de estudo, a começar na próxima quinta-feira.

ALGUNS EXEMPLOS:

HORAS	INTERVALOS DE 15 MINUTOS			
	:00 - :15	:16 - :30	:31 - :45	:46 - :60
07:00	<i>D</i>	<i>D</i>	<i>D</i>	<i>D</i>
08:00	<i>D</i>	<i>D</i>	<i>Levantar e Fazer a cama</i>	<i>Tomar banho e vestir</i>
09:00	<i>C</i>	<i>Ver TV</i>	<i>Fazer a mala</i>	<i>Sentado no carro</i>
10:00	<i>Conversar em pé</i>	<i>Aquecimento</i>	<i>Treino em água</i>	<i>Treino em água</i>

Exemplos de Atividades Físicas			
D – Dormir	Conduzir	C – Comer	Levantar
Ir às compras/andar a pé muito devagar	Caminhar com uma mochila pesada às costas	Andar de bicicleta	Fazer a cama
Tomar banho	Ver TV	Estudar	Sentado
Sentado	Estar em pé	Ginásio	Jogar futebol
Deitado	Correr	Aquecimento/alongamento	<i>Ouvir música</i>
Aulas	Estar ao telefone/Jogar jogos eletrónicos	Ir à missa/catequese	Fazer a barba
Cozinhar/lavar a loiça	Tocar guitarra	Trabalhos domésticos	Jardinagem
Saltar à corda	Escrever	Skate/ténis de mesa	<i>Outros...</i>

DIA: _____

HORAS	INTERVALOS DE 15 MINUTOS			
	:00 - :15	:16 - :30	:31 - :45	:46 - :60
00:00				
01:00				
02:00				
03:00				
04:00				
05:00				
06:00				
07:00				
08:00				
09:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				
18:00				
19:00				
20:00				
21:00				
22:00				
23:00				