

MÁRIO ANDRÉ CARDOSO BONANÇA

**ÁGUAS ABERTAS: CARACTERIZAÇÃO DA
DISCIPLINA**

Orientador: Prof. Doutor Jorge dos Santos Proença Martins

Co-orientador: Prof. Doutor Luis Manuel Pinto Lopes Rama

Universidade Lusofona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Educação Física e Desporto

Lisboa

2017

MÁRIO ANDRÉ CARDOSO BONANÇA

**ÁGUAS ABERTAS: CARACTERIZAÇÃO DA
DISCIPLINA**

Tese de Doutoramento defendida em provas públicas na Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias no dia 3 de maio de 2017, perante o Júri, nomeado pelo Despacho de Nomeação n.º: 42A/2017., com a seguinte composição:

Presidente do Júri: Doutor Francisco Alberto Carreiro da Costa, FEFD-ULHT

Arguente: Doutor Alain Guy Marie Massart, FCDEF-UC

Arguente: Doutor Pedro Vieira Trouillet Pessoa, FMH-UL

Vogal: Doutor Jorge Proença dos Santos Martins, FEFD-ULHT

Vogal: Doutor João Manuel Cunha da Silva Abrantes, FEFD-ULHT

Vogal: Doutora Raquel Maria dos Santos Barreto Sajara Madeira, FEFD-ULHT

Universidade Lusofona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Educação Física e Desporto

Lisboa

2017

“Strategy, awareness, patience, and the ability to make splitsecond decisions are more important than talent or training regimen. This makes open-water swimming the thinking man’s water sport.”

Mark Warkentin

“I wouldn’t say anything is impossible. I think that everything is possible as long as you put your mind to it and put the work and time into it.”

Michael Phelps

Agradecimentos

Deixo aqui o meu sincero agradecimento a todos aqueles que contribuíram para a orientação, coordenação e envolvimento neste meu processo de vida.

Em primeiro lugar, agradeço aos professores Luis Rama e Jorge Proença, pela capacidade de orientação e pela partilha de pontos essenciais do seu conhecimento. Agradeço ainda, a total disponibilidade e a inquestionável procura em incutir em mim um pensamento científico de excelência. Aos professores Alain Massart e Carlos Gonçalves pelas suas indicações e preciosa colaboração em domínios específicos das matérias em estudo.

À Federação Portuguesa de Natação, agradeço toda a disponibilidade colaborativa, nomeadamente no que respeita ao apoio dado aquando da minha segunda recolha de dados durante a etapa de 2015 da taça do mundo de Águas Abertas 10km, em Setúbal.

Aos meus colegas da Faculdade de Desporto da ULL, Paulo Cunha e Jaime Fidalgo, agradeço por toda a amizade e colaboração. Sem a vossa ajuda não tinha chegado até aqui.

Aos meus treinadores Carlos Cruchinho, Marta Catarino e Daniel Patrício, bem como à minha orgulhosa equipa de natação do Sporting Clube de Portugal, agradeço toda a compreensão e cooperação sobretudo neste último e difícil ano do doutoramento.

Agradeço aos meus grandes amigos e colegas de modalidade que cedo se prestaram a contribuir para este estudo, nomeadamente: Beatriz Dias, Diogo Marques, Rafael Gil, Vania Neves, Diogo Nunes, Inês Martins, Tiago Costa, Tiago Oliveira, Sofia Silvestre Angélica André, Hugo Ribeiro e Maria João Martins.

Ao Pedro Bessa, pela companhia e ajuda durante as minhas curtas estadias em Coimbra, sem dúvida uma mais valia para o sucesso deste meu processo.

Às minhas amigas Madalena Pinheiro e Ana Lopes que muitas vezes me acompanharam e ouviram ao longo destes anos.

Ao grande Ricardo Mesquita por todo o seu apoio e boa disposição vindos da Finlândia e à Miriam Calisto pelo material cedido e ajuda preciosa dada.

Ao Francisco Pereira, à Joana Ramos e à Ana Rita Sequeira pela disponibilidade e apoio inquestionáveis. Ainda aos meus amigos montemorenses, o meu muito obrigado.

À minha namorada Beatriz Lopes, que foi mais do que uma companheira de estudo e em muito me ajudou na concretização final desta etapa da minha vida. Sem ela dificilmente teria conseguido.

Por fim, agradeço à minha mãe por todo o apoio que sempre me deu, especialmente durante estes últimos três anos. A sua compreensão e transmissão de experiências de vida foi essencial para a formação da pessoa em que me tornei. A todos, o meu sincero obrigado!

Resumo

O universo das águas abertas (AA) apresenta um leque considerável de variáveis intervenientes. Esta disciplina apresenta uma tradição histórica considerável, com um número elevado de competições por todo o mundo.

A presente tese doutoral pretende caracterizar a disciplina de AA, fundamentando-se em três estudos. Os dois primeiros, de natureza qualitativa, foram elaborados tendo por base o modelo *grounded theory*, usado para o tratamento dos dados em estudo. O primeiro estudo analisa o processo de treino inerente à preparação de um evento de 10km. O segundo evidencia a análise tática de uma prova de AA e permite perceber a natureza dos acontecimentos verificados durante a mesma. O terceiro estudo, por seu lado, pretende complementar os trabalhos anteriores comparando as repercussões do regime nutricional de um grupo de dez nadadores portugueses na sua preparação para uma prova de 5km em dois momentos distintos da época desportiva.

Observamos que as estratégias de planeamento do treino a nível nacional e internacional não apresentam grandes discrepâncias. Os métodos de trabalho são comuns em termos de volumes, intensidades e desenho das tarefas para a respetiva sessão de trabalho. No entanto algumas dinâmicas dos atletas parecem ser diferenciadoras em determinados aspetos. A respeito da tática de prova evidenciada pelos nadadores de AA estudados, ressaltam três aspetos determinantes para as decisões tomadas em situação de prova: a manutenção no grupo da frente, economia de nado e poupança máxima de energia, e, ainda, a capacidade de resposta às mudanças de ritmo. Ao nível da estratégia alimentar durante uma prova de 10km verifica-se por parte dos nadadores portugueses um respeito predefinido no que concerne aos momentos pré-estabelecidos para os abastecimentos; contrariamente a esta situação é-nos apresentado o que sucede a nível internacional, em que os atletas procuram abastecer sempre que exista oportunidade para tal. Não foram constatadas alterações significativas no padrão alimentar de 10 atletas nacionais durante duas semanas de treino prévias à competição.

Palavras-chave: águas abertas, processo de treino, estratégia, nutrição.

Abstract

The universe of open water (OW) is characterized by a wide range of intervening variables. This modality has a considerable historical tradition, with a high number of competitions around the world.

This thesis characterizes OW swimming through three scientifically studies. The first two are qualitative studies that were elaborated based on the grounded theory model, used for data processing. The first study analysis the training process inherent to the preparation of a 10K event. The second study encompasses the tactical analysis of an OW race and aims to achieve a better understanding of the nature of the different events throughout the race. Finally, the third study, which complements the previous two, investigates the effect of the eating habits of a group of ten portuguese swimmers on their preparation for a 5km race, in two distinct moments of the season.

The training plans at national and international level do not vary considerably. The working methods are similar in terms of volume, intensity and the setting of tasks for sessions. However, the details in the athlete's routines seem to make the difference in certain aspects. The analysis of the racing tactics used by the OW swimmers show that there are three main aspects that stand out as determinative when it comes to make decisions during the competitions: holding on to the leading group, swimming economy tactics, maximum energy saving techniques and finally, the ability to respond to changes in rhythm. When it comes to the nutritional strategies adopted during a 10km competition, the main conclusion is that Portuguese swimmers follow the pre-established supplying moments. However, at an international level, the athletes try to replenish themselves whenever there is an opportunity to do so. There were no noticeable changes of the nutritional intake of ten national athletes throughout two weeks of training.

Key words: open water, training process, strategy, nutrition.

Índice

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO	2
1. INTRODUÇÃO.....	2
1.1 PERTINÊNCIA DO ESTUDO.....	4
1.2 ORGANIZAÇÃO E OBJETIVOS DO ESTUDO	5
1.2.1 ESTUDO 1.....	5
1.2.2 ESTUDO 2.....	6
1.2.3 ESTUDO 3.....	6
1.3 PRESSUPOSTOS DE INVESTIGAÇÃO	7
CAPÍTULO II - REVISÃO DA LITERATURA	9
2.1 BREVE HISTÓRIA DAS AA COMO DISCIPLINA DA NATAÇÃO	10
2.2 COMPETIÇÕES.....	12
2.3 CONCEITOS FUNDAMENTAIS DE PLANEAMENTO E PERIODIZAÇÃO DO TREINO	13
2.4 ZONAS DE INTENSIDADE EM NATAÇÃO	17
2.5 DETERMINANTES DO RENDIMENTO EM ÁGUAS ABERTAS	19
2.6 ANÁLISE DE PERFORMANCES NOS 10KM.....	22
2.7 ESTRATÉGIA E TÁTICA DE PROVA	23
2.8 A TÉCNICA EM ÁGUAS ABERTAS.....	26
2.9. LINHAS GERAIS DE ORIENTAÇÃO NUTRICIONAL E SUPLEMENTAÇÃO DESPORTIVA. .	28
2.9.1. NECESSIDADES ENERGÉTICAS	29
2.9.2. NECESSIDADE EM PROTEÍNA	29
2.9.3. NECESSIDADES EM LÍPIDOS	29
2.9.4 NECESSIDADES EM HIDRATOS DE CARBONO (HC)	30
2.9.5. FIBRAS.....	31
2.9.6. NECESSIDADES EM MICRONUTRIENTES	31
2.9.7. HIDRATAÇÃO	33
2.9.8 SUPLEMENTAÇÃO	34
2.10 IMPORTÂNCIA DA ADEQUAÇÃO DA NUTRIÇÃO EM ÁGUAS ABERTAS	36
2.10.1 RECOMENDAÇÕES NUTRICIONAIS DURANTE O PERÍODO DE TREINO	37
2.10.2 RECOMENDAÇÕES PRÉ-PROVA	37
2.10.3 RECOMENDAÇÕES DURANTE A PROVA	38
2.10.4 RECOMENDAÇÕES PÓS-PROVA	39

CAPÍTULO III - ESTUDO 1: COMO TREINAR PARA UMA PROVA OFICIAL DE 10KM EM ÁGUAS ABERTAS?	41
3.1 METODOLOGIA.....	41
3.2. RESULTADOS.....	41
3.2.1. PLANEAMENTO.....	41
3.2.2. FATORES DETERMINANTES NO PROCESSO DE TREINO	44
3.3. DISCUSSÃO DE RESULTADOS	44
CAPÍTULO IV - ESTUDO 2: ANÁLISE TÁTICA DA DISCIPLINA DE ÁGUAS ABERTAS	48
4.1. METODOLOGIA.....	48
4.2. RESULTADOS.....	49
4.2.1. ESTRATÉGIA DE PROVA	49
4.2.2. ESTRATÉGIAS DE NUTRIÇÃO NUMA PROVA DE 10KM.....	54
4.2.3. OUTRAS VARIÁVEIS DETERMINANTES PARA O RESULTADO.....	56
4.2.4. LIMITAÇÕES DO ESTUDO	57
4.3. DISCUSSÃO DE RESULTADOS.....	57
CAPÍTULO V - ESTUDO 3: ANÁLISE COMPARATIVA DE DOIS MICROCICLOS. ESTRATÉGIA NUTRICIONAL NA PREPARAÇÃO DE UMA PROVA DE 5KM INDOOR E OUTDOOR.	60
5.1. METODOLOGIA.....	60
5.1.2. AMOSTRA DO ESTUDO	60
5.1.3. AVALIAÇÃO NUTRICIONAL.....	61
5.1.4. TRATAMENTO ESTATÍSTICO	63
5.2. RESULTADOS	63
5.2.1 APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS COMPARATIVOS DO PRIMEIRO COM O SEGUNDO MICROCICLO ESTUDADO	63
5.2.2. RESULTADOS RELATIVOS À COMPARAÇÃO DO 1º PRÉ-PROVA (DIA DOS 5KM INDOOR) COM O 2º PRÉ-PROVA (DIA DOS 5KM OUTDOOR)	71
5.2.2.1. CORRELAÇÕES ESTUDADAS ENTRE VARIÁVEIS DO PRÉ-PROVA	78
5.2.3. RESULTADOS RELATIVOS À COMPARAÇÃO DOS DOIS PRIMEIROS DIAS (-5 E -4) COM OS RESTANTES DIAS ANTES DA PROVA (-3), (-2) E (-1): VALORES OBTIDOS PARA O 1º E 2º MICROCICLOS	79

5.3 DISCUSSÃO DE RESULTADOS	82
5.3.1 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS COMPARATIVOS DOS PRIMEIROS COM OS SEGUNDOS 5 DIAS DAS SEMANAS ESTUDADAS.	82
5.3.2. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS RELATIVOS À COMPARAÇÃO DO 1º PRÉ-PROVA (DIA DOS 5KM INDOOR) COM O 2º PRÉ-PROVA (DIA DOS 5KM OUTDOOR)	87
5.3.3. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS RELATIVOS À COMPARAÇÃO DOS DOIS PRIMEIROS DIAS (-5 E -4) COM OS RESTANTES DIAS ANTES DA PROVA (-3), (-2) E (-1): VALORES OBTIDOS PARA O 1º E 2º MICROCICLOS	89
CAPÍTULO VI – CONCLUSÃO	91
6.1 LIMITAÇÕES DO TRABALHO	95
6.2. PROPOSTAS PARA ESTUDOS FUTUROS	95
CAPÍTULO VII – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97
ANEXOS	I
ANEXO 1 - EXEMPLO DE REGISTO DIÁRIO ALIMENTAR PREENCHIDO	II
ANEXO 2 - EXEMPLO PREENCHIDO DE UM REGISTO DA AMOSTRA	III
ANEXO 3 – TERMO DE CONSENTIMENTO (ATLETAS)	IV
ANEXO 4 – TERMO DE CONSENTIMENTO (TREINADORES)	VI
ANEXO 5 – GUIÃO DE ENTREVISTA (TREINADORES – VERSÃO PORTUGUESA)	VIII
ANEXO 6 – GUIÃO DE ENTREVISTA (TREINADORES – VERSÃO INGLESA)	IX
ANEXO 7 – GUIÃO DE ENTREVISTA (ATLETAS – VERSÃO PORTUGUESA)	X
ANEXO 8 – GUIÃO DE ENTREVISTA (ATLETAS – VERSÃO INGLESA)	XI
ANEXO 9 – PROCESSO DE VALIDAÇÃO DOS GUIÕES PARA AS ENTREVISTAS	XII

Lista de Abreviaturas

AA – Águas Abertas

AGS – Ácidos Gordos Saturados

AGMI – Ácidos Gordos Mono-insaturados

AGPI – Ácidos Gordos Poli-insaturados

BCAA's – *Branched-Chain Amino Acid ou Aminoácido de cadeia ramificada*

Ca – Cálcio

EEA – Aminoácidos Essenciais

Fe – Ferro

FINA – Federação Internacional de Natação

FPN – Federação Portuguesa de Natação

g – grama

GOWS – Conferência Global de Águas Abertas

HC – Hidratos de Carbono

HC1 – Hidratos de Carbono no microciclo 1

HC2 – Hidratos de Carbono no microciclo 2

H₂O – Quantidade de água

H₂O1 – Quantidade de água ingerida no microciclo 1

H₂O2 – Quantidade de água ingerida no microciclo 2

IMC – Índice de Massa Corporal

IMC1 – Índice de Massa Corporal no microciclo 1

IMC2 – Índice de Massa Corporal no microciclo 2

JO – Jogos Olímpicos

Kcal – Quilocaloria

Kg – Quilograma

Km – Quilometro

LEN – Liga Europeia de Natação

Mg – Magnésio

MC – Massa Corporal

MC1 – Massa Corporal no macrociclo 1

MC2 – Massa Corporal no macrociclo 2

MCpt1 – Massa Corporal pós treino no microciclo 1

MCpt2 – Massa Corporal pós treino no microciclo 2

%MG1 – Percentagem de Massa Gorda no microciclo 1

%MG2 – Percentagem de Massa Gorda no microciclo 2

Min. – Minutos

mg – Miligrama

Na – Sódio

SF – Sensação de Fome

Vit. A – Vitamina A

Vit. C – Vitamina C

Vit. D – Vitamina D

Vit. E – Vitamina E

Vit. B1 – Vitamina B1

Vit. B2 – Vitamina B2

Vit. B3 – Vitamina B3

Vit. B6 – Vitamina B6

Vit. B12 – Vitamina B12

Vol.1 – Volume de treino no microciclo 1

Vol.2 – Volume de treino no microciclo 2

VLD's – Dieta de muito baixo valor calórico

ug – Microgramas

Lista de Quadros

QUADRO 2 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS DIFERENTES ZONAS DE INTENSIDADE. ADAPTADO DE (MAGLISHO, 1993, 2003) 19

QUADRO 3 - PADRÕES ESTRATÉGICOS ADOTADOS NA PROVA INTERNACIONAL ESTUDADA..... 52

QUADRO 4 - PADRÕES ESTRATÉGICOS NUTRICIONAIS ADOTADOS NA PROVA INTERNACIONAL ESTUDADA..... 52

QUADRO 5 - PADRÕES ESTRATÉGICOS ADOTADOS NA PROVA NACIONAL ESTUDADA..... 52

QUADRO 6 - PADRÕES ESTRATÉGICOS NUTRICIONAIS ADOTADOS NA PROVA NACIONAL ESTUDADA. 53

QUADRO 7 - OPÇÕES DOS ATLETAS INTERNACIONAIS RELATIVAS AOS ALIMENTOS ESCOLHIDOS PARA O DIA DA PROVA, TENDO EM CONTA A REFEIÇÃO COMUM DO DIA (PEQUENO ALMOÇO). 54

QUADRO 8 - OPÇÕES DOS ATLETAS NACIONAIS RELATIVAS AOS ALIMENTOS ESCOLHIDOS PARA O DIA DA PROVA, TENDO EM CONTA A REFEIÇÃO COMUM DO DIA (PEQUENO ALMOÇO). 55

Lista de Tabelas

TABELA 1 - VALORES REFERÊNCIA, DEFINIDOS PARA OS SEXOS MASCULINO E FEMININO, PARA A INGESTÃO DIÁRIA DAS VITAMINAS SELECIONADAS (GALLAGHER, 2004; HIGDON, 2003; PADOVANI, AMAYA-FARFAN, COGLUNATI, & DOMENE, 2006). 32

TABELA 2 - CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA. VALORES DE MÉDIA, DESVIO-PADRÃO (DP), MÍNIMO (MIN) E MÁXIMO (MAX). 61

TABELA 3 - RESULTADOS OBTIDOS EM FUNÇÃO DA MÉDIA, DESVIO PADRÃO (DP), VALORES MÍNIMOS (MIN.) E MÁXIMOS (MÁX.) PARA A AMOSTRA TOTAL (N=10) NAS VARIÁVEIS MASSA CORPORAL (MC), ÍNDICE DE MASSA CORPORAL (IMC), MASSA GORDA (MG), QUILOCALORIAS (KCAL), PROTEÍNAS, GORDURAS, HIDRATOS DE CARBONO (HC) E FIBRAS, EM CADA UM DOS MICROCICLOS 1 E 2..... 64

TABELA 4 - RESULTADOS OBTIDOS EM FUNÇÃO DA MÉDIA, DESVIO PADRÃO (DP), VALORES MÍNIMOS (MIN.) E MÁXIMOS (MÁX.) PARA A AMOSTRA TOTAL (N=10) NAS VARIÁVEIS ÁGUA (H₂O) E VOLUME TOTAL (VOL. TOTAL) DA SEMANA EM CADA UM DOS MICROCICLOS 1 E 2. 64

TABELA 5 - RESULTADOS OBTIDOS EM FUNÇÃO DA MÉDIA, DESVIO PADRÃO (DP), VALORES MÍNIMOS (MIN.) E MÁXIMOS (MÁX.) PARA A AMOSTRA TOTAL (N=10), PARA OS ÁCIDOS GORDOS SATURADOS (AGS), ÁCIDOS GORDOS MONO-INSATURADOS (AGMI) E ÁCIDOS GORDOS POLI-INSATURADOS (AGPI) EM CADA UM DOS MICROCICLOS 1 E 2..... 64

TABELA 6 - RESULTADOS OBTIDOS EM FUNÇÃO DA MÉDIA, DESVIO PADRÃO (DP), VALORES MÍNIMOS (MIN.) E MÁXIMOS (MÁX.) PARA A AMOSTRA TOTAL (N=10) NAS VITAMINAS (VIT.) SELECIONADAS PARA CADA UM DOS MICROCICLOS 1 E 2. 65

TABELA 7 - RESULTADOS OBTIDOS EM FUNÇÃO DA MÉDIA, DESVIO PADRÃO (DP), VALORES MÍNIMOS (MIN.) E MÁXIMOS (MÁX.) PARA A AMOSTRA TOTAL (N=10) NOS MINERAIS SÓDIO (NA), CÁLCIO (CA), MAGNÉSIO (MG) E FERRO (FE) PARA CADA UM DOS MICROCICLOS 1 E 2. 65

TABELA 8 - RESULTADOS OBTIDOS EM FUNÇÃO DA MÉDIA, DESVIO PADRÃO (DP), VALORES MÍNIMOS (MIN.) E MÁXIMOS (MÁX.) PARA A AMOSTRA MASCULINA (N=5), NAS VARIÁVEIS MASSA CORPORAL (MC), ÍNDICE DE MASSA CORPORAL (IMC), MASSA GORDA (MG), QUILOCALORIAS (KCAL), PROTEÍNAS, GORDURAS, HIDRATOS DE CARBONO (HC) E FIBRAS, EM CADA UM DOS MICROCICLOS 1 E 2..... 66

TABELA 9 - RESULTADOS OBTIDOS EM FUNÇÃO DA MÉDIA, DESVIO PADRÃO (DP), VALORES MÍNIMOS (MIN.) E MÁXIMOS (MÁX.) PARA A AMOSTRA FEMININA (N=5), NAS VARIÁVEIS

NAS VARIÁVEIS MASSA CORPORAL (MC), ÍNDICE DE MASSA CORPORAL (IMC), MASSA GORDA (MG), QUILOCALORIAS (KCAL), PROTEÍNAS, GORDURAS, HIDRATOS DE CARBONO (HC) E FIBRAS, EM CADA UM DOS MICROCICLOS 1 E 2. 67

TABELA 10 - RESULTADOS OBTIDOS EM FUNÇÃO DA MÉDIA, DESVIO PADRÃO (DP), VALORES MÍNIMOS (MIN.) E MÁXIMOS (MÁX.) PARA A AMOSTRA MASCULINA (N=5), NAS VARIÁVEIS ÁGUA (H₂O) E VOLUME TOTAL (VOL. TOTAL) EM CADA UM DOS MICROCICLOS 1 E 2. 68

TABELA 11 - RESULTADOS OBTIDOS EM FUNÇÃO DA MÉDIA, DESVIO PADRÃO (DP), VALORES MÍNIMOS (MIN.) E MÁXIMOS (MÁX.) PARA A AMOSTRA FEMININA (N=5) NAS VARIÁVEIS ÁGUA (H₂O) E VOLUME TOTAL (VOL. TOTAL) EM CADA UM DOS MICROCICLOS 1 E 2. 68

TABELA 12 - RESULTADOS OBTIDOS EM FUNÇÃO DA MÉDIA, DESVIO PADRÃO (DP), VALORES MÍNIMOS (MIN.) E MÁXIMOS (MÁX.) PARA A AMOSTRA MASCULINA (N=5) PARA OS OS ÁCIDOS GORDOS SATURADOS (AGS), ÁCIDOS GORDOS MONO-INSATURADOS (AGMI) E ÁCIDOS GORDOS POLI-INSATURADOS (AGPI) EM CADA UM DOS MICROCICLOS 1 E 2. 68

TABELA 13 - RESULTADOS OBTIDOS EM FUNÇÃO DA MÉDIA, DESVIO PADRÃO (DP), VALORES MÍNIMOS (MIN.) E MÁXIMOS (MÁX.) PARA A AMOSTRA FEMININA (N=5) PARA OS ÁCIDOS GORDOS SATURADOS (AGS), ÁCIDOS GORDOS MONO-INSATURADOS (AGMI) E ÁCIDOS GORDOS POLI-INSATURADOS (AGPI) EM CADA UM DOS MICROCICLOS 1 E 2. 69

TABELA 14 - RESULTADOS OBTIDOS EM FUNÇÃO DA MÉDIA, DESVIO PADRÃO (DP), VALORES MÍNIMOS (MIN.) E MÁXIMOS (MÁX.) PARA A AMOSTRA MASCULINA (N=5) NAS VITAMINAS (VIT.) SELECIONADAS EM CADA UM DOS MICROCICLOS 1 E 2. 69

TABELA 15 - RESULTADOS OBTIDOS EM FUNÇÃO DA MÉDIA, DESVIO PADRÃO (DP), VALORES MÍNIMOS (MIN.) E MÁXIMOS (MÁX.) PARA A AMOSTRA FEMININA (N=5) NAS VITAMINAS (VIT.) SELECIONADAS EM CADA UM DOS MICROCICLOS 1 E 2. 70

TABELA 16 - RESULTADOS OBTIDOS EM FUNÇÃO DA MÉDIA, DESVIO PADRÃO (DP), VALORES MÍNIMOS (MIN.) E MÁXIMOS (MÁX.) PARA A AMOSTRA MASCULINA (N=5) NOS MINERAIS SÓDIO (NA), CÁLCIO (CA), MAGNÉSIO (MG), FERRO (FE) EM CADA UM DOS MICROCICLOS 1 E 2. 70

TABELA 17 - RESULTADOS OBTIDOS EM FUNÇÃO DA MÉDIA, DESVIO PADRÃO (DP), VALORES MÍNIMOS (MIN.) E MÁXIMOS (MÁX.) PARA A AMOSTRA FEMININA (N=5) NOS MINERAIS SÓDIO (NA), CÁLCIO (CA), MAGNÉSIO (MG), FERRO (FE) EM CADA UM DOS MICROCICLOS 1 E 2. 71

TABELA 18 - RESULTADOS OBTIDOS EM FUNÇÃO DA MÉDIA, DESVIO PADRÃO (DP), VALORES MÍNIMOS (MIN.) E MÁXIMOS (MÁX.) PARA A AMOSTRA TOTAL (N=10) NOS MINUTOS, QUILOCALORIAS (KCAL), PROTEÍNAS, GORDURAS, HIDRATOS DE CARBONO (HC) FIBRAS E ÁGUA (H₂O) EM CADA UMA DAS PROVAS ESTUDADAS (5KM INDOOR E 5KM OUTDOOR). 71

TABELA 19 - RESULTADOS OBTIDOS EM FUNÇÃO DA MÉDIA, DESVIO PADRÃO (DP), VALORES MÍNIMOS (MIN.) E MÁXIMOS (MÁX.) PARA A AMOSTRA TOTAL (N=10) NOS ÁCIDOS GORDOS SATURADOS (AGS), MONI-INSATURADOS (AGMI), POLI-SATURADOS (AGPI) EM CADA UMA DAS PROVAS ESTUDADAS (5KM INDOOR E 5KM OUTDOOR)..... 72

TABELA 20 - RESULTADOS OBTIDOS EM FUNÇÃO DA MÉDIA, DESVIO PADRÃO (DP), VALORES MÍNIMOS (MIN.) E MÁXIMOS (MÁX.) PARA A AMOSTRA TOTAL (N=10) NAS VITAMINAS (VIT.) SELECIONADAS EM CADA UMA DAS PROVAS ESTUDADAS (5KM INDOOR E 5KM OUTDOOR). 72

TABELA 21 - RESULTADOS OBTIDOS EM FUNÇÃO DA MÉDIA, DESVIO PADRÃO (DP), VALORES MÍNIMOS (MIN.) E MÁXIMOS (MÁX.) PARA A AMOSTRA FEMININA (N=10) NOS MINERAIS SÓDIO (NA), CÁLCIO (CA), MAGNÉSIO (MG), FERRO (FE) EM CADA UMA DAS PROVAS ESTUDADAS (5KM INDOOR E 5KM OUTDOOR)..... 73

TABELA 22 - RESULTADOS OBTIDOS EM FUNÇÃO DA MÉDIA, DESVIO PADRÃO (DP), VALORES MÍNIMOS (MIN.) E MÁXIMOS (MÁX.) PARA A AMOSTRA MASCULINA (N=5), NAS VARIÁVEIS MINUTOS, QUILOCALORIAS (KCAL), PROTEÍNAS, GORDURAS, HIDRATOS DE CARBONO (HC), FIBRAS, ÁGUA (H2O) PARA AS PROVAS DE 5KM INDOOR E 5KM OUTDOOR REFERENTES AOS MICROCICLOS 1 E 2, RESPETIVAMENTE..... 73

TABELA 23 - RESULTADOS OBTIDOS EM FUNÇÃO DA MÉDIA, DESVIO PADRÃO (DP), VALORES MÍNIMOS (MIN.) E MÁXIMOS (MÁX.) PARA A AMOSTRA FEMININA (N=5), NAS VARIÁVEIS MINUTOS, QUILOCALORIAS (KCAL), PROTEÍNAS, GORDURAS, HIDRATOS DE CARBONO (HC), FIBRAS, ÁGUA (H2O) PARA AS PROVAS DE 5KM INDOOR E 5KM OUTDOOR REFERENTES AOS MICROCICLOS 1 E 2, RESPETIVAMENTE..... 74

TABELA 24 - RESULTADOS OBTIDOS EM FUNÇÃO DA MÉDIA, DESVIO PADRÃO (DP), VALORES MÍNIMOS (MIN.) E MÁXIMOS (MÁX.) PARA A AMOSTRA MASCULINA (N=5), NAS VARIÁVEIS ÁCIDOS GORDOS SATURADOS (AGS), ÁCIDOS GORDOS MONO-INSATURADOS (AGMI) E ÁCIDOS GORDOS POLI-INSATURADOS (AGPI) PARA AS PROVAS DE 5KM INDOOR E 5KM OUTDOOR REFERENTES AOS MICROCICLOS 1 E 2, RESPETIVAMENTE..... 75

TABELA 25 - RESULTADOS OBTIDOS EM FUNÇÃO DA MÉDIA, DESVIO PADRÃO (DP), VALORES MÍNIMOS (MIN.) E MÁXIMOS (MÁX.) PARA A AMOSTRA FEMININA (N=5), NAS VARIÁVEIS ÁCIDOS GORDOS SATURADOS (AGS), ÁCIDOS GORDOS MONO-INSATURADOS (AGMI) E ÁCIDOS GORDOS POLI-INSATURADOS (AGPI) PARA AS PROVAS DE 5KM INDOOR E 5KM OUTDOOR REFERENTES AOS MICROCICLOS 1 E 2, RESPETIVAMENTE..... 75

TABELA 26 - RESULTADOS OBTIDOS EM FUNÇÃO DA MÉDIA, DESVIO PADRÃO (DP), VALORES MÍNIMOS (MIN.) E MÁXIMOS (MÁX.) PARA A AMOSTRA MASCULINA (N=5), NAS VITAMINAS (VIT.) SELECIONADAS PARA AS PROVAS DE 5KM INDOOR E 5KM OUTDOOR REFERENTES AOS MICROCICLOS 1 E 2, RESPETIVAMENTE..... 76

TABELA 27 - RESULTADOS OBTIDOS EM FUNÇÃO DA MÉDIA, DESVIO PADRÃO (DP), VALORES MÍNIMOS (MIN.) E MÁXIMOS (MÁX.) PARA A AMOSTRA FEMININA (N=5), NAS VITAMINAS (VIT.) SELECIONADAS PARA AS PROVAS DE 5KM INDOOR E 5KM OUTDOOR REFERENTES AOS MICROCILOS 1 E 2, RESPETIVAMENTE..... 76

TABELA 28 - RESULTADOS OBTIDOS EM FUNÇÃO DA MÉDIA, DESVIO PADRÃO (DP), VALORES MÍNIMOS (MIN.) E MÁXIMOS (MÁX.) PARA A AMOSTRA MASCULINA (N=5), NOS MINERAIS SÓDIO (NA), CÁLCIO (CA), MAGNÉSIO (MG), FERRO (FE) PARA AS PROVAS DE 5KM INDOOR E 5KM OUTDOOR REFERENTES AOS MICROCILOS 1 E 2, RESPETIVAMENTE..... 77

TABELA 29 - RESULTADOS OBTIDOS EM FUNÇÃO DA MÉDIA, DESVIO PADRÃO (DP), VALORES MÍNIMOS (MIN.) E MÁXIMOS (MÁX.) PARA A AMOSTRA FEMININA (N=5), NOS MINERAIS SÓDIO (NA), CÁLCIO (CA), MAGNÉSIO (MG), FERRO (FE) PARA AS PROVAS DE 5KM INDOOR E 5KM OUTDOOR REFERENTES AOS MICROCILOS 1 E 2, RESPETIVAMENTE..... 77

TABELA 30 - CORRELAÇÃO ENTRE A SENSACÃO DE FOME (SF) E AS KCAL1 CONSUMIDAS DURANTE O DIA DA PROVA DO PRIMEIRO MICROCILO E ENTRE A SF E OS MINUTOS1 DESDE A ULTIMA GRANDE REFEIÇÃO DO DIA ATÉ AO INCIO DA PROVA..... 78

TABELA 31 - CORRELAÇÃO ENTRE A SF E AS GORDURAS1 E AGS1 CONSUMIDOS DURANTE O DIA DA PROVA DO PRIMEIRO MICROCILO..... 78

TABELA 32 - RESULTADOS OBTIDOS EM FUNÇÃO DA MÉDIA E DESVIO PADRÃO (MÉDIA \pm DP), PARA A AMOSTRA MASCULINA (N=10), NAS VARIÁVEIS MASSA CORPORAL (MCPT1 E MCPT2), HIDRATOS DE CARBONO (HC1 E HC2), ÁGUA (H2O1 E H2O2), SÓDIO (NA1 E NA2) E VOLUME DE TREINO (VOL.1 E VOL.2) PARA OS DIAS ANTERIORES (-5,-4,-3,-2,-1) ÀS PROVAS DE 5KM INDOOR E 5KM OUTDOOR, RESPETIVAS AOS MICROCILOS 1 E 2. 79

TABELA 33 - RESULTADOS OBTIDOS EM FUNÇÃO DA MÉDIA E DESVIO PADRÃO (MÉDIA \pm DP), PARA A AMOSTRA MASCULINA (N=5), NAS VARIÁVEIS MASSA CORPORAL (MCPT1 E MCPT2), HIDRATOS DE CARBONO (HC1 E HC2), ÁGUA (H2O1 E H2O2), SÓDIO (NA1 E NA2) E VOLUME DE TREINO (VOL.1 E VOL.2) PARA OS DIAS ANTERIORES (-5,-4,-3,-2,-1) ÀS PROVAS DE 5KM INDOOR E 5KM OUTDOOR, RESPETIVAS AOS MICROCILOS 1 E 2. 80

TABELA 34 - RESULTADOS OBTIDOS EM FUNÇÃO DA MÉDIA E DESVIO PADRÃO (MÉDIA \pm DP), PARA A AMOSTRA FEMININA (N=5), NAS VARIÁVEIS MASSA CORPORAL (MCPT1 E MCPT2), HIDRATOS DE CARBONO (HC1 E HC2), ÁGUA (H2O1 E H2O2), SÓDIO (NA1 E NA2) E VOLUME DE TREINO (VOL.1 E VOL.2) PARA OS DIAS ANTERIORES (-5,-4,-3,-2,-1) ÀS PROVAS DE 5KM INDOOR E 5KM OUTDOOR, RESPETIVAS AOS MICROCILOS 1 E 2. 81

TABELA 35 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS RELATIVOS ÀS VITAMINAS (VIT.) NA AMOSTRA MASCULINA (N=5), CONFRONTADOS COM OS VALORES REFERENCIA RECOMENDADOS (GALLAGHER, 2004; HIGDON, 2003; PADOVANI ET AL., 2006). 85

TABELA 36 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS RELATIVOS ÀS VITAMINAS (VIT.) SELECIONADAS NA AMOSTRA FEMININA (N=5), CONFRONTADOS COM OS VALORES REFERENCIA RECOMENDADOS (GALLAGHER, 2004; HIGDON, 2003; PADOVANI ET AL., 2006). 85

TABELA 37 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS RELATIVOS AOS MINERAIS NA AMOSTRA MASCULINA (N=5), CONFRONTADOS COM OS VALORES REFERENCIA RECOMENDADOS (GALLAGHER, 2004; HIGDON, 2003; PADOVANI ET AL., 2006). 86

TABELA 38 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS RELATIVOS AOS MINERAIS NA AMOSTRA FEMININA (N=5), CONFRONTADOS COM OS VALORES REFERENCIA RECOMENDADOS (GALLAGHER, 2004; HIGDON, 2003; PADOVANI ET AL., 2006). 86

Lista de Figuras

<i>Figura 1 - Resposta Térmica De Dois Nadadores. Adaptado De (Nybo, 2012)</i>	22
--	-----------

Lista de Anexos

ANEXOS	I
ANEXO 1 - EXEMPLO DE REGISTO DIÁRIO ALIMENTAR PREENCHIDO	II
ANEXO 2 - EXEMPLO PREENCHIDO DE UM REGISTO DA AMOSTRA	III
ANEXO 3 – TERMO DE CONSENTIMENTO (ATLETAS)	IV
ANEXO 4 – TERMO DE CONSENTIMENTO (TREINADORES)	VI
ANEXO 5 – GUIÃO DE ENTREVISTA (TREINADORES – VERSÃO PORTUGUESA)	VIII
ANEXO 6 – GUIÃO DE ENTREVISTA (TREINADORES – VERSÃO INGLESA)	IX
ANEXO 7 – GUIÃO DE ENTREVISTA (ATLETAS – VERSÃO PORTUGUESA)	X
ANEXO 8 – GUIÃO DE ENTREVISTA (ATLETAS – VERSÃO INGLESA)	XI
ANEXO 9 – PROCESSO DE VALIDAÇÃO DOS GUIÕES PARA AS ENTREVISTAS	XII

Capítulo I – Introdução

1. Introdução

O surgimento das águas abertas (AA) como uma das disciplinas mais recentes da natação tem suscitado a curiosidade de treinadores, nadadores e demais intervenientes. O aparecimento da prova de 10km no programa olímpico em Pequim 2008 tem vindo a evidenciar uma maior curiosidade e conhecimento nesta disciplina. As diferenças ecológicas de nadar em piscina ou no mar conduzem a constrangimentos que impõem dificuldades para alguns atletas e/ou facilidades para outros. Diferentes variáveis como a ondulação, a radiação solar, a temperatura do ambiente e da água bem como a necessidade de uma exigente capacidade de adaptação por parte dos intervenientes coabitam num contexto sempre incerto. Além dos constrangimentos impostos pelas variáveis do contexto em que se insere a prova, o fator suplementação durante a competição tem, também, de ser considerado. O impacto destas variáveis, inerentes a uma prova de AA, faz com que atletas e treinadores devam planejar com detalhe estratégias, tanto táticas como nutricionais. Para tal, torna-se necessário recorrer a especialistas na matéria, de modo a otimizar o desempenho destes atletas no dia da competição.

Atualmente, as AA são uma oportunidade cada vez maior para todos os nadadores interessados. Tem-se vindo a assistir a um crescente incremento do número de atletas, sobretudo nos escalões de idade superior (*masters*). Recentemente, um estudo revelou detalhes das prestações desportivas nas várias provas de 3000m documentadas pela FINA entre 1992 e 2014. Dentro dos grupos de idade estudados (25-29 anos até aos 85-89 anos) até ao grupo 70-74 anos os homens apresentam velocidades superiores, porém não existem diferenças significativas a partir dos 75-79 até ao último grupo de idade (85-89 anos) (Knechtle, Nikolaidis, Rosemann, & Rüst, 2016). A motivação desenvolvida, os objetivos pessoais e o sentimento de auto-realização estão na base da procura e do respetivo aumento de participações em distâncias como 1500, 3000 e 5000m nestes escalões etários.

O presente trabalho visa caracterizar a disciplina de AA, tendo por base três estudos científicos. Os dois primeiros trabalhos, de natureza qualitativa, foram desenvolvidos e executados tendo por base o modelo *grounded theory*, utilizado para o tratamento dos dados em estudo. Numa primeira fase é realizada a identificação das unidades de significado presentes nos dados obtidos; numa fase posterior, consiste no agrupamento das mesmas em categorias de modo a sistematizar conteúdos. O terceiro trabalho contempla a análise de resultados obtidos relativos às variáveis selecionadas referentes aos nutrientes consumidos por parte dos atletas.

O primeiro estudo analisa o processo de treino que sustenta a preparação para uma prova de 10km presente nos calendários competitivos nacional e internacional. As principais características da natação fundamentam os estímulos de treino, onde a via biomecânica e bioenergética são o suporte para a estruturação dos estímulos de treino. Assim, nas provas de maior distância, a via aeróbia é o principal recurso de satisfação energética e os melhores nadadores apresentam valores de VO_{2max} tendencialmente muito elevados (F. Rodrigues & Mader, 2011). Para além da frequência e volumes de treino frequentemente aplicados, as zonas de intensidade metabólica são um instrumento determinante para orientação dos treinadores: zona aeróbia ligeira (A1), zona aeróbia 2 (A2), potência aeróbia (PA) - representativa do trabalho na zona de VO_{2max} , e a zona lática que engloba a potência lática (PL), a tolerância lática (TL) e ainda a acumulação máxima de lactato (AML).

Como se desenrola o treino de nadadores super fundistas, como varia o volume e a intensidade ao longo da preparação de um atleta de AA e, ainda, que fatores intervêm no processo foram algumas das questões trabalhadas de modo a dissecar o planeamento ao longo do processo de treino.

Da análise de todas as ocorrências existentes em prova surge um parâmetro avaliativo determinante para o desenrolar das provas regulamentadas pela FINA.

O segundo estudo concretiza a análise tática de uma prova de AA e permite compreender a natureza dos acontecimentos verificados durante a mesma. Um maior conhecimento em torno da disciplina, sobretudo no que respeita à variabilidade dos contextos de prova, e sua articulação tática ligada a diversos fatores, torna-se essencial para a prática evolutiva desta disciplina. Este segundo estudo procura, em primeiro lugar, responder às incidências verificadas em duas provas específicas estudadas: o campeonato nacional de AA (10km em Maio de 2015) e a etapa da taça do mundo de Setúbal (10km em Junho de 2015). Analisar as principais tendências estratégicas verificadas em cada uma das duas competições, bem como a identificação de padrões táticos nutricionais e das principais variáveis com interferência na prova são alguns dos principais objetivos que alavancam o referido estudo.

Relativamente à vertente nutricional presente no universo das AA, um terceiro estudo impõe-se e surge como complemento aos trabalhos anteriores. Contudo, trata-se de um estudo de carácter experimental e comparativo que pretende analisar as repercussões da alimentação de um grupo de dez nadadores portugueses na sua preparação para uma prova de 5km. Este estudo pretende verificar os comportamentos alimentares adotados na preparação de uma prova *indoor* de 5km e, posteriormente, noutra momento da época, na preparação de uma prova *outdoor* da mesma distância.

1.1 Pertinência do estudo

Atualmente é cada vez mais importante caracterizar as AA visto que se trata de uma disciplina da natação que tem vindo a crescer, sobretudo em termos de visibilidade através do incremento do número de praticantes. Assim, o treino para esta disciplina merece especial atenção na preparação de provas superiores aos 1500 metros nadados, tipicamente, em piscina.

O desgaste energético causado pelo treino, a necessidade de aporte nutricional adequado ou como realizar a reposição constante das reservas calóricas são diversas questões que exigem clarificação no âmbito da preparação para uma prova de AA. Estas questões são determinantes para o rendimento desportivo otimizado e estão intimamente relacionadas com práticas comuns de nadadores e treinadores.

No quadro da investigação em Treino Desportivo, nomeadamente na área da Natação, têm sido escassos os estudos focando a disciplina representativa das maratonas e desafios em plano aquático extenso.

A carência de estudos sobre o treino, natureza das cargas, como se desenvolve o trabalho com nadadores super fundistas, como se consegue diferenciar o treino e/ou ainda se existe um trabalho específico e profícuo em contexto de prova, são motivos essenciais para adequar competências inerentes ao universo da disciplina. A quantidade (volume), a qualidade (intensidade) e a frequência da execução dos exercícios de treino estão entre os fatores que determinam as adaptações do treino (Costill et al. 1991 citado por Riewald, 2015).

Normalmente associados a desportos coletivos, os conceitos de estratégia e tática têm vindo a ser alvo de estudo e análises por parte de vários investigadores da área da gestão e das ciências do desporto. A ausência marcada da visualização de acontecimentos e ocorrências em contexto de prova são praticamente inexistentes em estudos associados à temática da natação, quer no domínio da natação pura, quer no que respeita a outras disciplinas deste desporto.

O controlo do regime alimentar e a consciencialização de uma política de atleta cumpridor das obrigações nutricionais inerentes à modalidade são elementos determinantes para assegurar a eficácia das estratégias de preparação desportiva.

Com este trabalho pretendemos permitir que treinadores e demais intervenientes nos processos preparatórios e pré-competitivos possam optar por estratégias de treino, táticas de prova e planeamentos nutricionais, tendo em conta um conjunto de fatores estudados que se revelam fulcrais para o alto rendimento em AA.

1.2 Organização e objetivos do estudo

O grande objetivo desta investigação é caracterizar esta disciplina recente da natação. Para isso, a presente tese doutoral está organizada em capítulos descritivos que se interrelacionam com o intuito de transmitir conhecimento sobre as AA de modo a atingir um rendimento desportivo de excelência.

Pretende-se definir tendências adotadas pelos treinadores, bem como analisar as opções táticas e estratégicas dos atletas estudados e reconhecer competências adquiridas através da experiência competitiva. Serão objeto de estudo os atletas, as suas dinâmicas de treino, de prova e de preparação nutricional.

Variabilidade do contexto de prova e determinantes do rendimento desportivo em AA são o foco central em torno do qual se desenvolvem os três estudos presentes nesta tese.

1.2.1 Estudo 1

O objetivo principal deste estudo visa compreender como se treina para uma prova de 10km em AA presente nos calendários competitivos nacional e internacional. No fundo, pretende-se compreender o processo de treino que sustenta a preparação destes atletas.

O estudo procura perceber quais os principais métodos utilizados pelos treinadores nacionais e internacionais no trabalho que desenvolvem com os seus atletas, quer em termos de oscilação das cargas de treino quer em termos da variação da intensidade em diferentes períodos da preparação.

Mais objetivamente procura-se obter um conhecimento relativo à frequência, volume e intensidade de treino, três componentes fundamentais da carga de treino que permitem analisar as opções de planeamento dos treinadores. No seio destas opções importa também verificar as principais diferenças que ocorrem num período de treino intenso e no designado período de *taper*.

Perceber onde ocorrem os treinos e se existe um trabalho específico e como é conseguido é também revelador da natureza e especificidade do trabalho desenvolvido.

Ainda relativamente à preparação, é também determinante compreender que fatores intervêm no processo de treino.

O trabalho realizado apresenta uma amostra de 22 treinadores de 12 países diferentes. O método de análise qualitativa utilizado foi o modelo *grounded theory* que assenta numa lógica de tratamento de informação de modo indutivo.

1.2.2 Estudo 2

Este segundo estudo assume como problemática nuclear a temática da análise tática em AA. O planeamento estratégico, bem como o planeamento e opções de cariz nutricional são os dois aspetos inerentes a uma prova de 10km que foram analisados neste trabalho.

Assim, surgem como principais objetivos:

- Identificar padrões estratégicos da prova nacional de 10km estudada;
- Identificar padrões estratégicos da prova internacional de 10km estudada;
- Analisar os métodos de concretização da estratégia alimentar durante a prova nacional de 10km estudada;
- Analisar os métodos de concretização da estratégia alimentar durante a prova internacional de 10km estudada;
- Estabelecer uma relação entre as tendências estratégicas verificadas em ambas as provas e a classificação final obtida nas mesmas;
- Estabelecer uma relação entre as tendências estratégicas nutricionais verificadas em ambas as provas e a classificação final obtida nas mesmas;
- Analisar o comportamento das variáveis contextuais de prova e sua repercussão nas provas de 10km estudadas.

O estudo realizado apresenta uma amostra de 32 atletas de 14 países diferentes. O método de análise qualitativa utilizado foi, à semelhança do primeiro estudo, o modelo *grounded theory* que assenta num pressuposto de tratamento de informação de modo indutivo. Este modelo encontra-se detalhado nos capítulos designados para a apresentação dos estudos 1 e 2.

1.2.3 Estudo 3

Os objetivos deste estudo centram-se na análise nutricional aleada à preparação de atletas portugueses para uma prova de 5km em dois momentos distintos da época, sendo provas de caráter diferente.

O primeiro microciclo a analisar culmina com uma prova de 5km *indoor* (fevereiro de 2016) e o objetivo será comparar a preparação nutricional da semana antecedente a prova com a semana equivalente de preparação para o evento de 5km *outdoor*, que se realizou em maio.

Sabendo da importância da componente alimentar nos eventos de AA, e apesar das provas de 5km não possuírem zona de abastecimento como acontece nos 10km, torna-se ainda assim, pertinente compreender como se preparam estes atletas a nível nutricional.

As provas de 5km em AA apresentam uma duração média entre 51 e 70 minutos, o que implica um planeamento do reforço nutricional pré-prova pensado não só para o dia da competição, mas também para os dias que antecedem a mesma.

Os principais objetivos deste estudo são:

- Analisar o registo nutricional diário durante os 5 dias que antecedem as duas provas de 5km (dois microciclos);

- Comparar os resultados obtidos na preparação nutricional do primeiro com o segundo microciclo;

- Analisar o registo nutricional no dia de cada uma das duas provas de 5km (*indoor* e *outdoor*) desde o despertar até ao momento da partida, relacionando-o com resultado competitivo obtido na mesma;

- Comparar os dados referentes aos primeiros dias da preparação de cada uma das semanas estudadas com os três dias anteriores à prova;

- Comparar a análise diária da preparação nutricional dos atletas nos três dias anteriores às provas nos dois microciclos monitorizados;

- Identificar as principais lacunas da alimentação destes atletas.

Em relação à metodologia aplicada e descrita em local próprio desta tese, teve por base o registo das incidências alimentares diárias dos atletas em dois momentos distintos da época, de preparação para duas provas de 5km, *indoor* e *outdoor*.

1.3 Pressupostos de investigação

Dadas as características deste trabalho, é necessário assumir um conjunto de premissas que sustentam e validam os resultados e análises executadas:

a) Os questionários utilizados para os estudos 1 e 2 foram validados por três especialistas em língua inglesa;

b) As entrevistas aos treinadores e atletas nacionais e internacionais foram realizadas com o consentimento dos mesmos e no caso dos atletas menores de idade esse consentimento foi conferido pelo encarregado de educação;

c) O registo e posterior análise dos diários alimentares dos atletas nacionais visados no estudo foi estabelecido em função das provas alvo de análise; a saber os 5km indoor em fevereiro de 2015 e os 5km outdoor em maio de 2015;

d) Todos os atletas presentes na amostra do estudo 3 realizaram um teste na máquina inbody 770, quer na primeira semana estudada (M1) como em maio na segunda semana estudada (M2);

e) Os nadadores preencheram os registos alimentares diariamente e registaram também os volumes de treino diários, bem como as suas próprias pesagens pós treino;

g) Todos os atletas e/ou encarregados de educação dos mesmos que participaram nos estudos 2 e 3 assinaram os termos de consentimento para o devido efeito.

Capítulo II - Revisão da literatura

A pesquisa começou pelo tema – AA – e pela caracterização da natação, em particular ao nível da história desta sua disciplina. Seguiu-se uma recolha de informação sobre os formatos das competições, principais variáveis com influência nas provas, princípios que regem o planeamento e a periodização do treino em natação bem como desempenhos táticos. A fim de dar um enquadramento geral sobre a importância da alimentação nesta disciplina, procedeu-se a uma revisão literária do universo representativo da nutrição desportiva.

A organização deste capítulo foi pensada de modo a suportar cada um dos três estudos presentes nesta tese. Assim, os subcapítulos “Breve história das AA” e “Competições” servem de base à construção de um perfil para esta disciplina da natação. Os subcapítulos “Conceitos fundamentais de planeamento e periodização do treino” e “Zonas de intensidade em natação” visam transmitir o conhecimento existente sobre o treino em natação. Os capítulos “Determinantes do rendimento em AA” e “A técnica presente em AA” são comuns aos dois primeiros estudos. Por outro lado, e apenas vinculados ao segundo estudo, estão os capítulos “Análise da *performance* nos 10km” e “Estratégia e Tática de prova”, justificando assim a presença das componentes estratégica e tática nas provas de AA. Por último, e de modo a caracterizar uma componente transversal a todos os estudos, os capítulos “Nutrição desportiva: Orientações gerais e Suplementação” e “Importância da nutrição em AA” pressupõem uma clarificação acerca de princípios da nutrição desportiva que irão suportar o terceiro estudo deste trabalho.

Os recursos bibliográficos presentes neste conjunto de estudos foram livros de nutrição desportiva, livros sobre a metodologia do treino da natação, e artigos retirados dos servidores de busca: *PubMed*, *scholargoogle* e *EBSCO SPORTDiscus*. Na procura dos principais conceitos e no âmbito da literatura trabalhada, a opção recaiu inicialmente por uma procura baseada nas seguintes palavras-chave: AA, 10km, resistência e natação de fundo.

Com o desenhar dos estudos, a sustentação bibliográfica seguiu no sentido de encontrar evidência sobre: carga de treino, processo de treino, *taper*, planeamento e periodização. Dada a ligação existente entre estudos foram ainda pesquisadas nas bases de dados mencionadas as palavras-chave relacionadas com estratégia de prova e com alimentação no desporto: abastecimento, nutrição desportiva, hidratos de carbono, macro e micronutrientes, estratégia de nado, estratégia de prova e tática.

2.1 Breve história das AA como disciplina da Natação

Esta disciplina da natação apresenta-se como uma tradição antiga, no que respeita não só à sua existência num modelo competitivo, mas também como desafio de superação através das denominadas travessias de longa distância.

A *Federation Internationale de Natation* (FINA) documenta uma prova oficial de 100 metros em Atenas, no ano de 1896, como sendo a primeira vez em que 19 atletas de quatro países competiram em alto mar. Existem ainda outros registos que comprovam a globalidade da tradição na prática de AA, nomeadamente: a volta à ilha de Atlantic City, a travessia do Lago Memphremagog no Canadá ou, também, as provas da FINA de 88km no Paraná e 57km em Santa Fé.

Contudo, a travessia que assume maior destaque é a do canal da mancha. O trajeto começou por ser realizado numa técnica similar à actual de bruços e com o evoluir dos anos e da natação passou, à semelhança das outras travessias, a ser realizado pela grande maioria dos nadadores na técnica de *crawl*. Desde Matthew Webb em 1875 (21 horas e 45 minutos de prova), adotando uma trajetória em “zig-zag”, até Petar Stoychev (6 horas e 57 minutos), com um nado retilíneo, passaram 132 anos e vários atletas tentaram ultrapassar estes 36km entre Dover e Calais (Lord, 2008). Atualmente, o australiano Trent Grimsey é o detentor do record do canal com 6 horas e 55 minutos.

Em Paris, no ano de 1900, John Arthur Jarvis cumpriu quase meia maratona aquática, 4000m, em menos de uma hora. Apenas em 1908, ano coincidente com o nascimento da FINA, foi erguida a primeira piscina em Londres (Lord, 2008).

Historicamente encontram-se identificados perigos associados a esta vertente das maratonas aquáticas. Os principais aspetos a ter em conta são: a privação sensorial, a temperatura da água, a presença de eventuais animais selvagens (picadas de medusas, por exemplo), desregulação excessiva da temperatura corporal (mais comumente hipotermia, mas também hipertermia), exaustão, água anti-higiénica, auto dúvida e até mesmo desespero/ataques de pânico. Para superar as adversidades impostas, o atleta terá de ter presente uma capacidade de treino extrema e um entusiasmo característico para nadar em AA (Lord, 2008).

De modo a estabelecer uma sequência histórica sobre o rumo das AA pelo mundo, a seguinte cronologia, elaborada por Munatones (2013), sintetiza os principais acontecimentos:

Roma Antiga: as provas de AA começaram por ter lugar no rio *Tiber*.

36 A.C.: Os japoneses organizam provas de AA.

Idade Média: Nadar com armadura seria uma das sete habilidades requerida a um cavaleiro.

1844: Os nativos americanos introduzem o estilo livre, o que aborrece os britânicos habituados a nadar na técnica de bruços as provas de AA existentes em Londres.

1872: *JB Johnston* tenta, sem sucesso, atravessar o canal da mancha.

1875: O capitão *Matthew Webb* nada o canal da mancha, trazendo notoriedade à maratona aquática.

1896: Nos Jogos Olímpicos de Atenas, dezanove atletas de quatro países nadaram na baía de Zea (100, 500 e 1200 metros e ainda existiu uma prova para marinheiros gregos). A temperatura da água desta primeira prova oficial foi de 13º, com ondulação significativa.

1900: Nos Jogos Olímpicos de Paris, disputaram-se cinco provas no rio Seine, incluindo uma prova de 4000 metros onde se nadou abaixo de uma hora.

1915: Teve lugar em Nova Iorque, a primeira prova em circum-navegação da ilha de Manhattan.

1926: *Gertrude Ederie* torna-se na primeira mulher a atravessar o canal da mancha.

1927: *George Young* ganha pela primeira vez um prémio monetário nestas provas (50000 dólares) numa travessia no canal de Catalina.

1950: Foi realizada a primeira tentativa da travessia entre Cuba e a Florida por parte de um quarteto de nadadores cubanos.

1954: Iniciaram-se as maratonas oficiais em torno de ilhas, em grandes planos aquáticos *outdoor* no mundo (Canadá e *Atlantic City* são alguns dos exemplos).

1973: 154 pessoas participaram na *Midmar Mile in Pietermaritzburg*, na África do Sul (prova que viria a apresentar-se como a mais participada do mundo nos anos 90). 1974: *Jonh Kinsella*, nadador medalhado olímpico (ouro e prata), ganhou o primeiro de vários circuitos profissionais de maratonas aquáticas.

1978: *Penny Dean* bate o record do canal da mancha por mais de uma hora.

1987: Lynne Cox atravessa o estreito *Bering* no oceano ártico. Esta nadadora viria mais tarde a nadar também na Antártida.

1991: A FINA começa a organizar um circuito mundial de maratonas aquáticas. Nadadores europeus integram frequentemente vários campeonatos do mundo de AA.

2000: O triatlo foi adicionado como modalidade oficial nos Jogos Olímpicos de Sidney.

2008: A maratona aquática (10km) começa a figurar nos calendários competitivos dos Jogos Olímpicos, iniciando-se pela primeira vez em Pequim.

2010: Uma prova de AA (*Sun Moon Lake International Swimming Carnival*) atinge a participação record de 25000 pessoas.

2011: *Ram Barkai* cria a associação internacional de natação em águas geladas.

2012: O irlandês *Stephen Redmond* torna-se no primeiro a completar o circuito oceânico do *Ocean Seven*.

2012: Nos Jogos Olímpicos de Londres a prova de 10km foi acompanhada pelos *media* e gerou grande impacto desportivo.

Nos quatro anos seguintes, centenas de provas de AA foram realizadas em todo o mundo. De realçar as quatro medalhas conquistadas em 2013 por *Thomas Lurz* no campeonato do mundo em Barcelona. O experiente nadador alemão de AA nadou todas as quatro provas do calendário dos referidos campeonatos e obteve quatro resultados de destaque: 1º aos 25km, 1º na prova de 5km equipas, 3º na prova de 5km individual e 2º nos 10km.

Todos os anos, desde 2007, a FINA organiza uma série de provas de 10km entre Abril e Outubro. Organiza, também, o *Grand Prix Series* para competições superiores a 10km (Lord, 2008).

2.2 Competições

A natação, no seu conjunto, é constituída por seis disciplinas competitivas que compõem a estrutura da modalidade: natação pura, natação sincronizada, saltos, saltos elevados, polo aquático e AA (FINA, 2015). As AA constituem a disciplina da natação mais próxima à natação pura. Esta é caracterizada pela utilização de qualquer técnica propulsiva num local sem pistas ou separadores que diminuam a ocorrência de ondulação.

As provas têm apenas um ponto de partida e um de chegada, sendo realizadas em rios, mares, lagos ou lagoas, nas mais variadas distâncias (FINA, 2015). Esta disciplina, recentemente regulamentada face à história da modalidade, aparece nos calendários de natação em 1991 com a realização dos primeiros campeonatos do mundo. A Federação Internacional de Natação (FINA) não oficializa recordes do mundo nestas provas de longa distância, dada à constante influência do clima, da temperatura e condições da água (Zingg, Rüst, Rosemann, Lepers, & Knechtle, 2014).

As AA apresentam diferentes modelos de competição. Por um lado, um modelo suportado pelas federações de natação e estruturas internacionais, FINA e Liga Europeia de Natação (LEN), que contempla não só as distâncias presentes em Campeonatos da Europa e do Mundo (5, 10 e 25km), mas também noutras distâncias (até 88km); por outro lado, num modelo relacionado com a superação de desafios - as denominadas travessias.

Quer nos Campeonatos da Europa como nos do Mundo, as provas são constituídas por distâncias de 5, 10 e 25km individuais, sendo os 10km a distância olímpica (FINA, 2015).

Nesta disciplina é oficialmente permitido o estilo livre, sendo adotada, por excelência, a técnica de crol.

No que respeita à realidade europeia, os Campeonatos da Europa de AA são organizados pela LEN. A principal diferença na organização das provas passa por um formato alterado da prova individual de 5km. Nos Europeus trata-se de uma prova no formato de contrarrelógio, em que os atletas saem com um minuto de diferença entre si. Por sua vez, nos Campeonatos do Mundo a prova apresenta o formato tradicional em que todos os nadadores partem ao mesmo tempo.

Os Campeonatos do Mundo são organizados pela FINA bianualmente, intercalados com os campeonatos da Europa. Atualmente, os Campeonatos do Mundo incluem a totalidade das disciplinas – natação pura, natação sincronizada, saltos para a água, polo aquático, AA e saltos de alto voo – no mesmo local e período temporal definidos.

2.3 Conceitos fundamentais de planeamento e periodização do treino

No âmbito do treino desportivo, são vários os trabalhos e autores que, ao longo do tempo, escreveram procurando clarificar o significado, conceção e organização do planeamento e periodização do treino. Porém, convém lembrar que não existe uma receita estandardizada para determinada modalidade e que cada treinador deve procurar a melhor solução. Esta deverá ter em conta a atualidade do conhecimento desportivo nesta matéria e considerar as características do atleta, da equipa e dos dados resultantes da sua experiência.

O planeamento é um processo integrado que se fundamenta em dados e critérios objetivos, define metas a alcançar e equaciona a totalidade dos elementos que o compõem. Compreender o ato de planear pressupõe a organização e preparação de etapas de trabalho como fruto de uma sistematização e ordenamento prévio (Proença, 1986).

A ideologia inerente ao termo *periodizar*, por outro lado, aborda a variação entre a intensidade e o volume de treino, sendo fundamental na gestão e obtenção dos desempenhos desportivos (Fleck e Kraemer, 1997, citados por Gutiérrez & Fernández, 2004).

As terminologias *planeamento* e *periodização do treino* são conceitos diferentes: o planeamento é a integração do processo de obtenção do rendimento e a periodização é a estrutura temporal (Farto, 2002).

O planeamento da época requer uma estruturação temporal, concebida através de microciclos, mesociclos e macrociclos que obedecem a estratégias operacionais focalizadas na aquisição e desenvolvimento de fatores fundamentais do rendimento desportivo (Maglisho, 2003).

A sessão de treino em si requer uma programação detalhada em função de dois aspetos determinantes: a periodização da carga (frequência de treinos, volumes e intensidades) e o *transfer* do que acontece no treino para a situação competitiva.

Atualmente, e em particular no universo do treino desportivo relacionado com a natação, a periodização do processo de treino recai sobre os princípios vigentes do modelo clássico de Matveev. Os principais construtos desta teoria assentam na criação de um máximo de dois momentos na época para a concretização da forma desportiva. Porém, estes momentos estão cingidos a uma duração de duas a três semanas, no máximo. A existência de um efeito retardado das cargas de treino, que se traduz na construção de ciclos de preparação médios de 6 meses, assenta num aumento gradual da carga conseguido através de um acréscimo inicial do volume e, depois, da intensidade (Matveev, 1981). Contudo, modelos mais recentes apontam algumas lacunas a este modelo clássico.

Verkhoshansky (1994) propõe um modelo diferente de concentração das cargas de treino. É um modelo que não ignora os princípios de adaptação e que assenta na substituição gradual de uma carga por outra (Blocos A, B e C): no bloco A, existe uma concentração de exercícios específicos de força para o desenvolvimento da resistência muscular e as velocidades devem ser traduzidas em função da distância de prova situadas no limiar anaeróbio. No bloco B, um aumento da velocidade na zona da potência aeróbia (VO_2 máximo) bem como um aumento global do volume de nado revela-se determinante. No último bloco (C), as cargas competitivas devem ser o mais possível aproximadas à velocidade máxima do atleta.

O modelo ATR pressupõe o momento do ciclo anual em que se encontra o macrociclo. Assim, os mesociclos devem ser divididos em acumulação, transformação e realização. Os mesociclos devem respeitar a sobreposição de efeitos de treino residuais, sendo que, no final de cada mesociclo de realização, os desportistas terão condições para competir com rendimento elevado, pelo que devem coincidir com a realização de competições.

O conceito de carga de treino como elemento regulador dos modelos de treino revela-se essencial designando o estímulo que é imposto a um desportista nos quadros de preparação e competição. A carga provoca diferentes tipos de adaptação a curto, médio e longo prazo. Num modelo biológico, a um determinado estímulo de treino denomina-se de carga externa, enquanto que a resposta gerada pelo organismo para formular adaptação define-se como carga interna (Navarro, Gonzalez, & Gaspar, 2007).

As componentes da carga podem ser definidas em função da natureza dos exercícios, intensidade e duração do trabalho, duração e natureza dos intervalos de repouso solicitados e pelo número de repetições (Maglisho, 2003).

Fazem parte da carga de treino três componentes fundamentais: o volume, a intensidade e a frequência.

O volume é uma componente fundamental da carga de treino e constitui a base do trabalho em modalidades de resistência (Mujika et al., 1995). A maioria dos técnicos e dos nadadores assume que a evolução da capacidade de desempenho está diretamente relacionada com o volume das cargas a que estão sujeitos durante o processo de treino.

Esta variável torna-se muito fácil de quantificar, pois não é mais do que a distância coberta, ou o número de horas, numa determinada fase do processo de treino, quer seja uma sessão, ou uma época de treino (Pessoa, 2014).

A frequência de treino, assim como o volume, torna-se fácil de quantificar uma vez que se refere ao número de vezes em que o atleta treina, num determinado espaço de tempo. A frequência e o volume são duas variáveis com uma relação estreita, uma vez que variações na frequência podem implicar, também, variações no volume. Apesar desta evidente relação e da facilidade com que as variáveis podem ser quantificadas, não existem, na literatura, referências que relacionem a influência da frequência no rendimento, com um determinado volume de treino (Mujika, 2009; Pessoa, 2014).

A intensidade do treino é, também, um fator de importância acrescida para a evolução da capacidade competitiva do atleta devido às respostas adaptativas que provoca. No entanto, ao contrário do volume e da frequência, esta variável é de difícil quantificação. Tem-se procurado quantificar a intensidade do exercício através do impacto que este tem no organismo (frequência cardíaca, lactatemia, percentagem do VO_2 máx, Percepção Subjetiva de Esfoço (PSE)) – medidas de carga interna; e através das características específicas das cargas de treino (percentagem da velocidade ou da força máxima) – medidas de carga externa (Jeukendrup & Diemen, 1998, citados por Pessoa, 2014).

O conceito de periodização suporta, ainda, a organização de estruturas intermédias com o objetivo de conduzir aos objetivos propostos. No que respeita às estruturas básicas em treino, estas atendem à dimensão temporal e ao âmbito das adaptações a atingir. Por outro lado, a estabilização destas mesmas adaptações com implicação nas capacidades motoras dos atletas exige tempo. Essencialmente, uma época desportiva pode ser planeada em função de três níveis estruturais: micro, meso e macroestrutura.

Ao nível da microestrutura estão enquadradas as sessões de treino, cujo agrupamento segundo os princípios da carga e adaptação aliado à sua alternância com momentos de recuperação constituem microciclos de trabalho designados na literatura como (Maglisho, 2003; Valdevieso, 2001):

a) Introdutórios – caracterizam-se por possuírem níveis de carga baixos. O objetivo principal pressupõe a preparação do organismo para o treino intenso (duração entre 4 a 7 dias).

b) Carga – desenvolve-se, normalmente, ao longo de uma semana e procura melhorar o rendimento dos atletas através do recurso a carga média de treino, com o objetivo de melhorar o rendimento do atleta.

c) Choque ou impacto – utiliza cargas de treino elevadas ao longo de um período não superior a uma semana. Dependendo do momento da época, a dificuldade da carga pode estar relacionada ou com o volume, ou com a intensidade.

d) Aproximação – apresenta uma duração entre 3 a 7 dias e caracterizam-se pela utilização de cargas de treino semelhantes às da competição. Nesta microestrutura predomina o trabalho especial sobre o geral. Em regra, evidenciam uma diminuição do volume e aumento da intensidade de treino.

e) Competição – a sua duração está cingida ao período em que os atletas competem. Estes microciclos incluem as competições importantes e visam sobretudo promover a super compensação.

f) Recuperação – normalmente seguem-se após um período de treino intenso (microciclos de choque) e apresentam um baixo nível de solicitação metabólica ao longo de 3 a 7 dias.

Relativamente às estruturas de médio prazo, designadas por mesociclos, representam etapas relativamente acabadas no processo global de treino, tendo como propósito desenvolver determinada qualidade do processo de treino. São compostos por microciclos em número nunca inferior a 2 e máximo 6 a 8 (Rama, 2009). De acordo com a literatura (Maglisho, 2003; Valdevieso, 2001), os mesociclos mais comuns são:

a) Graduais – duram normalmente 2 a 3 semanas e visam garantir as adaptações básicas para suportar as cargas de treino seguintes.

b) Básicos – subdividem-se em desenvolvimento e estabilização. Ou seja, aquisição de bases funcionais e consolidação dos níveis de desenvolvimento alcançados, respetivamente.

c) Pré-Competição – aproxima os níveis obtidos nos mesociclos anteriores à realidade competitiva, desenvolvendo as capacidades técnicas e condicionais. Desenvolve ainda a super compensação.

d) Competição – período em que estão presentes as competições principais. Espaço entre competições, cuja duração é não superior a 3 microciclos.

A longo prazo, as diferentes fases da época de trabalho, denominam-se macrociclos de treino que culminam normalmente com uma competição importante definida de acordo com o calendário competitivo.

Dentro de cada macrociclo, verifica-se num período inicial (pós período de transição), especial atenção ao desenvolvimento da capacidade aeróbia, força geral e treino técnico. A intensidade é por norma baixa, porém os volumes apresentados neste período preparatório geral são elevados. Num segundo período da macroestrutura, existe um maior recurso ao desenvolvimento de componentes semelhantes à atividade competitiva. Em geral, verifica-se uma especialização da forma dos atletas. No terceiro período, o competitivo, procura-se manter as adaptações orgânicas básicas, consolidar a técnica e trabalhar mais anaerobiamente, reduzindo o volume em 25% comparativamente ao anterior período (L. Rama, 2009). Ainda dentro deste último período, a fase terminal da preparação competitiva é também conhecida por *taper*. Nesta fase, a manutenção de intensidade elevada, de modo a evitar o destreino, bem como alterações em relação aos volumes e frequência de treino, possibilitam a eliminação da fadiga acumulada sem que se percam as adaptações benéficas do processo de treino (Mujika, 2009; Mujika & Padilla, 2003).

Com o decorrer das sessões de treino a especificidade vai assumindo maior importância, sobretudo numa disciplina em que a sua prática competitiva difere muitas vezes do contexto de treino diário.

Um programa de treino deve ir aumentando a especificidade dos estímulos para alcançar as respostas específicas de determinado desempenho (Gamble, 2006).

De acordo com o princípio da especificidade, os estímulos de treino mais adequados são os que conseguem as adaptações específicas de cada indivíduo. As adaptações pretendidas pelos estímulos de treino dependem principalmente da intensidade dos mesmos e da sua adequação aos objetivos (Ogita, 2011).

2.4 Zonas de intensidade em Natação

O esforço em natação é uma componente de elevado significado quando se procura quantificar a intensidade. Justifica-se, portanto, uma análise das suas características, análise essa anterior à definição das zonas de intensidade metabólica em natação.

A energia necessária ao trabalho muscular propulsivo é produto do somatório dos três sistemas energéticos: imediato (ATP-CP ou anaeróbio alático), de curta duração (glicolítico ou anaeróbio láctico) e longa duração (fosforilação oxidativa ou aeróbio) (F. Rodrigues & Mader, 2011).

Conhecendo a natação como uma modalidade de resistência e predominantemente aeróbia, o esforço exige a solicitação, em maior ou menor participação relativa, dos três sistemas de produção de energia.

A participação relativa de cada sistema depende da duração de cada prova, partindo do pressuposto que todo o desempenho competitivo é realizado à máxima intensidade (Maglisho, 2003).

À semelhança do que ocorre na natação pura, também o treino para AA se baseia de acordo com um comportamento metabólico aeróbio distribuído por cinco zonas de intensidade de treino propostas (Dekerle et al., 2003):

a) Intensidade Fraca – Caracterizada por um aumento exponencial do consumo de oxigênio (VO_2), atingindo um valor estável entre os 2 a 3 minutos. O lactato formado no início do exercício é rapidamente metabolizado com a continuação da tarefa, de forma que a lactatemia é constante e atinge o nível pré exercício. Esta intensidade pode durar mais de uma hora.

b) Intensidade submáxima ou moderada – O tempo de exercício pode durar até uma hora. O VO_2 aumenta de forma bi-exponencial, num primeiro instante atinge um nível estável nos 2 a 3 minutos iniciais, a partir daí instala-se uma componente lenta se o exercício se prolonga implicando que o VO_2 atinja um estado retardado de estabilidade. Esta segunda velocidade é designada por velocidade máxima estável do lactato (VMESL). A lactatemia, depois de um aumento nos primeiros cinco minutos de exercício, estabiliza em 2 mmol.L^{-1} .

c) Intensidade submáxima elevada – Relaciona-se com a intensidade entre a VMESL e a velocidade crítica (V_{cr}). O tempo de manutenção situa-se entre 20 minutos e 1 hora. Uma componente lenta do VO_2 e uma derivada da lactatemia são observadas até final do esforço. A V_{cr} é definida pelo declive da função entre o tempo necessário para cumprir as distâncias correspondentes.

d) Intensidade máxima severa – identificada com a obtenção do VO_{2max} . A duração do esforço é inferior a 15 minutos. Esta zona de intensidade situa-se entre 92 e 115% da velocidade máxima aeróbia (VAM), definida como a velocidade que permite manter o VO_{2max} o tempo mais longo possível.

e) Intensidade supra-máxima – Não pode ser mantida além de um curto período de tempo para atingir o VO_{2max} , tempo esse estimado como inferior a 2 minutos.

Em natação, a terminologia acaba por não variar muito entre autores, existindo mesmo uma convergência em relação à definição das zonas de intensidade (Maglisho, 2003; Valdevieso, 2001).

Os índices fisiológicos que mais frequentemente são utilizados para referência na prescrição e avaliação das cargas são o consumo máximo de oxigénio, a frequência cardíaca e o lactato sanguíneo acumulado durante o esforço. A variação destes parâmetros fisiológicos com a qualidade do desempenho deverá ser avaliada regularmente, constituindo um instrumento de controlo do programa de treino na sua globalidade. O tratamento individual destes índices deverá permitir associar estes parâmetros da carga interna ao parâmetro da carga externa de relevância prática por excelência: a velocidade de nado, facilmente determinada a partir da cronometragem das distâncias de treino e competição (Pessoa, 2014).

Em programas de treino onde a resistência é objecto de preparação específica e constitui uma condicionante fundamental para o desempenho competitivo é habitual aparecer uma distribuição detalhada das zonas de intensidade. O Quadro 2 contém as características gerais das diferentes zonas de intensidade de treino em natação pura.

Quadro 1 - Características gerais das diferentes zonas de intensidade. Adaptado de (Maglisho, 1993, 2003)

Zonas de Intensidade		F.C.	Lactatemia	%VO₂ máx.	Velocidade
Aeróbio	Aeróbio I – A1	120 – 150	2 – 3 mmol.l ⁻¹	50 – 80	Baixa
	Aeróbio II – A2	150 – 180	3,5 – 4,5 mmol.l ⁻¹	80 – 90	Média
	Aeróbio III – A3	> 180	5 – 10 mmol.l ⁻¹	> 90	Média Alta
Anaeróbio láctico	Tolerância láctica – TL	Máxima	> 6 mmol.l ⁻¹	+/- 90	Alta Submáxima
	Máxima produção láctica – MPL	Máxima	> 10 mmol.l ⁻¹	+/- 90	Alta Submáxima
Anaeróbio aláctico	Velocidade	Submáxima	2 – 3 mmol.l ⁻¹	+/- 90	Máxima

2.5 Determinantes do rendimento em Águas Abertas

O treino desta disciplina da natação é quase sempre realizado num ambiente controlado, ou seja, numa piscina com pistas com uma distância fixa (25 ou 50m), com utilização de material de treino variado, com um treinador no cais orientando a sessão através da indicação de instruções, *feedback* e uma grande acuidade no controlo cronométrico. Os volumes praticados no treino deverão, no mínimo, ir ao encontro dos volumes que o atleta de AA vai encontrar em situação de prova. Por vezes, certa tarefa de

treino, especialmente no *main set*, deverá conter o volume idêntico que o atleta vai praticar no evento (Cleveland et al., 2001). A complementaridade deste treino surge com o aproximar das provas ou, de um modo ocasional, através de uma ou outra sessão em AA (Shaw, Koivisto, Gerrard, & Burke, 2014).

Tomando como exemplo a preparação dos nadadores de elite, mais de 75% do treino foi realizado em intensidades aeróbias com volumes consideráveis. Apenas em 2% do volume do treino foi dada atenção ao treino anaeróbio e de velocidade (VanHeest, J.L., Mahoney, C.E., & Herr, 2004).

Nadar em piscina é muito diferente de nadar no mar, onde a concentração salina é maior, traduzindo-se por um aumento significativo da flutuabilidade. Quando se trata de provas de mar, as correntes encontram-se em constante mudança o que provoca uma maior instabilidade para o nadador, fruto da ondulação e da variação da temperatura das águas. Aqui o treino de navegação e orientação torna-se fundamental (Cleveland et al., 2001). O trajeto da prova varia de local para local. A organização da prova terá a obrigatoriedade de apresentar uma zona para abastecimentos no mínimo até cada 2,5 km de prova (FINA, 2015). A disposição dos pontões de abastecimento apresenta-se como um tópico tático no momento de abastecer. As estratégias de nutrição em prova requerem o mínimo de interrupção do nado dos atletas. Estes encontram o portador da vara de abastecimento - *handler* – e executam uma ingestão rápida do conteúdo preparado através de uma breve passagem pela posição dorsal, de modo a minimizar o tempo dispendido (Shaw, Koivisto, et al., 2014).

No que diz respeito à arbitragem, os juízes de prova são responsáveis por advertir e sancionar qualquer tipo de infração evidenciada por conduta antidesportiva ou incumprimento do trajeto, nomeadamente no contorno incorreto de boias e zonas delimitadas no percurso, como é o exemplo da chegada. O advertimento, primeira infração, é representado pela exibição da bandeira e respetivo cartão amarelo juntamente com o número do atleta. A sanção correspondente à mostragem da bandeira e cartão vermelho implica a exclusão do atleta e conseqüente desqualificação da prova (FINA, 2015).

A segurança em AA é sempre um aspeto de máxima importância, sobretudo quando a disciplina vive um período de expansão e cada vez mais apresenta participações massivas (escalões masters), chegando, por vezes, a existir provas com mais de 3000 atletas na partida (Knechtle et al., 2016). A perceção tridimensional do espaço do circuito do evento de AA e as ações tomadas em função da perceção são determinantes para avaliar distâncias de nado e a capacidade física dos intervenientes para sobreviver e tomar decisões em determinado momento da prova (Button, Schofield, & Croft, 2016).

As diferentes entidades biológicas, presença abundante nos oceanos, mares, rios e lagos, apresentam-se por vezes como entraves ou fatores que limitam a participação de atletas nestas provas. Recentemente, um conjunto de investigadores apresentou na conferência global de AA (GOWS) vários estudos relativos à abundância, migração conjunta e à microanatomia de diferentes tipos de alforrecas. Angel Yanagilhara (Universidade do Havai, USA) apresentou, como resultado de diversos trabalhos laboratoriais fruto de experiências realizadas após exploração das profundezas do mar, um anti veneno eficaz (Lunt & Hingley, 2013).

Uma das variáveis mais influentes no desempenho desportivo dos atletas em AA é a temperatura da água. A nível regulamentar, a FINA define como temperaturas oficiais para uma prova de AA todos os valores verificados no intervalo entre os 16°C e os 31°C. Porém, não existe uma definição commumente aceite para “água fria” e “água quente”. Várias agências (estações meteorológicas e institutos do mar e atmosfera) definem água fria como a temperatura situada entre os 10°C e os 15°C, baseado no risco elevado para a ocorrência de hipotermia - analisado através da estabilização da temperatura corporal em valores inferiores a 35°C. O valor padronizado de 25°C para a temperatura água é associado ao ponto a partir do qual a temperatura corporal apresenta uma capacidade de arrefecimento menor comparativamente aos valores habituais, tendo em conta que as variações térmicas durante o nado são influenciadas pela intensidade do trabalho realizado e ainda pela composição corporal dos atletas intervenientes (Tipton & Bradford, 2014).

As ameaças associadas ao nado, aquando da imersão em água fria, contemplam um estadio inicial percebido através de uma respiração pouco controlada, resultado da taquicardia, hiperventilação e aumento na circulação de hormonas de *stress*.

Das emoções passíveis de serem experienciadas, a raiva é a mais evidenciada em resultado de taquicardia sinusal (Taggart, Boyett, Logantha, & Lambaise, 2011).

Os problemas cardíacos evidenciados - bem como a perda de controlo na respiração durante a imersão - são causadores de afogamento, principal causa de morte em AA (Tipton & Bradford, 2014).

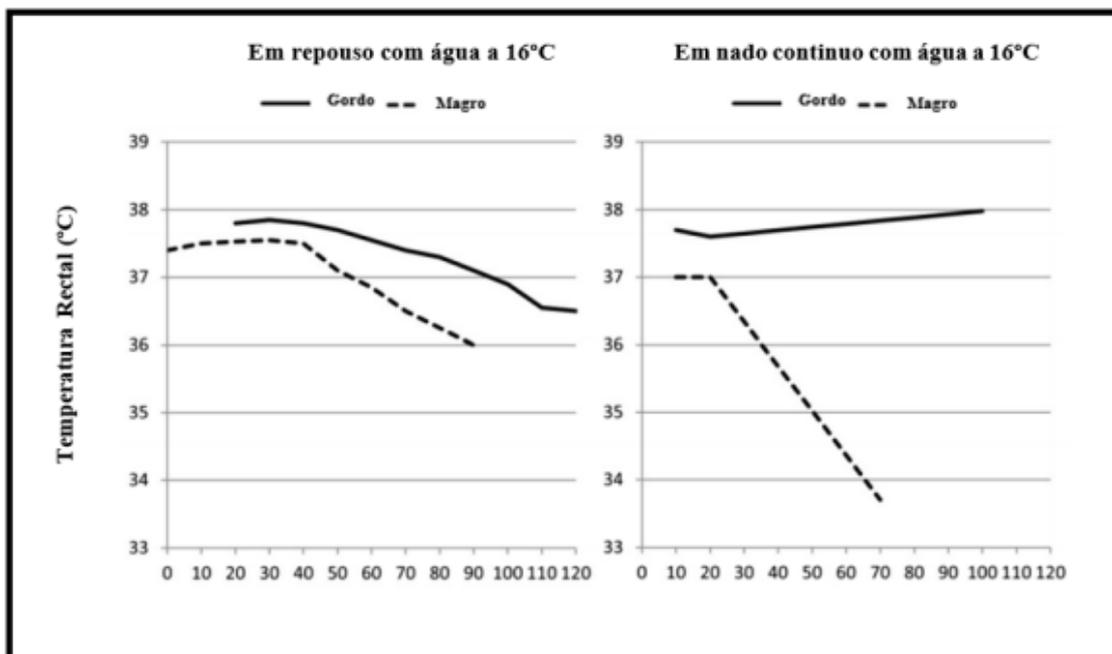


Figura 1 - Resposta térmica de dois nadadores. Adaptado de (Nybo, 2012)

A adaptação do corpo à temperatura fria da água pode ser analisada através dos gráficos da figura 1. Atualmente, a melhor forma de aclimatização ao frio foi vista em situação imersão em repouso com os nadadores a revelarem habituação em relação a tremores e conforto térmico. Contudo, as diferenças revelam-se em situação de exercício, sobretudo quando se verifica um decréscimo da temperatura rectal (aclimatização hipotérmica – figura 1).

Embora a temperatura corporal possa influenciar a percepção do estado térmico do corpo, em situação de exercício intenso esta percepção pode ser enganosa, conduzindo a um estado de hipotermia inicialmente assintomática (Nybo, 2012).

O abastecimento, quer em termos da sua composição, quer no modo como é realizado, constitui-se, também, como uma variável com influência direta na prova e na estratégia adotada para a mesma.

2.6 Análise de performances nos 10km

Em relação aos atletas, o pico de idade favorável para o ultra fundo em natação é mais tardio (aproximadamente 25 anos), comparativamente ao de provas realizadas na piscina (entre os 20 e os 23 anos). Quando analisadas várias provas de 10km da FINA, as mulheres mais rápidas apresentam, em média, 24 anos e os homens mais rápidos 26 anos.

Esta tendência de, nas AA, os mais jovens nadarem distâncias mais curtas e os nadadores mais velhos distâncias superiores ganha cada vez mais forma, a partir do momento em que se verifica um aumento na idade média dos atletas que nadam distâncias entre os 5 e os 25 km (Zingg et al., 2014).

Vogt et al. (2013) avaliaram a velocidade de nado em nadadores de elite de AA, durante um período de quatro anos, entre 2008 e 2012. As principais conclusões apontam para uma proximidade das prestações femininas muito superior às masculinas, ou seja, a diferença temporal do primeiro ao último classificado nos grupos de atletas que terminavam as provas era muito menor nas mulheres do que nos homens. O fenómeno de *drafting* (nadar na esteira, colado ao nadador da frente/lado) não foi controlado, mas é apresentado neste estudo como um dos fatores que poderá ter influenciado esta proximidade nos resultados desportivos à chegada. A diferença verificada na velocidade de nado entre géneros é reduzida, sendo superior nas prestações masculinas em 7%. Significa que numa prova de 10km, a percentagem de velocidade de nado é próxima entre géneros, facto que não sucede em modalidades como a ultra-maratona ou o ultra-ciclismo (Vogt, Rüst, Rosemann, Lepers, & Knechtle, 2013).

Através das análises comparativas realizadas ao longo destes 4 anos é possível inferir que, tanto o top 10 masculino como o feminino, atinge maiores valores de velocidade de nado nas provas do campeonato do mundo. Corroborando estes dados, tais valores aumentaram significativamente em ambos os sexos na prova dos 10km nos JO de Londres em 2012 (Vogt et al., 2013).

2.7 Estratégia e tática de prova

Em natação pura existem alguns estudos que analisam determinadas competições que tiveram lugar em piscina, nomeadamente no que respeita a pormenores de determinadas provas do calendário (50, 100 e 200m) (Mason & Cossor, 2000, 2001).

O conceito de *estratégia* está intimamente associado ao de *conhecimento*. Definir uma estratégia implica montar um plano e gerir conhecimento.

Milton, (2007) descreve *conhecimento* como a capacidade ou competência para criar, manipular ou transformar dados, informação e ideias, de forma a auxiliar os processos de tomada de decisão, resolução de problemas ou melhoria dos desempenhos.

É praticamente inexistente na literatura uma abordagem científica relacionada com as AA, contudo alguns autores têm vindo recentemente a explorar sobretudo o conceito de tática em situação de prova (Bay, 2011; Cassidy, 2012; Munatones, 2011, 2015; Munatones & Boudreau, 2005) .

Estratégia, auto-consciência, paciência e uma marcada habilidade para decidir rápido, podem ser muito mais importantes do que o talento ou regime de treino por si só (Cassidy, 2012). O auto-conhecimento das suas próprias capacidades e de até onde o seu organismo pode ir são aspetos importantes na dinâmica da gestão de uma prova em termos de esforço e capacidade de resposta a mudanças de velocidade ou possíveis acontecimentos inesperados (Bay, 2011).

A pirâmide de sucesso em AA reconhece o conhecimento tático como o principal meio para atingir um nível elevado de desempenho em determinada prova (Munatones, 2011). O conhecimento tático refere-se ao conhecimento e compreensão relativa ao que fazer num ambiente dinâmico em que atletas, condições climatéricas e temperatura da água podem sofrer alterações inesperadas. Para uma boa prova de AA um nadador necessita de antecipar, adaptar e responder a movimentos inesperados ou incidências como, por exemplo alterações, climatéricas bruscas e repentinas. Este conhecimento pode ser obtido através da observação, estudo e experiência competitiva (Munatones, 2015).

O desenvolvimento de um conhecimento tático inculcado pelo treinador ao atleta é realizado através de questões de carácter reflexivo que visam desenvolver nos atletas um pensamento crítico relativamente às ocorrências verificadas durante a prova (Munatones, 2015).

Algumas destas questões podem ser realizadas previamente à prova baseadas numa perspetiva de consciencialização e focalização: *vais colocar vaselina ou alguma gordura? Porquê? / Quantos pares de óculos trouxeste para a competição? / Qual é o teu objetivo principal para hoje?* Outras visam a reflexão dos acontecimentos decorridos na prova e são questões realizadas depois da prova: *como foi a partida em termos de ritmo e do teu posicionamento? / Durante a prova, como foi o ritmo e que estratégia adotaste para contornar as bóias? / Existiu muito contacto físico na chegada? Quando iniciaste o sprint final?* (Munatones, 2015).

Um indicador tático verificado na parte final de algumas provas de AA relaciona-se com um elemento que, em regra, está presente nas estratégias de prova predefinidas: a frequência de braçada. Todos os nadadores que nadaram eventos FINA de AA e obtiveram uma classificação de pódio nadaram entre 70 a 80% de uma prova 10km acima das 70 braçadas por minuto, chegando mesmo a atingir valores máximos fixados entre as 90 e as 110 braçadas por minuto nos dois últimos quilómetros de prova (Cassidy, 2012). No caso das mulheres, os valores chegam mesmo a ultrapassar as 100 braçadas por minuto (Cassidy, 2012; G. Rodrigues, 2016). Guerry Rodrigues, entrevistado por Cassidy (2012), acrescenta ainda a respeito dos atletas de AA: *“These athletes have to be able to accelerate and slow*

down, position themselves, and create boxed-in positions on others, thus requiring various stroke rate capabilities and heart rate changes. This is the Tour de France in the aquatic world.”

Os nadadores de AA deparam-se, em determinados momentos da sua prova, com grandes dificuldades físicas ligadas ao esgotamento das reservas de glicogénio muscular. A estratégia definida em relação ao abastecimento é fulcral na gestão do esforço e no desenrolar dos acontecimentos inerentes ao evento de AA (Boudreau, 2015).

Munatones (2015) explica que os nadadores devem estar habituados a ter consigo um ou mais géis de fácil acesso dentro do fato, de modo a que exista a possibilidade de um consumo rápido do(s) mesmo(s) na água.

Algumas das dificuldades físicas verificadas ao longo da prova podem também estar associadas à existência de contacto físico. Pode constituir-se, por um lado, como uma estratégia adversária para desgaste de determinado nadador ou, por outro, apenas ocorrer de forma ocasional fruto do número de nadadores presente e da forma involuntária como estes nadam dentro do grupo (Bay, 2011).

Em síntese, Cassidy (2012) recorda as palavras de Fran Crippen (6 vezes campeão nacional americano, medalhado em campeonatos do mundo e campeão pan-americano): *“Open-water swimming takes the aspects of strategy and tactics to a whole new level. This causes every race to have its own identity, which can be very intriguing to a young athlete. Personally, I find open-water swimming to be racing in its purest form. It is endurance athletes battling from start to finish, with the victor being the swimmer who combines strategy, smarts, and speed.”*

O fenómeno de *drafting*, também designado como nadar na esteira do adversário, apresenta-se em AA como um parâmetro de influência tática nas provas. A realização de *drafting* é, como vimos nos JO em Pequim, uma habilidade que permite ao atleta nadar aproveitando o esforço e a esteira criada pelo nadador adversário que se encontra imediatamente à sua frente ou lado (Bay, 2011).

Este fato, de ocorrência frequente nas provas de AA, permite aos nadadores uma marcada redução nos custos energéticos e um ganho de rendimento face ao esforço que proporciona o incremento da máxima velocidade. Os mesmos autores revelam ainda uma redução em alguns parâmetros fisiológicos, nomeadamente no consumo máximo de oxigénio (Basset, Flohr, Duey, Howley, & Pein, 1991; Chatard, Chollet, & Millet, 1998; Chatard & Wilson, 2003; Chollet, Hue, Auclair, Millet, & Chatard, 2000; Janssen, Wilson, & Toussaint, 2009). No estudo levado a cabo por Basset et al. (1991), os resultados obtidos são válidos para triatletas e nadadores de AA. Este trabalho acrescenta ainda que o *drafting* deve ser banido das situações de treino de modo a maximizar a própria sessão.

As distâncias ótimas obtidas apresentam uma redução metabólica entre os 11 e os 38% quando o atleta nada atrás (nos pés) do nadador imediatamente à sua frente. Por outro lado, quando o atleta aproveita o *drafting* lateralmente (com a cabeça ao nível da anca do líder) o arrasto obtido é 1/3 inferior ao obtido diretamente atrás do adversário (Chatard & Wilson, 2003). A melhor posição para o *drafter* situa-se atrás do adversário, pois nesta posição verifica-se um aumento da velocidade devido ao aproveitamento do batimento de pernas do líder. O efeito pretendido pelo *drafter* é melhor conseguido a 0m do líder do que a 0,5m, onde o pico de velocidade é significativamente menor (Jassen, Wilson, & Toussaint, 2009).

2.8 A técnica em águas abertas

A técnica nesta disciplina da natação tem por base os mesmos princípios e rege-se segundo os métodos de treino e características de deslocamento idênticos à da natação pura.

Os nadadores estão na posição horizontal e usam simultaneamente os membros superiores e inferiores para conseguirem propulsão. O corpo está submerso na água que exerce pressão hidrostática no corpo condicionando o ciclo respiratório. Com exceção das partidas e viragens, as forças aplicadas são sobre um fluido e os materiais não têm influência no desempenho (Aspenes & Karlsen, 2012).

O estilo livre constitui-se como a forma de nado mais utilizada em AA. Os nadadores optam pela técnica de crol, preconizando a espaços algumas variações na posição dorsal para efectuarem os abastecimentos.

DeMont (2001) caracteriza o crol tradicional segundo os seguintes princípios:

- a) Correta posição corporal;
- b) Braçada longa com um batimento de pernas propulsivo e uma rotação do tronco fortes;
- c) Os nadadores devem estar abertos a novos padrões motores para o trabalho técnico do crol. A execução de *drills* para o nado completo ou apenas *drills* de pernas deve ser realizada com um batimento de pernas constante e ininterrupto;
- d) A construção do *sprint* deve partir de um batimento de pernas em que a força é exercida tanto na vertical ascendente como descendente;
- e) A técnica efetiva só pode ser adquirida através de uma repetição massiva.

No domínio do estilo livre atual, preconizado na técnica de crol, algumas abordagens científicas mencionam três tipos de variante dentro da própria técnica. Bottom (2001) definiu os estilos: "*hip-driven freestyle*", "*shoulder-driven freestyle*" e "*body-driven freestyle*". O primeiro caracteriza-se por um nado de crol normalmente utilizado em provas de 200m ou mais; apresenta-se como uma forma eficiente de nado em termos de consumo energético e a sua

base técnica pressupõe um *core* forte que possibilite rotações eficazes por parte da anca. O segundo tipo está associado a *sprints* durante uma prova ou apenas usado em provas de 50 e 100m; caracterizando-se por um aumento da rotação dos ombros, um trabalho simultâneo das omoplatas e um batimento de pernas que permite a estabilização da anca. A última variante do estilo livre abordada, verifica-se normalmente na parte final das provas quando toda a energia é requisitada num *sprint* final; consiste num uso do crol utilizando as estruturas musculares menos fatigadas como principais causadoras do trabalho potente que aumenta a rotação do corpo através da força de braços.

Em relação ao desempenho técnico do estilo livre associado a nadadores fundistas, Jochums (2001) identifica alguns fatores a ter em conta:

- a) Todos os programas de treino devem ser baseados no planeamento anual;
- b) O período de preparação resulta numa base de treino essencial para o resto da época. A técnica é por vezes deteriorada com a existência de volumes iniciais elevados;
- c) No período de preparação específica, a tarefa principal é toda ela realizada na técnica de crol, com um incremento da utilização do pullboy para séries em braços;
- d) A chave para o sucesso de um nadador fundista é manter o ritmo ajustado à tarefa, cumprindo o pouco tempo de descanso entre séries.

O atleta habituado a nadar longa distância é, em regra, um nadador disciplinado, ambicioso, devoto, determinado e dedicado. A sua época desportiva pressupõe um período de carga aeróbia elevada “*earlyseason*”, um período de treino intenso com tarefas específicas e volumosas “*midseason*” e um período competitivo, em que o *taper* muitas vezes apresenta um cansaço característico que, contudo, não é indicador de que não esteja a existir recuperação (Rose & Lewis, 2012).

Ao longo de uma época é comum os treinadores recorrerem a diferentes materiais que se constituem como ferramentas de treino importantes para um aumento do rendimento. Temos, como exemplo, no que concerne a tarefas de pernas o uso de barbatanas, para tarefas de braços o uso de pullboy e/ou palas e pullboy, bem como o nado apenas com palas ou nado com palas e barbatanas. O *snorkle* é ainda uma ferramenta de treino que pode ser utilizada em várias tarefas. A utilização destes equipamentos acessórios trazem benefícios como, por exemplo, o fato das palas aumentarem a eficiência de propulsão, o comprimento do curso da braçada e a velocidade de nado, principalmente por causa das áreas maiores dos propulsores da mão em comparação com a natação livre (Gourgoulis et al., 2008). Já a utilização de barbatanas permite a diminuição da frequência de pernada, o que induz uma menor velocidade de contracção muscular e uma maior eficiência na produção de força. Quer utilizando palas ou usando barbatanas ocorre um aumento da velocidade de deslocamento. Consequentemente, o nado com palas e/ou barbatanas pode ser um meio específico de treino

da força de nadadores e tende a aumentar a eficiência total de nado (Barbosa & Vilas-Boas, 2005).

Conforme ficou patente na definição das determinantes do rendimento em AA, existem fatores técnicos com influência direta no decorrer dos acontecimentos de determinada prova. Um domínio do circuito de prova através do estabelecimento prévio de pontos de referência e, ainda, a existência de uma respiração frontal entre seis a oito ciclos de braçada, que permita a visualização do percurso a efetuar, são aspetos conducentes a uma melhor orientação ao longo do percurso (Cleveland et al., 2001). Uma navegação de excelência é, então, determinante quer se trate de uma prova que se inicia num ponto e termina noutra local, quer se trate de um circuito triangular ou retangular delimitado por bóias que exigem o seu contorno (Bay, 2011). O treino de contorno de bóias, bem como a sua abordagem durante a prova são também determinantes. (Bay, 2011) identifica três métodos preferenciais para o contorno de bóias:

a) Abordagem à bóia passando na posição dorsal; o nadador realiza uma braçada na técnica de costas com um braço, o mais próximo da bóia e em seguida dobra a cintura antes de retomar o nado de crol sendo a primeira braçada dada pelo outro braço que não efectua a braçada de costas;

b) O nadador ataca a bóia de modo a realizar um ângulo de 90°; utiliza o braço que passa junto à bóia como uma pá de um remo vertical realizando uma trajetória interna e oposta à do outro braço que rema na direção contrária de modo a mudar de trajeto realizando um “L” invertido;

c) Quando existem mais de 6 nadadores a rondar uma bóia, e o contacto é inevitável, a gestão da velocidade e opção tática requerida na escolha do movimento interior próximo da bóia ou exterior à mesma, constitui-se como um “esquivar” ao aglomerado de atletas.

2.9. Linhas gerais de orientação nutricional e suplementação desportiva.

Assegurar que os atletas treinam eficientemente garantindo um reduzido risco de lesão ou doença constitui um requisito importante dado pelas *guidelines do International Olympic Committee* (IOC). Estas orientações sustentam cientificamente e de forma quantitativa, estrutural e temporal, no que respeita à ingestão de alimentos e suplementos desportivos (IOC, 2011).

Para uma alimentação concordante com as recomendações, não só os momentos, mas também a composição das refeições consumidas são determinantes para as adaptações ao treino e prevenção de *overtraining* (Kreider, Greenwood, & Earnest, 2006; Leutholtz & Kreider, 2001; Sherman, Jacobss, & Leenders, 1998).

2.9.1. Necessidades energéticas

A melhor forma de otimizar o treino e as prestações desportivas é assegurar que o atleta apresenta um consumo calórico que supere a energia despendida (Leutholtz & Kreider, 2001). Assim, as necessidades calóricas devem permanecer entre as 50 e as 80 kcal/g/kg, o que se repercute em valores entre as 2500 e as 8000 kcal/kg/dia.

Os atletas envolvidos num processo de treino de elevado volume e intensidade (3-6 horas diárias de treino intenso, com 1 ou 2 bi-diários durante a semana) devem apresentar um dispêndio calórico entre as 600 e as 1200 Kcal por hora. Tal fato indica que as necessidades calóricas destes atletas se encontram entre as 2500 e a 8000 Kcal/dia (atleta entre os 50 e os 100kg) (Leutholtz & Kreider, 2001). As recomendações de vários especialistas em nutrição vão no sentido do consumo de 4 a 6 refeições diárias, com *snacks* entre as refeições principais. A utilização de barras nutritivas e suplementos ricos em HC e proteína favorecem à manutenção do consumo energético necessário para o treino (Kreider et al., 2010).

2.9.2. Necessidade em proteína

Quantidades insuficientes de proteína na dieta alimentar diária podem induzir a um défice em azoto, o que poderá levar a uma recuperação física mais lenta (Leutholtz & Kreider, 2001). Para atletas envolvidos num regime de treino de alta intensidade e volumes consideráveis, o consumo diário recomendado é de 1,5 a 2g/kg de proteína (75 a 300g por dia, para um peso corporal de 50 a 150kg), ou seja, o equivalente a 3 a 11 refeições de frango ou peixe (Kreider & Kleiner, 2000). Porém, para alguns atletas mais pesados, 11 refeições seria diminuto, sendo mesmo necessária uma suplementação em complemento da alimentação recorrendo a proteínas de leite, soro de leite ou *whey*, proteína de ovo como as fontes de alta qualidade proteica (Bucci & Unlu, 2000).

2.9.3. Necessidades em Lípidos

Relativamente à gordura, os atletas que se encontram num regime de treino de alta intensidade devem consumir lípidos numa quantidade equivalente a 30-50% da sua ingestão calórica diária, na literatura também definido entre 1,2 e 2 g/kg/massa corporal (Kreider et al., 2010; Potgieter, 2013; Venkatraman, Leddy, & Pendergast, 2000).

Os ácidos gordos são subdivididos em três classes, de acordo com o seu grau de saturação, isto é, a presença ou ausência de ligações duplas:

a) Ácidos gordos saturados (AGS) – sem ligações duplas, são quimicamente menos reativos e apresentam-se sólidos à temperatura ambiente (manteiga, queijos gordos, produtos de charcutaria, etc.);

b) Ácidos gordos insaturados – com ligações duplas, distinguem-se em Monoinsaturados (AGMI), com uma dupla ligação (azeite, amêndoas, nozes, avelãs), dos Polinsaturados (AGPI), com duas ou mais duplas ligações (óleos vegetais, frutos, cereais integrais, gordura de peixe, etc.) (Candeias, Nunes, Morais, Cabral, & Silva, 2005; Lupton, Brooks, et al., 2005). As recomendações gerais mais utilizadas, de acordo com as *Dietary reference intakes* (USDA, 2005) e o *ACSM* (2009) são na ordem dos 10% das calorias totais (Lupton, Brooks, et al., 2005; N. R. Rodrigues, DiMarco, & Langley, 2009).

2.9.4 Necessidades em hidratos de carbono (HC)

Relativamente aos HC, como um dos principais componentes para a otimização do treino e das prestações desportivas, durante o regime de treino intenso de elevado volume (*high volume intense training*) os atletas devem consumir 8-10g/kg/dia de HC, (entre as 400 e as 1500g diárias para atletas entre 50 e 150kg de massa corporal) para manterem os níveis estáveis das reservas de glicogénio muscular (Sherman et al., 1998). Em termos equivalentes, seria algo como ingerir entre 0,5 a 2kg de esparguete (Kreider et al., 2010; Potgieter, 2013). Considerando que as reservas de glicogénio apenas duram aproximadamente 90 a 180 minutos durante um exercício moderado a intenso, uma mudança em relação ao treino e à alimentação nesse período, nomeadamente no que respeita ao incremento em HC (carga em HC) revela-se uma estratégia a adotar (Kerksick et al., 2008). Esta estratégia maximiza as reservas de glicogénio muscular e, conseqüentemente, melhora a capacidade de resistência e as prestações desportivas (Burke, L.M., Hawley, J.A., Wong, S.H., & Jeukendrup, 2011). Outras sugestões de aporte de HC apontam para consumos na ordem dos 8 a 10g/kg/massa corporal para 1 a 3 dias (Kreider et al., 2010) ou 7 a 12g/kg/massa corporal para 24 horas (IOC, 2011). Literatura recente sugere que a supercompensação das reservas de glicogénio em atletas bem treinados pode ser obtida através de uma ingestão de HC nas 24 a 36 horas prévias ao evento desportivo, quando combinada com o *taper* e descanso (Burke, L.M., Hawley, J.A., Wong, S.H., & Jeukendrup, 2011; Potgieter, 2013).

O consumo de HC complexos com baixo índice glicémico (grãos integrais, frutas e vegetais) nem sempre é acessível. Daí que seja necessário um aconselhamento e recomendação nutricional que vá ao encontro do consumo de HC concentrados, seja por

intermédio de uma bebida ou de um suplemento rico em HC de modo a satisfazer as necessidades dos atletas (Kreider et al., 2010). Durante as sessões de treino, sintomas da falta do aporte energético em HC incluem fadiga, perda da concentração, rigidez muscular nas pernas, irritabilidade e até desmaio (Potgieter, 2013). Assim, torna-se determinante uma ingestão de 0,7g/kg/hora em 6 a 8 % de solução, ou seja o equivalente a 6 a 8 gramas por 100ml de fluído (Potgieter, 2013; Sawka et al., 2007).

Uma boa estratégia de reabastecimento das reservas energéticas impoem-se no quotidiano destes atletas. A literatura tem vindo a demonstrar que a digestão dos HC consumidos demora em média 4 horas a ser realizada, portanto as refeições pré-treino devem ser tomadas 4 a 6 horas antes (Sherman et al., 1998). Esta evidência torna o pequeno-almoço a refeição mais importante do dia no que respeita à manutenção das reservas de glicogénio no fígado e músculo. Isto, sobretudo quando as sessões de treino se desenrolam a meio da tarde. Contudo, é sempre recomendado que as refeições pré-treino contenham 50g de HC e 5 a 10g de proteína de modo a assegurar a energia necessária para o desempenho na sessão (Kreider et al., 2010). Se a sessão de treino tiver mais de uma hora, os atletas deverão ingerir glucose por intermédio de uma solução eletrolítica que permita, concomitantemente, manter os níveis de hidratação (Kreider et al., 2010; Sawka et al., 2007; Sherman et al., 1998).

2.9.5. Fibras

As fibras apresentam uma participação de relevo em processos vitais do organismo. Os seus componentes são polissacáridos não amiláceos (celulose, hemicelulose, pectinas, gomas, mucilagens e β -glucanas), lenhina e oligossacáridos resistentes (insulina, chicória, mel, frutos, leite de vaca, leguminosas) (Lupton, Fahey, et al., 2005). A fibra contribui para a sensação de saciedade, atua como substrato fermentativo, atua também como quelante de substâncias como o colesterol e promove a estimulação de movimentos peristálticos do intestino (Meier, 2009). As recomendações encontram-se situadas num consumo diário máximo de 38g para os homens e 25g para mulheres (Lupton, Fahey, et al., 2005).

2.9.6. Necessidades em Micronutrientes

Os micronutrientes são essenciais para a regulação de processos metabólicos do organismo.

As vitaminas são determinantes na síntese de energia, no desempenho dos processos neurais e na prevenção da destruição dos corpos celulares. Estas podem ser

divididas em lipossolúveis, ou seja solúveis em lípidos (A, D, E e K), e em hidrossolúveis (vitaminas do complexo B e C) (Gallagher, 2004).

Se por um lado poucos estudos as indicam como uma ajuda ergogénica, por outro existe evidência científica de que as vitaminas E e C ajudam a reduzir a oxidação e, em conjunto com a niacina e ácido fólico, apresentam benefícios para a saúde dos atletas (Kreider et al., 2010). A Vitamina D regula a absorção de cálcio e fósforo, sendo determinante na manutenção da saúde óssea (Gallagher, 2004; Powers, Nelson, & Lanson-Meyer, 2011; Sinha, Hollingsworth, Ball, & Cheetman, 2013; Thomas, Erdman, & Burke, 2016). Uma dieta saudável, que inclua todos os grupos alimentares, fornece os micronutrientes suficientes. Estudos recentes recomendam a atletas períodos de exposição solar direta (5 a 30 minutos) nas pernas e braços várias vezes por semana (Potgieter, 2013; Powers et al., 2011). A vitamina A é fundamental no desenvolvimento embrionário, diferenciação de células sanguíneas como os linfócitos e mobilização das reservas de ferro para incorporação na hemoglobina (Gallagher, 2004; Higdon, 2003). No que respeita às vitaminas do complexo B (B1, B2, B3, B6, B12), estas apresentam, entre outras funções essenciais relacionadas com o exercício físico, a produção de energia e a reparação de tecido muscular (N. R. Rodrigues et al., 2009). O ácido fólico, também designado por folato, é fundamental para a embriogénese e na formação e maturação de eritrócitos e leucócitos na medula óssea (Gallagher, 2004). A tabela 1 revela, de acordo com Higdon (2003), as principais recomendações para a ingestão de vitaminas em atletas.

Tabela 1 - Valores referência, definidos para os sexos masculino e feminino, para a ingestão diária das vitaminas selecionadas (Gallagher, 2004; Higdon, 2003; Padovani, Amaya-Farfan, Coglundati, & Domene, 2006).

Variaveis	Sexo (Fem.)	Sexo (Masc.)
Vit. D (ug)	5 ug	5 ug
Vit. A (ug)	700 ug	900 ug
Vit. E (mg)	15 mg	15 mg
Vit. C (mg)	75 mg	90 mg
Folato (mg)	400 mg	400mg
Vit. B12 (ug)	2,4 ug	2,4 ug
Vit. B6 (mg)	1,3 mg	1,3 mg
Vit. B1 (mg)	1,1 mg	1,2 mg
Vit. B2 (mg)	1,1 mg	1,3 mg
Vit. B3 (mg)	14 mg	16 mg

Os minerais servem componentes importantes para os ossos, tecidos e são também reguladores do controlo neural. Podemos dividi-los em minerais (cálcio, sódio, magnésio, entre outros) ou oligoelementos (ferro, fluor, iodo, zinco entre outros). Alguns minerais são importantes nos processos metabólicos: o cálcio apresenta-se como o mineral em maior quantidade no organismo, é determinante na manutenção da massa óssea e corporal, sendo um promotor da atividade ótima de proteínas e enzimas (Anderson, 2004). É recomendada uma ingestão diária de cálcio na ordem dos 1300mg entre os 14 e os 18 anos e 1000mg entre os 19 e os 30 anos (Higdon, 2003). O sal (NaCl) ajuda na manutenção do equilíbrio de fluidos e previne a desidratação. É ainda recomendado que no exercício prolongado, deve existir uma ingestão de sal entre 1,7 a 2,9g ou 300 a 600mg por hora, porém a ingestão diária aconselhada refere o valor padrão de 5g (Higdon, 2003; Shirreffs, Armstrong, & Cheuvront, 2004). O ião Sódio é responsável pela transmissão de impulsos nervosos, contração muscular e função cardíaca (Anderson, 2004). Relativamente ao magnésio (Mg), mineral associado ao ATP e a processos de síntese de proteínas e ácidos nucleicos, este é importante na estrutura do tecido ósseo, membrana celular e cromossomas (Anderson, 2004). Em termos de consumo diário, a dose diária recomendada situa-se na ordem dos 420mg para homens e 320mg para as mulheres (Higdon, 2003). Um dos oligoelementos mais importantes, o ferro, apresenta-se como responsável pelo transporte de oxigénio, transporte de eletrões na mitocôndria e está envolvido na síntese de ADN, sendo responsável pelo crescimento, reprodução, cicatrização e função imunitária (Anderson, 2004). O valor referência recomendado para a sua ingestão é de 8 mg para homens e 18 mg para mulheres (Higdon, 2003).

2.9.7. Hidratação

A água é também considerada uma ajuda ergogénica importante, responsável pela flutuação da massa corporal.

A norma desportiva aponta, de acordo com vários estudos, para um consumo médio diário de entre as 35 e a 45 g/kg de água para um atleta de alta competição (Sawka et al., 2007; Weikunat, Knechtle, Knechtle, Rüst, & Rosemann, 2012). Quando um atleta de 70kg perde mais de 1,4kg de massa corporal durante o exercício (através de suor e respiração), a capacidade física diminui significativamente (Kreider et al., 2010). Um atleta perde, em média, entre 0,5 a 2L de água por hora (suor). A regulação, flutuação dos níveis de água e a sua perda através do suor dependem da temperatura, humidade, intensidade do exercício e resposta dos atletas ao mesmo (Brouns, Kovacs, & Senden, 1998; Kreider et al., 2010). Esta perda de água requer uma reposição frequente entre 177 e 236ml de água, ou bebida energética (powerad®, gatorade®, isostar®, golddrink®) em média a cada 5 a 15 minutos

durante a sessão de treino (Brouns et al., 1998). Os fluidos devem ser consumidos ao longo do tempo (e com suficiente quantidade de electrólitos), em vez de serem ingeridos de uma só vez, de modo a maximizar a retenção de fluidos (Sawka et al., 2007). O controlo da hidratação não deve ser realizado apenas quando existe sensação de sede. De modo a compreender se as quantidades ingeridas são as corretas para suprimir as necessidades dos atletas é importante efetuar pesagens antes e depois das sessões de treino (Brouns et al., 1998; Kreider et al., 2010).

A hidratação durante o exercício é determinante, sendo uma área chave para a manter o desempenho desportivo. Indivíduos enquadrados num plano de treino de alta intensidade precisam de beber água ou bebidas eletrolíticas uma ou duas vezes de 10 em 10 ou de 15 em 15 minutos, prevenindo uma perda de 2% massa corporal (Kreider et al., 2010). As bebidas que contêm sal ou HC previnem a desidratação e melhoram a capacidade de resistência em treino (Burke, 2001; Von Duvillard, Arciero, Tietjen-Smith, & Alford, 2008; Von Duvillard, Braun, Markofski, Beneke, & Leithauser, 2004).

2.9.8 Suplementação

O uso indiscriminado de suplementos, que podem colocar em risco a saúde de jovens atletas, deve ser desencorajado. Não é a quantidade de suplementação que compensa uma dieta alimentar inadequada (IOC, 2011).

Uma ajuda ergogénica é uma prática nutricional que assenta num método farmacológico ou uma técnica fisiológica que permite melhorar a capacidade física e induzir adaptações neuromusculares e/ou cardiorrespiratórias através do processo de treino. As ajudas ergogénicas possibilitam uma elevação do nível das prestações desportivas, auxiliando através de uma recuperação mais rápida e permitindo ao atleta manter-se saudável durante um período intenso de treino (Kreider, Leutholtz, & Katch, 2009).

A suplementação desportiva contém macronutrientes: hidratos de carbono (HC), proteína e gordura; e micronutrientes: minerais, vitaminas, ervas, enzimas, intermediários metabólicos (aminoácidos) e possíveis extratos de plantas. Assim, é possível caracterizar os suplementos em: aparentemente efetivos, possivelmente efetivos, em discussão prematura ou, ainda, em aparentemente inefetivos (Campbell et al., 2007).

Existem várias categorias de suplementos desportivos. Suplementos para o aumento de massa muscular, que são aparentemente efetivos: as soluções em pó para aumento da massa corporal (*Gainers*), creatina monohidratada, proteína e aminoácidos essenciais (EEA) (Kreider et al., 2010). As *Gainers* exigem uma adequada ingestão calórica de modo a aumentar a massa muscular esquelética. Esta forma de aumentar a massa corporal trabalha

no sentido de adicionar entre 500 a 1000 calorias por dia à alimentação normal em conjunto com o treino de resistência (Kreider, 1999; Kreider et al., 2010). A ingestão de elevado teor calórico pode ajudar no aumento de massa muscular, contudo pode provocar importantes ganhos de massa gorda (Kerksick et al., 2008).

Vários estudos demonstraram de um modo consistente, que a suplementação em creatina monohidratada aumenta a massa muscular durante o treino. Este é conhecido como sendo um suplemento muito efetivo, pois aumenta a capacidade do atleta em exercícios de alta intensidade (Kreider et al., 2010; M. H. Williams, 1999). O ganho em massa corporal situa-se entre os 0,45 e os 4,5kg durante 4 a 12 semanas de treino intenso (Kreider, 2003). Os ganhos em massa muscular parecem ser resultado da elevada capacidade para treinar com alta intensidade. A creatina dá ainda ao atleta a oportunidade de treinar com qualidade e de promover adaptações através da hipertrofia muscular (Olsen et al., 2006; Willoughby & Rosene, 2001, 2003).

Em relação à proteína, esta encontra-se na literatura como uma necessidade alimentar adicional para o atleta, quando ligada ao treino de alta intensidade (1,4 a 2g/dia) (Campbell et al., 2007; Kerksick et al., 2008). A falta de proteína no organismo pode levar a uma maior lentidão nas adaptações provenientes de treino, bem como uma dificuldade eminente nos processos de recuperação (Kreider, 1999; Kreider et al., 2010). Os aminoácidos essenciais (EEA) estimulam a síntese proteica, quando ingeridos pré e pós-exercício (Borsheim, Tipton, Wolf, & Wolfe, 2002; Miller, Tripton, Chinkes, Wolf, & Wolfe, 2003; Rasmussen, Wolfe, & Volpi, 2002; Wolfe, 2002). Relativamente à recuperação pós-treino, o consumo de EEA com HC imediatamente ao final de uma sessão de treino de resistência promove uma melhoria das adaptações (Esmarck et al., 2001).

Considerando a suplementação para a perda de peso, a dieta com baixa ingestão calórica e alguns termogénicos são suplementos aparentemente efetivos. A maioria dos produtos para uma dieta com baixo teor calórico assenta numa diminuição do consumo de gordura e HC e num aumento da ingestão de proteína como alternativa (Kreider, 2002). A dieta com muito baixo teor calórico (VLCD's) pressupõe um decréscimo de 1000 calorias diárias (Kreider et al., 2010). O uso de termogénicos estimula o metabolismo a perder energia e, conseqüentemente, massa corporal. *Ephedra*, cafeína e silicina são considerados os melhores para este propósito (Kreider et al., 2010).

Os suplementos aparentemente efetivos que contribuem para a melhoria do desempenho desportivo são para além da água e bebidas energéticas abordadas, os HC (desenvolvidos no tópico recomendações pré-prova), a creatina, o fosfato de sódio, o bicarbonato de sódio, o café e a beta alanina (Kreider et al., 2010).

A creatina funciona melhor em desempenhos de alta intensidade e em exercícios intermitentes, como levantamento de pesos ou *sprints* repetidos e variados (Kreider, 2003). Na verdade, a creatina combinada com o treino intervalado melhora a velocidade ou potência crítica (Kendall et al., 2009). Este suplemento desportivo pode ser benéfico para muitos atletas de resistência, constatada a sua apetência para a manutenção do peso dos indivíduos (Kreider et al., 2010).

O fosfato de sódio é considerado na literatura como um suplemento que permite aumentar o consumo de oxigénio (VO_2 máximo e capacidade anaeróbia de 5 para 10%). As recomendações indicam a toma de 1g 4 vezes por semana, durante 3 a 6 dias (Kreider et al., 2010).

Comummente chamado de *baking soda*, o bicarbonato de sódio é um suplemento que deve ser tomado entre 30 a 60 minutos antes do exercício (0,3g) ou então deve ser tomado 2 vezes por dia durante 5 dias. Assim consegue-se um tamponamento da acidez durante 1 a 3 minutos de exercício de alta intensidade (400, 800m a correr e 100 e 200m a nadar) (Applegate, 1999; Kreider et al., 2010).

A cafeína é indicada em vários estudos como uma ajuda ergogénica efetiva. (Kreider et al., 2010; Wiles, Coleman, Tegerdine, & Swaine, 2006). A suplementação de cafeína é atualmente aconselhada a atletas de resistência. A sua ingestão em 3,9mg/kg, 30 a 90 minutos antes do exercício possibilita a utilização de HC e um aumento na capacidade de resistência (Davis et al., 2003; Graham, 2001; Ormsbee, Bach, & Baur, 2014; Potgieter, 2013; Thomas et al., 2016; Wiles et al., 2006).

A β -alanina, e o seu relacionamento com a carnosina, é apresentada em vários estudos recentes. A carnosina é um dipeptídeo que apresenta na sua composição, para além da histidina, a β -alanina, ambas com intervenção ao nível do músculo-esquelético. Existem demonstrações de que a carnosina aumenta a capacidade de tamponamento muscular durante o exercício de alta intensidade. Tomar β -alanina durante um período de 28 dias é determinante para aumentar os níveis de carnosina (Harris et al., 2006; Harris, Dunnett, & Greenhaf, 1998; Hoffman et al., 2006; Potgieter, 2013; Riewald, 2015; Stout et al., 2006). Este aspeto revela-se benéfico na diminuição da fadiga e num aumento da capacidade física, traduzido em ganhos de força e desempenho desportivo (Hoffman et al., 2006, 2008; Stout et al., 2006).

2.10 Importância da adequação da nutrição em águas abertas

As necessidades nutricionais de um nadador de AA são muito diferentes das necessidades de um nadador de piscina. As condições específicas para a alimentação

durante a fase competitiva em AA são consideradas em função da duração da prova e das condições ambientais em que se dá a mesma. Sendo assim, a otimização do desempenho desportivo numa prova de AA está intimamente associada ao planeamento e prática da estratégia nutricional de prova (Shaw, Koivisto, et al., 2014).

2.10.1 Recomendações nutricionais durante o período de treino

Os volumes praticados no treino são um constante desafio às reservas de glicogénio muscular. A falta de reposição glucídica entre sessões pode comprometer o rendimento desportivo do atleta, nomeadamente em situações de cumprimento de séries intensas e volumes elevados de treino. As estratégias específicas de renovação das reservas envolvem um aporte constante de hidratos de Carbono (HC) entre treinos, um pré-treino forte e uma hidratação constante ao longo do mesmo.

De acordo com Shaw et al. (2014), o corpo perde em média 0,5 L de água por hora. Estes valores tendem a aumentar com as intensidades de treino e com a temperatura da água. Os nadadores devem hidratar-se corretamente para evitar perdas de água excessivas. É ainda recomendado uma ingestão superior a 90 g/hora de HC durante o período de treino pré-competitivo, de modo a manter as reservas de glicogénio que permitam aos atletas estarem preparados para uma prova de AA (5 ou 10km) (Shaw, Koivisto, et al., 2014).

Estratégias aliadas à alimentação pre-treino, que procurem adaptar o músculo de modo a maximizar a produção de energia através das reservas de gordura durante o nado devem ser encorajadas (Mujika, Stellingwerff, & Tripton, 2014).

2.10.2 Recomendações pré-prova

A chamada carga em HC caracteriza-se por ser uma estratégia de manipulação nutricional que combina a ingestão controlada de hidratos com o exercício em fase de *taper* ou redução da carga de treino. Esta combinação é planeada de modo a supercompensar as reservas musculares de glicogénio (Shaw et al., 2014). Uma ingestão de 10 a 12g/kg massa corporal/dia de HC entre as 36 e 48 horas anteriores à prova, em combinação com o treino normal é suficiente para atingir a supercompensação esperada para as reservas de glicogénio (Bussau, V.A., Fairchild, T.J., Rao, A. Steele, P., & Fournier, 2002; Shaw, Koivisto, et al., 2014). A adição de HC tem vindo a ser demonstrada como benéfica não só no desempenho desportivo, como também no cumprimento da função neuromuscular (N. R. Rodrigues et al., 2009; Winnick et al., 2005). Encontra-se identificado na literatura que

os HC são uma ajuda ergogénica e que, ao serem combinados com a proteína, 30 a 60 minutos antes da sessão, esta pode aumentar a disponibilidade em HC e melhora a atividade em execução (Kreider et al., 2009). Contudo, alguns estudos indicam que as refeições pre-prova de elevado índice glicémico provocam sensação de fome durante a mesma. A ingestão de HC de baixo índice glicémico faz com que os atletas se sintam bem durante o decorrer da mesma (C. Williams & Serratos, 2006).

A última refeição antes da prova constitui-se como uma oportunidade para que os nadadores iniciem a prova num estado ótimo das suas reservas musculares. Aconselha-se a ingestão regular de líquidos para garantir a hidratação, bem como a ingestão de HC entre 1 a 4 g/kg massa corporal até 4 horas antes do início da prova (Burke, L.M., Hawley, J.A., Wong, S.H., & Jeukendrup, 2011).

A administração de cafeína é também recomendada até uma hora antes do início da prova numa quantidade de até 3 mg/kg (Shaw, Boyd, Burke, & Koivisto, 2014). A cafeína é uma bebida ergogénica que atrasa temporariamente a fadiga estimulando o sistema nervoso central (Davis et al., 2003).

O foco nutricional para um evento de 5km em AA, deve ir ao encontro da otimização das reservas de glicogénio muscular, otimização da hidratação consoante a temperatura da água do local da prova, cafeína e suplementação que vise o tamponamento da acidez proveniente do esforço intenso, nomeadamente através de bicarbonato (Shaw, Koivisto, et al., 2014).

2.10.3 Recomendações durante a prova

As reservas musculares de glicogénio são influenciadas pelo género, estado de treino e dieta alimentar. A depleção de glicogénio verifica-se em provas superiores a 90 minutos de duração, sendo expectável em provas de 10 ou mais quilómetros (Shaw et al., 2014). Assim, as principais recomendações durante o exercício vão no sentido de privilegiar a ingestão de alimentos e líquidos ricos em HC (Burke, L.M., Hawley, J.A., Wong, S.H., & Jeukendrup, 2011).

O fornecimento exógeno de fonte combustível é necessário para manter a velocidade de nado. Os HC consumidos antes e durante a prova podem suportar as necessidades do músculo e melhorar o desempenho desportivo através do efeito funcional no cérebro (Shaw et al., 2014).

Durante as provas, apesar de serem menores as reservas de glicogénio nos membros superiores que nos inferiores, é nos braços que existe um maior recurso a HC (Tremblay, Peronnet, Lavoie, & Massicotte, 2009).

As linhas de orientação gerais para o exercício de resistência com duração de 2 horas sugerem um consumo entre 30 a 60g de HC por hora (Burke, L.M., Hawley, J.A., Wong, S.H., & Jeukendrup, 2011). Em conjunto com o consumo de HC são também aconselhadas pequenas doses de cafeína em provas de longa duração (Shaw et al., 2014). É geralmente recomendado abastecer o mais rápido possível de modo a atingir níveis de HC elevados que permitam ao sistema nervoso central beneficiar através da sensibilidade oral (Jeukendrup, 2011). A combinação de HC que são absorvidos através de transportadores gastrointestinais, pode incrementar a taxa de HC exógenos disponível para trabalhar o músculo no sentido da oxidação e, assim, melhorar o desempenho, aumentando a resistência muscular (Currell & Jeukendrup, 2008).

O não aparecimento da sensação de fome durante o evento desportivo pode apresentar uma influência benéfica ao nível do desempenho dos atletas. As diferenças metabólicas entre refeições de alto e baixo índice glicémico são minimizadas com a ingestão de bebidas energéticas com HC nas pausas determinadas para os abastecimentos (C. Williams & Serratos, 2006).

No âmbito dos eventos de AA, 5km e 10km pela duração média de tempo apresentam características de abastecimento nutricional diferente. Assim, conforme anteriormente constatado, o abastecimento durante uma prova de 10km é determinante. O principal foco estratégico que leva ao aporte energético dos atletas em prova deve para além de ter em conta os aspetos pre-prova idênticos ao de uma prova de 5km acrescentar todas as oportunidades para repor as reservas de glicogénio durante a prova e manter níveis de hidratação elevados (Shaw, Koivisto, et al., 2014).

2.10.4 Recomendações pós-prova

No cenário competitivo, o principal objetivo passa por resolver o problema de esgotamento nutricional e/ou restaurar a homeostasia o mais rápido possível após a primeira prova com o intuito de promover um desempenho ótimo na próxima prova (Burke & Mujika, 2014).

A recuperação para um evento múltiplo, como um campeonato da Europa ou do mundo, composto por um mínimo de cinco dias de prova, envolve um desgaste energético acentuado. Posto isto, é importante consumir quantidades superiores a 10 g/kg massa corporal de HC entre provas e, sobretudo, sempre imediatamente após cada prova.

As reservas de HC devem ser focalizadas na ingestão de fibras de baixo teor calórico e alto índice glicémico e ainda de líquidos que minimizem o desconforto gastrointestinal (Shaw et al., 2014). A recomendação no sentido de maximizar as reservas de glicogénio nas

primeiras duas horas após o exercício aponta para um consumo de 1g/kg de massa corporal por hora (e.g. 50g para 50kg nas mulheres, 80g para 80kg nos homens) e é melhorada quando se trata de alimentação em série (Jentjens & Jeukendrup, 2003).

O consumo de HC num período de 20 minutos após o exercício contínuo de longa duração faz com que o armazenamento de glicogénio das primeiras horas seja três vezes mais rápido do que se o consumo for feito apenas duas horas depois do referido esforço (Kormanovski et al., 2002).

A síntese de proteína muscular revela-se como uma arma eficaz na reparação do tecido destruído através da síntese de proteínas sarcoplasmáticas e mitocondriais (Burd, Tang, Moore, & Phillips, 2009).

O consumo de proteína imediatamente após o exercício de resistência prolongado faz com que seja aumentada a síntese de proteína muscular e, conseqüentemente, se restabeleça um equilíbrio proteico em 24 horas (Tipton, Borsheim, Wolf, Sanford, & Wolfe, 2003).

Aproximadamente 20g de várias fontes de proteína de elevado teor biológico, 3 a 4 vezes por dia, otimizam a recuperação do tecido muscular quando misturadas com HC (Areta et al., 2013). Todavia a existência de uma janela aberta para a resíntese das proteínas consumidas pouco tempo após o término do esforço não é inequivocamente comprovada (Schoenfeld, Aragon, & Krieger, 2009).

Todas as recomendações supracitadas devem ser aliadas a uma componente responsável que congratula a dinâmica interna dos indivíduos, no que respeita à adequação do descanso, dos momentos ideais para as refeições e da manutenção de um equilíbrio energético preconizado pela ingestão calórica e processo de treino. O reconhecimento do uso limitado da suplementação abordada pode ajudar na melhoria da capacidade energética disponível, na promoção da recuperação e, conseqüentemente, na melhoria dos desempenhos desportivos dos atletas (Potgieter, 2013).

Capítulo III - Estudo 1: Como treinar para uma prova oficial de 10km em Águas Abertas?

3.1 Metodologia

A amostra deste estudo é composta por 10 treinadores masculinos portugueses, 12 treinadores internacionais (10 masculinos e 2 femininos) de 11 nacionalidades (10 nacionalidades diferentes, mais dois japoneses). Perfez, portanto, um total de 22 técnicos de 12 nacionalidades diferentes, sendo 4 deles treinadores olímpicos.

Todos os treinadores que compõem a amostra responderam a um guião semiestruturado de questões relativas a aspetos de treino em AA. Este guião foi elaborado de acordo com a experiência pessoal relativa ao treino e ainda de acordo com as principais questões relativas ao universo das AA que os principais treinadores nacionais e internacionais gostariam de ver respondidas. Estas questões foram, posteriormente, validadas por três especialistas em língua Inglesa. Adquiridos os pressupostos válidos para aplicação final das entrevistas (descritos no anexo 9), estas foram realizadas nas competições definidas.

O método utilizado para a análise qualitativa das entrevistas foi o *grounded theory*, processo esse que sugere uma lógica indutiva em que o desenvolvimento de categorias de dados obtidos está dependente da adequação dos conceitos teóricos (Kelle, 2007). A identificação de categorias e temas emergentes permite uma codificação da literatura e uma interpretação fixa da teoria atual (Birks & Mills, 2011).

Após transcrição integral das entrevistas, os principais temas em estudo foram categorizados e selecionadas as principais unidades significativas para cada uma das categorias. Numa segunda fase foi efetuada uma seleção dos conteúdos mais determinantes para a realidade do estudo, assim como uma contabilização dos mesmos de modo a compreender tendências e formas de treino mais comuns.

Os dados obtidos foram tratados, sendo determinadas as frequências absolutas e respetivas percentagens.

3.2. Resultados

3.2.1. Planeamento

De acordo com os resultados obtidos, as sessões de treino dirigidas por todos os treinadores de AA entrevistados ocorrem com uma frequência semanal de 9 a 12 treinos, sendo estes realizados maioritariamente em piscina de 50m e, em alguns casos, repartidos

entre a piscina de 25 e 50m. Relativamente aos volumes de carga, estes variam entre os 70 e os 110km, sendo que em taper variam entre os 35 e os 50km.

O desenho de tarefas de treino diversificadas é realizado pelos treinadores com base não só nas requisições metabólicas definidas para as sessões de treino, como também em função do período de preparação e dos volumes estabelecidos. Assim, a tabela 2 traduz a distribuição das zonas metabólicas definidas para amostra nacional e internacional, respetivamente.

Tabela 2 - Resultados obtidos em percentagem para as amostras nacional e internacional, referentes às intensidades em função do período de treino correspondente.

Intensidade	P. Carga		P. Transição		P. Pré-taper		P. Taper	
	Nac.	Intern.	Nac.	Intern.	Nac.	Intern.	Nac.	Intern.
A1	23,7	23,8	87,5	92	32,0	26,4	34,6	33,2
A2	34,7	29,7	7,3	8	29,5	28,0	39,4	35,1
PA	21,2	30,5	0	0	19,7	30,6	12,8	11,9
TL	5,1	11	0	0	11,3	10,4	5,8	7,4
MPL	2,2	0	0	0	1,5	1,0	1,1	2,2
PL	4,8	5	0,2	0	1,6	0,9	0,8	3,7
V	8,3	0	5	0	4,4	2,7	5,5	6,5

De acordo com a tabela 2, verificamos que em regra, os treinadores da amostra total utilizam maioritariamente, no período de carga, o treino do aeróbio ligeiro (A1) aeróbio médio (A2) e a potência aeróbia (PA) como principais intensidades; no período de transição, o aeróbio ligeiro (A1) é usado como intensidade dominante; no pré *taper* (3 a 4 semanas antes da prova) recorre-se a uma alternância variada das zonas metabólicas, com predominância para o A1, A2, PA e tolerância láctica (TL). Finalmente, durante o período de *taper*, os treinadores de AA optam na generalidade por recorrer a todas as intensidades, com um predomínio específico para o A1, A2, PA, TL e velocidade (V).

Foram detetadas várias tarefas de treino para os períodos de carga e *taper* dos atletas. As propostas de tarefas de treino mais frequentes no universo de treinadores com quem se trabalhou são aquelas com um volume total entre os 3 e os 8km em carga, com alternância entre as intensidades A2 e PA. São referenciadas tarefas como 20x400 (A2), 6x1000L (A2), 3x (1000L A2 + 10x100PA) ou, ainda, 50x100 (30x em A2) (20x em PA), exemplos estes que traduzem as escolhas mais características dos treinadores. Por outro lado, em situação de *taper* ou descanso para uma prova de 10km, os treinadores propõem uma redução no volume da tarefa, porém com a manutenção da intensidade requerida. Os volumes apresentados para tarefas durante o período de *taper* variam entre o 1,5 e os 3km e são tarefas em que dominam as participações metabólicas na zona do A2 e PA. Identificam-se

séries tipo como 10x100L A2 + 10x50L PA ou, ainda, séries de 100m progressivas dentro das intensidades de A2 até PA; 15, 20, 24 ou até 30x100 surgem como sendo as mais usadas.

A duração do *taper* é um fator definido pelos treinadores e depende do plano de preparação para a competição mais importante da época. A tendência (36%) parece ser uma aposta num *taper* de 10 dias. Contudo, existem treinadores que decidem realizar um *taper* diferente para uma prova de 10km, nomeadamente quando se trata de uma competição de preparação menos importante. Nestes casos, a opção recai num *taper* de 4 a 7 dias antes da prova. Ainda assim existe um número significativo de treinadores (cerca de 45%) que optou por realizar um *taper* mais longo para o Campeonato do Mundo (prova principal do ano 2015), fase esta que poderá ter tido um máximo de três ou quatro semanas de duração.

As principais alterações ao padrão de treino evidenciadas pelos treinadores durante o período de *taper*, ou descanso, para uma prova de 10km consistem numa redução do volume e manutenção ou mesmo subida da intensidade, sempre que a resposta do nadador assim o permitir. Nas vésperas da competição existe uma procura de um equilíbrio entre o volume e a intensidade, de modo a manter ou aumentar as reservas de HC. Alguns treinadores mencionam, ainda, a importância do descanso, da higiene do sono e do regime nutricional neste período específico.

Ainda no que respeita ao planeamento e ao trabalho específico em AA, 60% do universo de treinadores entrevistados aponta para um trabalho efetivo realizado normalmente nas vésperas das grandes competições no local da prova. São estas sessões que os mesmos referem como sendo os momentos onde os seus atletas têm contacto efetivo com a realidade da competição a ter lugar nos dias subsequentes. Este trabalho consiste num conjunto de treinos nos dias anteriores às provas, em que o volume não excede, normalmente, os 3km.

Apenas 10% dos treinadores optam por tentar levar os seus atletas ao mar ou à barragem, consoante o momento específico da época tendo também em conta as condições oferecidas pelo clima do país em determinada altura do ano. O trabalho realizado contempla o nado contínuo prolongado em volumes que variam entre os 4 e os 9km, dependendo do período da época. A frequência é quase sempre de duas vezes semanais, nunca ultrapassando a frequência tri-semanal. Um dos treinadores internacionais aborda uma estratégia diferente de treino, em função do tempo. Começando com sessões de vinte minutos de nado, passando depois para meia hora, uma hora e assim sucessivamente, mês após mês, até chegar às duas horas por treino.

Cerca de 95% dos treinadores preferem aproveitar para trabalhar na piscina alguns pormenores mais específicos dos seus atletas, optando por utilizar com regularidade *hand paddles*, séries de treino longas para promover o nado contínuo prolongado e, em certas alturas da época, utilizar o elástico resistido controlado por tempo.

O planeamento nutricional para a época desportiva é da responsabilidade do especialista em nutrição que acompanha cada atleta. Um universo de 85% dos treinadores acrescenta que a sua função nesta componente contempla a supervisão de como decorrem as rotinas alimentares durante o processo de treino.

3.2.2. Fatores determinantes no processo de treino

O principal fator explorado foi a alimentação dos atletas. Ainda assim, 20% dos treinadores da amostra total (ou seja, dos 20 treinadores participantes) reporta a inexistência de acompanhamento nutricional por parte dos seus atletas; todos os outros (80%) mencionam como sendo determinante o acompanhamento exclusivo de um nutricionista para os seus nadadores de AA. Cerca de 40% dos treinadores nacionais afirmam não saber muito sobre o assunto e, como tal, não intervêm nos hábitos alimentares dos seus atletas. Os restantes treinadores nacionais (60%) afirmam que o seu atleta apresenta acompanhamento nutricional. No caso dos treinadores internacionais, apenas apresentam um papel de supervisão durante todo o processo.

Na perspetiva de 16% dos treinadores internacionais, o treino é o local certo para se realizarem experiências que envolvem o consumo de novos produtos de modo a utilizá-los mais tarde em situação de prova.

De acordo com os resultados obtidos, nenhum treinador aborda a questão da importância ou não de um acompanhamento psicológico do seu atleta. Porém, 4% da amostra total revela apresentar um papel interventivo nos planos técnico, tático e psicológico, para além de darem o seu aconselhamento nutricional.

A intervenção de vários profissionais nos processos inerentes ao treino (desde o pré-treino ao pós-treino, bem como à recuperação das sessões) é referenciada por um treinador como uma mais-valia para a não saturação da relação treinador-atleta. Na sua opinião, a existência e o acompanhamento do processo de treino por parte de outros profissionais cria um ambiente saudável em torno de treinadores, atletas, fisioterapeutas e nutricionistas intervenientes no mesmo.

3.3. Discussão de resultados

O propósito deste estudo procurava compreender como se preparam os atletas de AA para uma prova de 10km. Através deste trabalho foi possível identificar características e orientações específicas que foram seguidas em relação a volumes de treino, a zonas metabólicas solicitadas e a fatores envolvidos no processo de treino.

A entrevista de Thomas Lurz dada em 2012 à página *online* 1vigor.com, corrobora, em parte, os dados obtidos. Lurz foi medalhado olímpico nos 10km (bronze, JO Londres 2012) e, ainda, o único atleta até hoje a conseguir obter uma medalha em cada um dos quatro eventos do campeonato do mundo de AA; no caso o campeonato realizado em 2013 em Barcelona: 1º aos 25km, 1º na prova de 5km equipas, 3º na prova de 5km individual e 2º nos 10km.

As tarefas de treino delineadas pelos treinadores vão, por um lado, ao encontro do exemplo fornecido Lurz no que respeita ao volume da tarefa 4km (10x400L aos 5 minutos), porém, por outro, só alguns entrevistados optam por variações de intensidade dentro da tarefa. Assim, o atleta propõe 10 séries de 400m livres com saída a cada 5 minutos, sendo os terceiros 100m mais fortes que os restantes: “...10x400 free, hard 3rd 100. 5 minute start.” (Lurz, 2012).

Uma das tarefas de treino sugeridas por Bill Rose para o seu grupo/equipa de atletas olímpicos é uma tarefa que também preenche os requisitos dos treinadores de AA entrevistados, pois apresenta variações de intensidade e um volume entre os 3 e os 8km. A tarefa são 4x1200L (*negative – split*) e progressivos de A2 a PA, com uma saída a cada quinze minutos (Rose & Lewis, 2012).

Quando questionado acerca de como conseguir aumentar a velocidade de nado numa prova de AA, Lurz acrescenta: “*To improve your open water swim speed, it thinks it is very important to train in the pool with a combination of hard sets, improving intervall sets and change of speed workouts. The path to improved speed comes with sufficient volume and hard sets workouts.*” (Lurz, 2012).

O treino regular de velocidade, envolvendo o desenvolvimento do sistema anaeróbio através de esforços de alta intensidade e curta duração (inferior a dois minutos), é um parâmetro de intensidade utilizado pelos treinadores de AA, porém ainda de forma não muito frequente. Solicitar a velocidade, bem como o trabalho na zona láctica, é fundamental para a produção de um batimento de pernas final forte, para atravessar uma corrente contrária, para uma situação de auto-defesa em resposta a um ataque por via do contacto físico ou ainda para criar uma situação de rutura no grupo de nadadores (Munatones, 2015).

Os treinadores intervenientes no estudo não abordam o controlo do processo de treino como ferramenta essencial para avaliação dos seus atletas. O uso da percepção fundamentado na capacidade desenvolvida no ser humano de autoavaliar o nível do esforço revela-se determinante no universo do controlo do treino (Borg, 2000). Independentemente dos mecanismos utilizados para determinar a percepção de esforço, na generalidade dos atletas, e após treino de utilização desta como instrumento capaz de monitorizar as

intensidades dos exercícios executados, ela mostra-se capaz de permitir o controlo da intensidade da realização de tarefas (Luís Rama, Borges, Cartaxo, & Teixeira, 2008).

No período de *taper*, Bill Rose apresenta um exemplo de uma sessão de treino mais reduzida, com 4900m, em que os intervalos das tarefas são ligeiramente aumentados. A tarefa principal proposta apresenta um volume de 2km e vem no seguimento das propostas obtidas para este estudo: 4x300L (1 c/ *snorkle* + 1 c/ palas + 1 c/ barbatanas + 1 *negative split*) saída a cada 4:30 + 800m (700 A2 baixo + 100 máximo) (Rose & Lewis, 2012).

Em relação às características do *taper*, existem vários estudos que apontam para a importância do treino de intensidades elevadas durante este período (Houmard and Johns 1994; Kubukeli, Noakes, and Dennis 2002; Mujika 1998; Neuffer 1989 *in* (Iñigo Mujika & Stewart, 2015)). Corroborando também os dados obtidos, vários trabalhos (Mujika et al. 1995; Stewart, Hopkins, and Sanders 1997; Stewart and Hopkins 2000 *in* (Iñigo Mujika & Stewart, 2015)) têm vindo a mostrar que a redução do volume de treino durante o *taper* relaciona-se com o desempenho competitivo. No que respeita à duração deste período, os efeitos físicos e psicológicos apresentam efeitos positivos quando o *taper* se situa entre os 10 dias e as 5 semanas (duração semelhante às indicações dadas pelos treinadores de AA para este período). Porém, o aspeto psicológico não foi tratado neste estudo e deveria, também ele, ter sido explorado, pois este aspeto é mencionado pelos mesmos autores como sendo tão importante como o aspeto físico (Mujika & Padilla, 2003).

Ao longo deste estudo não existem quaisquer referências ao treino específico de pernas nem ao treino em seco, nomeadamente no que respeita à preparação e manutenção do *core*. Em AA, a posição corporal aliada a um batimento de pernas comedido, que não leve a acumulações de lactato precoces durante uma prova de 10km, é um aspeto fulcral para o ótimo desenrolar da mesma (Munatones, 2015).

Relativamente ao planeamento específico e treino *outdoor*, o atleta revela: “*I only train in the pool and never outdoors in the sea because you can't train race situations. Race conditions are always different and there are many competitors.*” Este fato corresponde à realidade de grande parte do universo da amostra, que faz referência apenas ao treino em piscina como meio preferencial para o desenvolvimento da preparação dos atletas. A justificação apresentada por Lurz é reforçada em relação ao fato da piscina ser o meio principal para o controlo das velocidades no treino: “*You also need to swim fast the last 2 km in an Open Water Race. I am sure it's around 1:02 average each 100m or even faster for the last 2 km. This speed you only can train and prepare in the pool. Experience you should collect in the races.*” (Lurz, 2012). Partilhando da mesma ideia, a nadadora norte-americana Erica Rose, detentora de vários títulos nacionais e pan-americanos em AA, acrescenta: “*Throughout my open-water swimming career, I did about 95% (if not more) of my training in the pool. The*

only time I trained in open water was right before a competition when I was at the venue and had a chance to be on the course. The rest of the time, I focused on doing high-volume, high-intensity, low-rest sets in the pool to simulate the long distances I would be swimming in an open-water race." (Cassidy, 2012). Por outro lado, a abordagem do treino das partidas dentro de água, da aclimatização, o contorno de bóias, a técnica de abastecimento e ainda o desenvolvimento de um conhecimento tático inculcido pelo treinador ao seu atleta são aspetos treináveis em AA (Munatones, 2015).

À semelhança do que mencionaram os treinadores entrevistados, todas as experiências relativas ao consumo de novos produtos e ao treino da técnica de abastecimento devem ser trabalhados durante a preparação dos atletas, hidratando o mais possível e experimentando a ingestão de géis e outros produtos sempre que assim esteja planeado realizar aquando da competição (Munatones, 2015).

Capítulo IV - Estudo 2: Análise Tática da disciplina de Águas Abertas

4.1. Metodologia

A amostra do estudo é composta por 16 atletas portugueses (11 atletas masculinos e 5 femininos) e 16 atletas internacionais de 13 nacionalidades (10 atletas masculinos e 6 femininos).

Os atletas internacionais que caracterizaram os acontecimentos decorridos durante a prova de 10km apresentam uma média de idades de 25 anos. A sua experiência internacional em AA tem um mínimo de 8 anos de prática nesta disciplina. Todos estes nadadores são fundistas também em piscina e apresentam tempos que lhes permitem entrar nas finais dos seus campeonatos nacionais de piscina curta e longa na prova de 1500m livres. No seu currículo desportivo, estes atletas participaram, no mínimo, num Campeonato da Europa ou do Mundo e em enúmeras etapas da Taça do Mundo (FINA) e da Taça da Europa (LEN). Em termos de ranking internacional, que é definido em relação às participações e classificações obtidas nas etapas da Taça do Mundo e nos próprios Campeonatos do Mundo organizados pela FINA, estes atletas participantes no presente estudo apresentam rankings entre o primeiro e o quadragésimo classificado.

Em relação à amostra portuguesa, esta contém três atletas séniores e dois júniores masculinos com participação regular nas competições internacionais. No que respeita à amostra feminina estão incluídas também duas atletas com experiência internacional relevante. De entre os nadadores portugueses integrados no estudo que participaram no campeonato nacional de 10km, 75% da amostra apresenta, com muita regularidade, marcas em piscina curta e em longa que lhes permitem aceder às finais dos campeonatos nacionais respetivos, bem como em variadas provas do calendário nacional.

Todos os atletas que fazem parte da amostra responderam a um guião semiestruturado de questões logo após o término da prova de 10km, quer no Campeonato Nacional na Amieira, quer na Taça do Mundo de Setúbal FINA. Este guião foi elaborado de acordo com a minha experiência pessoal enquanto nadador e ainda de acordo com as principais questões relativas à estratégia e à tática de prova que os principais treinadores nacionais e internacionais de AA gostariam de ver respondidas. Estas questões foram elaboradas em língua Inglesa e validadas por três especialistas, dada a existência de atletas internacionais na prova organizada pela FINA. O processo de validação encontra-se descrito no anexo 9.

O método utilizado para a análise das entrevistas foi o *grounded theory* que sugere uma lógica indutiva em que o desenvolvimento de categorias de dados obtidos está dependente da adequação dos conceitos teóricos (Kelle, 2007). A identificação de categorias e temas emergentes permite uma codificação da literatura e uma interpretação fixa da teoria atual (Birks & Mills, 2011).

Após transcrição integral das entrevistas foram categorizados os principais temas em estudo e selecionadas as principais unidades significativas para cada categoria. Numa segunda fase foi efetuada uma seleção dos conteúdos mais determinantes para a realidade do estudo e uma contabilização dos mesmos de modo a identificar tendências estratégicas verificadas ao longo dos 10km de prova.

De modo a verificar uma correspondência dos padrões identificados com a realidade encontrada em situação de prova, foram ainda realizadas filmagens de ambos os eventos de 10km, tendo em conta a disposição dos grupos de nadadores e os acontecimentos verificados nos abastecimentos de cada prova.

Em relação à Taça do Mundo de Setúbal 2015, estiveram presentes 21 atletas femininas e 50 atletas masculinos. De entre o número de atletas presentes, foram obtidas 15 respostas válidas, em 16 solicitadas, no âmbito das estratégias de prova utilizadas.

No que respeita à prova nacional, estiveram presentes 6 atletas femininas e 11 atletas masculinos. Do número de atletas considerados foram obtidas 16 respostas válidas no âmbito tático-estratégico numa prova de 10km.

4.2. Resultados

4.2.1. Estratégia de Prova

O plano estratégico para a prova dos atletas entrevistados assentava em três pressupostos: manutenção no grupo da frente, economia de nado com poupança máxima de energia e capacidade de resposta às mudanças de ritmo, sobretudo à principal alteração que ocorre normalmente na última volta ou volta e meia do percurso (a 2 ou 2,5km do final da prova). A manutenção no grupo da frente é, no caso da grande maioria dos atletas, um pressuposto para uma reduzida ou até inexistente distância temporal para os primeiros classificados. Uma posição no grupo dentro dos 10/15 primeiros lugares conduz a uma gestão mais eficaz da prova quilómetro a quilómetro “...so just wanna find my own space in the water and not get to much fighting, swimming in the front top 10, 15 always...”.

Relativamente à economia e poupança energética, os nadadores referem a importância de permanecerem no grupo da frente aproveitando o *drafting* dos atletas na dianteira da prova, procurando manter-se defendidos de toques mais agressivos e evitando o

contacto dos adversários, o que é muitas vezes inevitável: *“I try to stay with the pack, stay out of fighting...”* / *“For today, my strategy was to be in the top pack, top 10-12 stay behind and safe as much energy as possible.”*. A ideia de poupar o máximo de energia possível está relacionada com o desenvolvimento da prova e relaciona-se com dois fatores, nomeadamente a estratégia delineada para o abastecimento e a parte final da prova onde a solicitação metabólica acentua a dependência da fonte láctica pela imposição de ritmos de nado elevados. A capacidade que os atletas apresentam na fase final da prova é, para eles, um elemento revelador de quem melhor se colocou no grupo, de quem melhor poupou energia e de quem conseguiu mudar e marcar a diferença com um ritmo de prova mais elevado. Essa diferença é referida como sendo mais facilmente conseguida quando o atleta entra na fase final da prova próximo na dianteira. A diferença temporal aumenta drasticamente entre os atletas nesta fase, pois a mudança das velocidades de nado faz com que se verifique um efeito “acordeão” em que os atletas que se encontram na retaguarda do grupo demoram muito mais tempo a responder do que os que vão na frente e que, por sua vez, têm uma melhor perceção do ataque final aos últimos quilómetros: *“...the difference of the speed, changes in the back, because is like an accordion and when you feel it in the front you don’t feel it in the back...”*.

A estratégia para uma prova feminina de 10km pode estar, ou não, dependente do fator partida. Se a partida for conjunta com os atletas do sexo masculino o plano será diferente do estabelecido se a partida for em separado. Em alguns campeonatos nacionais acontecem partidas conjuntas, porém nas Taças do Mundo é comum existirem partidas em que os homens partem depois e conseguem alcançar o grupo das raparigas, pois o ritmo da prova masculina é muito superior e os 15 minutos que separam as partidas são normalmente anulados nas voltas finais da prova. Nesta situação, a estratégia da prova feminina está completamente condicionada por este factor, pois algumas das nadadoras mais rápidas optam por introduzir mudanças para ritmos mais elevados no momento preciso em que os nadadores masculinos alcançam a frente do grupo das raparigas e ultrapassam esse mesmo grupo onde estavam integradas: *“I try to stay with the pack, stay out of fighting and then when the guys passed us I try to go with the guys, it don’t really work but I knew my finish is gonna be strong so I was focus in won after that”*;

Associado ao plano estratégico de prova está, também, o planeamento da estratégia nutricional para a mesma. A estratégia nutricional adotada na prova é ditada pelo cumprimento dos planos alimentares que os atletas realizaram durante a semana da prova. Em relação ao que acontece durante a prova e em função do número de voltas, os nadadores optam por realizar um determinado número de abastecimentos. A estratégia nutricional está ligada a alguns parâmetros determinantes para o desenrolar da prova, a saber: conteúdo do

abastecimento, estado físico do atleta à passagem na zona de abastecimento e a técnica utilizada na altura do abastecimento.

Em todas as provas da FINA e campeonatos nacionais existe pelo menos um pontão de abastecimento. A ida ou não à zona de abastecimento é da responsabilidade do atleta e, portanto, à passagem nessa zona a decisão de abastecer prende-se com o cumprimento do plano nutricional estratégico, com o estado físico do atleta (consoante está bem ou mal fisicamente o atleta decide ir abastecer numa volta que não era suposto ou, por exemplo, não abastecer quando era suposto) e ainda com o modo como está a decorrer a prova: “...*if you are in the front and the front is drinking I drink too, because I will need it in the end of the race... as long as you are in the front you don't have to worry take your time to feed because you have an advantage of going to the end of the race. So I feed every laps...*”. Muitas vezes o que acontece num abastecimento pode ser fator determinante de todo o desenrolar de uma prova. Consoante corre a ida ao pontão, ou seja, se o atleta consegue abastecer em condições, ou se, por outro lado, não consegue ingerir nada devido à posição do *handler* e/ou à sua própria colocação no grupo no momento da concretização do abastecimento, o rendimento na restante competição pode ficar alterada.

Existem atletas internacionais que fazem referência ao treino da técnica do abastecimento e à própria adaptação ao conteúdo do mesmo durante a época, em situação de treino. Contudo, acaba por ser um atleta nacional que descreve como efetua a técnica de abastecimento “...*agarrar com a mão esquerda na garrafa e com a direita continuar a nadar em posição de costas...*”. O movimento consiste em tentar abordar a garrafa situada na vara de abastecimento com a mão dominante e rodar para a posição dorsal, continuando a bater pernas. Tal situação deve ocorrer o mais rápido possível de modo a voltar ao nado na posição ventral (este movimento foi o mais comum visto na análise dos vídeos recolhidos nos dois pontões das zonas de abastecimento destas duas provas de 10km consideradas).

Contabilizando todas as respostas obtidas sobre a estratégia de prova adotada pelos atletas podemos construir uma relação entre a estratégia utilizada e o ranking final obtido na prova de avaliação respetiva:

Quadro 2 - Padrões estratégicos adotados na prova internacional estudada.

Prova Internacional (Taça do Mundo de Setúbal – Junho de 2015)		
Padrão de Estratégia de prova (nº de atletas que a adotou)	Classificação obtida	
	Masc.	Fem.
- Poupar o máximo de energia possível e optar por uma colocação no grupo que fosse próxima das primeiras posições, atacando posteriormente nas últimas voltas do percurso. (6)	2º, 26º	1º, 7º, 9º, 15º
- Encontrar o melhor espaço no grupo, evitar ao máximo o contacto físico, nadar na primeira metade do grupo da frente. (4)	13º, 7º, 10º	3º
- Esperar na segunda metade do grupo da frente durante pelo menos a primeira metade da prova e tentar chegar o mais próximo possível da liderança na última volta. (2)	9º, 27º	—
- Nadar o máximo de tempo possível no grupo da frente até final da prova ou no grupo mais adequado ao ritmo de prova do atleta. (2)	22º, 40º	—
- Não tinha estratégia definida, pois o objetivo era o de ganhar experiência a competir em AA. (1)	—	18º

Quadro 3 - Padrões estratégicos nutricionais adotados na prova internacional estudada

Prova Internacional (Taça do Mundo de Setúbal – Junho de 2015)		
Padrão de Estratégia nutricional (nº de atletas que a adotou)	Classificação obtida	
	Masc.	Fem.
- Abastecer sempre que existir oportunidade (normalmente os nadadores que definem esta estratégia acabam por abastecer em todas as voltas, excetuando na última). (10)	2º, 7º, 9º, 22º, 27º	1º, 7º, 9º, 15º, 18º
- Abastecer num número de voltas pré-definido. (3)	13º, 40º	3º
- Consoante a reação dos atletas da frente, o nadador opta ou não por abastecer, ou seja, dependendo da opção estratégica adotada por outro adversário direto. (2)	10º, 26º	—

Quadro 4 - Padrões estratégicos adotados na prova nacional estudada.

Prova Nacional – Campeonato Nacional na Amieira – Maio de 2015)		
Padrão de Estratégia de prova (nº de atletas que a adotou)	Classificação obtida	
	Masc.	Fem.
- Poupar o máximo de energia possível e optar por uma colocação no grupo que fosse próxima das primeiras posições, atacando posteriormente nas últimas voltas do percurso. (4)	4º, 5º, 6º	1º
- Encontrar o melhor espaço no grupo, evitar ao máximo o contacto físico, nadar na primeira metade do grupo da frente. (1)	—	4º
- Esperar na segunda metade do grupo da frente durante pelo menos a primeira metade da prova e tentar chegar o mais próximo possível da liderança na última volta. (0)	—	—
- Nadar o máximo de tempo possível no grupo da frente até final da prova ou no grupo mais adequado ao ritmo de prova do atleta. (7)	8º, 9º, 10º, 12º, 13º	2º, 3º
- Não tinha estratégia definida, pois o objetivo era o de ganhar experiência a competir em AA. (3)	7º, 11º	5º
- Realizar as três primeiras voltas (primeira metade da prova) o mais rápido possível e assumir a frente da prova o quanto antes. (1)	1º	—

Quadro 5 - Padrões estratégicos nutricionais adotados na prova nacional estudada.

Prova Nacional – Campeonato Nacional na Amieira – Maio de 2015)		
Padrão de Estratégia nutricional (nº de atletas que a adotou)	Classificação obtida	
	Masc.	Fem.
- Abastecer sempre que existir oportunidade (normalmente os nadadores que definem esta estratégia acabam por abastecer em todas as voltas, excetuando na última). (5)	1º, 10º, 11º, 12º, 13º	—
- Abastecer um número de voltas pré-definido. (10)	4º, 5º, 6º, 7º, 8º, 9º	2º, 3º, 4º, 5º
- Consoante a reação dos atletas da frente, o nadador opta ou não por abastecer, ou seja, dependendo da opção estratégica adotada por outro adversário direto. (1)	—	1º

O padrão estratégico de prova muda em relação à prova internacional. Tal fato ocorre devido ao fato de se tratar de uma prova de grau de importância diferente em que os níveis e ritmos competitivos diferem.

Na prova nacional as partidas para a prova masculina e feminina são dadas ao mesmo tempo. Daí a existência de mais um padrão estratégico, que se encontra também associado ao fato dos nadadores se conhecerem muito melhor uns aos outros e as estratégias adotadas serem no sentido de tirar partido desse mesmo conhecimento mútuo. À semelhança

do que acontece com os nadadores internacionais, a poupança energética revela-se como um parâmetro tático determinante naqueles atletas que acabam por conseguir classificações nos primeiros lugares da prova de 10km estudada.

4.2.2. Estratégias de Nutrição numa prova de 10km

As situações alimentares que sucedem durante a prova estão intimamente ligadas à dieta alimentar pré-prova. Apenas um terço dos nadadores afirma alterar alguns padrões alimentares nas vésperas da prova e, por vezes, na semana da prova. Os restantes afirmam manter um regime alimentar semelhante ao praticado durante a época. As principais diferenças identificadas nas alterações alimentares prendem-se com um forte incremento de hidratos de carbono na semana da prova e um aumento da hidratação entre dois a três dias antes da mesma.

Quadro 6 - Opções dos atletas internacionais relativas aos alimentos escolhidos para o dia da prova, tendo em conta a refeição comum do dia (pequeno almoço).

Prova Internacional (Taça do Mundo de Setúbal – Junho de 2015)		
Pequeno-almoço (nº de atletas)	Classificação obtida	
	Masc.	Fem.
Sandes com queijo / queijo e presunto / queijo e fiambre (3)	7º e 9º	1º
Croissants simples (2)	9º	3º
Cereais <i>muesli</i> (3)	40º	7º, 18º
Pão com chocolate (nutela) (2)	—	1º e 9º
Torradas com manteiga (2)	2º	11º
Torradas com doce (morango) (1)	26º	
Ovos estrelados, bacon, feijões, torradas ou pão (5)	13º, 22º, 27º, 40º	7º
Leite (1)	7º	—
Café (5)	40º	3º, 7º, 15º, 18º
logurte (2)	7º	7º
Sumos de Fruta Natural ou Fruta (1)	—	18º

Quadro 7 - Opções dos atletas nacionais relativas aos alimentos escolhidos para o dia da prova, tendo em conta a refeição comum do dia (pequeno almoço).

Prova Nacional – Campeonato Nacional na Amieira – Maio de 2015)		
Pequeno-almoço (nº de atletas)	Classificação obtida	
	Masc.	Fem.
Sandes com queijo / queijo e presunto / queijo e fiambre (4)	6º,10º,13º	5º
Cereais Nestlé (Nestum, Chocapic ou Estrelitas) (5)	5º,8º,9º,12º	4º
Torradas com manteiga (6)	1º, 8º	1º, 2º,4º,6º
Torradas com doce (morango) (1)	10º	
Massas e proteína (2)	1º,7º	
Leite (10)	5º,6º,7º,8º,9º, 10º,12º	1º,4º
Café (5)	5º,6º,8º,9º	4º
logurte (2)	8º,12º	
Sumos de Fruta Natural ou Fruta (5)	4º, 10º,13º,	2º, 5º

Para estas opções/estratégias alimentares escolhidas pelos nadadores, nomeadamente para os mesmos alimentos consumidos no pequeno-almoço do dia da prova existe uma discrepância ao nível das classificações finais masculinas e femininas sendo estas favoráveis às nadadoras que apresentam melhores resultados.

Quando analisamos resultados de atletas nacionais e internacionais, a diferença está na natureza de alguns dos nutrientes consumidos., Tal distinção surge sobretudo ao nível dos cereais e no consumo de um pequeno-almoço mais tradicional pelos atletas internacionais, consumindo ovos, bacon e feijões na procura da proteína e hidratos de carbono; por outro lado, a nível nacional, alguns atletas procuram a massa, a manteiga e até o leite para conferir esse teor proteico e rico em hidratos de carbono, mas que também inclui gordura. A generalidade dos atletas utilizou muito o pão como base do seu pequeno-almoço, visto que nas duas provas estudadas terem sido consumidos como base desta refeição sandes, pão branco e torradas. Uma parte significativa dos atletas recorre ainda ao café como bebida integrante do seu pequeno-almoço, quer na sua forma simples, quer misturado no leite. De notar que os atletas nacionais recorrem mais aos sumos naturais e ao consumo de fruta no pequeno-almoço do dia da prova, quando compara dos com os nadadores internacionais.

A maioria dos atletas nacionais e internacionais opta por ingerir um gel antes do início da prova de 10km. Aqueles atletas que não tomam o gel antes da prova acabam por consumi-

lo no decorrer da mesma, pois um terço dos atletas leva consigo no fato pelo menos um destes géis (tanto de absorção rápida como de absorção lenta).

Durante o dia da prova, a grande maioria dos atletas consome em média mais de 1,5L de líquidos, essencialmente água, com ou sem adição de isotónico na sua constituição.

Relativamente ao abastecimento, apenas 3 em 32 atletas no conjunto das duas competições avaliadas não fez o seu próprio abastecimento, deixando este a cargo do seu treinador. As tendências identificadas para o conteúdo dos abastecimentos nas provas de 10km do campeonato nacional português e da Taça do Mundo de Setúbal (provas com condições climatéricas muito semelhantes, à exceção de uma maior ondulação em Setúbal) foram essencialmente para um estilo de abastecimento na plataforma em que o *handler* contém a mistura líquida do atleta, complementado com um a dois géis inseridos no fato dos nadadores. O *handler* contém, em muitos dos casos, apenas uma bebida isotónica: *gold drink*®, *powerade*®, *Gatorade*®, *Isostar*®; noutros casos, uma mistura muito comum entre os atletas é composta por uma bebida isotónica e um gel de absorção lenta e rápida. Conforme o gosto de cada atleta existem algumas variações desta solução, nomeadamente em relação às quantidades e à introdução, ou não, de uma bebida energética com elevado teor em cafeína e/ou taurina (por exemplo, *Redbull*®). Uma última opção que também nos é apresentada, ainda que menos recorrente, é a utilização de *BCAA's* (não incluídos numa mistura) ou apenas o abastecimento de géis ricos em hidratos de carbono de absorção rápida e lenta.

4.2.3. Outras variáveis determinantes para o resultado

Para 95% dos atletas as condições contextuais de prova foram as ideais no que respeita às variáveis que podem influenciar diretamente as prestações dos atletas, como a temperatura da água ou a presença de ondulação e correntes. A temperatura da água foi de 21°C nas duas provas estudadas. Contudo, os poucos nadadores que abordam algum desconforto relativo à temperatura da água referem que tal se deve às suas próprias características fisiológicas, como a composição corporal de cada atleta que propicia um melhor rendimento em temperaturas da água um pouco superiores.

A ondulação presente foi um fator que interviu na estratégia de alguns dos nadadores, tendo influência direta no ritmo de nado resultante. Ainda assim, uma fatia significativa dos atletas (95%) menciona que ambas as variáveis acabaram por não interferir no desenrolar das suas estratégias de prova.

4.2.4. Limitações do estudo

Uma limitação presente no estudo prende-se com a falta de controlo da frequência de braçada em ambos os eventos de AA. Este indicador teria sido muito importante para se estudar a poupança energética e a eficácia conseguida nos metros finais da prova.

Muitos dos pódios conseguidos em eventos da FINA revelam que 70 a 80% de uma prova de 10km é nadada a uma frequência de 70 braçadas por minuto, frequência essa que é aumentada até valores entre os 90 e as 110 braçadas por minuto com um ciclo de seis batimentos de pernas nos 2 km finais (Cassidy, 2012).

Este trabalho deveria ainda analisar a preparação mental para a prova.

Um nadador de AA deve estar consciente e preparado para situações inesperadas que podem ocorrer durante a prova. Uma análise pré-prova dos seus adversários pode ser um complemento benéfico ao regime de treino adotado (Cassidy, 2012).

4.3. Discussão de Resultados

O principal objetivo deste estudo foi alcançado. A análise estratégica de uma prova de 10km em AA, bem como o estudo das opções estratégicas nutricionais requeridas antes e durante os eventos foram realizadas. Assim, dadas as tendências estratégicas identificadas, os resultados apontam para a existência de um conhecimento tático e para uma capacidade de planear e executar de forma estruturada os momentos relativos à alimentação.

Em termos táticos, a manutenção de determinado atleta no grupo da frente está associada às opções táticas realizadas. Partindo ao encontro da literatura analisada, o conhecimento tático é, de fato, o principal meio para atingir um nível elevado de desempenho na prova (Munatones, 2011). Este conhecimento é decisivo em função das determinantes do rendimento em prova, isto é, o que fazer num ambiente dinâmico em que atletas, condições climatéricas e temperatura da água podem sofrer alterações inesperadas. Um nadador necessita de antecipar, adaptar e responder a movimentos inesperados. A observação, o estudo e a experiência competitivas tornam-se fulcrais (Munatones, 2015) de modo a que seja possível atingir as tendências estratégicas para uma eficaz economia de nado, bem como procura da máxima poupança energética.

Os nadadores internacionais parecem ser dotados de um conhecimento tático que os permite refletir e, em conjunto com o treinador, desenvolver um pensamento crítico relativamente às ocorrências verificadas durante a prova. Esta é uma determinante tática abordada por Munatones (2015), que relembra ainda as principais questões a formular no pré

e pós-prova: *vais colocar vaselina ou alguma gordura? Porquê? / Quantos pares de óculos trouxeste para a competição? / Qual é o teu objetivo principal para hoje?* No fundo, a criação de uma perspetiva de consciencialização e focalização nos momentos que antecedem o evento. Outras questões visam a reflexão dos acontecimentos decorridos na prova e são realizadas depois da prova: *como foi a partida em termos de ritmo e do teu posicionamento? / Durante a prova, como foi o ritmo e que estratégia adotaste para contornar as bóias? / Existiu muito contacto físico na chegada? Quando iniciaste o sprint final?* (Munatones, 2015). Todas estas questões permitem uma reflexão sobre se, de fato, as tendências estratégicas tiveram efeito, nomeadamente se o atleta conseguiu ter uma capacidade de se resguardar e responder na altura certa às mudanças de ritmo impostas.

Munatones (2015) aconselha os nadadores a terem consigo um ou mais géis de fácil acesso dentro do fato, de modo a que exista uma remoção e um consumo rápido na água. Este aspeto corrobora os dados obtidos no sentido em que os nadadores levaram os géis consigo para a prova e em muitos dos casos acabaram mesmo por ingeri-los durante a prova de 10km. Contudo, nadadores, treinadores e nutricionistas devem trabalhar em conjunto de modo a compreenderem que opções de ingestão destes géis, melhor se adequam a cada atleta. Há que refletir e escolher preferencialmente o consumo de um gel de absorção rápida, pois será mais indicado ingerir um gel de absorção lenta no pré-prova, dando, posteriormente, prioridade às necessidades energéticas que um atleta apresenta em determinado momento da prova através dos açúcares rápidos.

Os nadadores de AA deparam-se em determinados momentos da sua prova com dificuldades associadas a fadiga muscular resultante do esgotamento das reservas de glicogénio (Boudreau, 2015). Assim, verificou-se nos atletas entrevistados um consumo de alimentos ricos em HC numa tentativa de otimização das reservas. Estar bem nutrido ajuda o nadador a manter-se fisicamente e psicologicamente apto para as ocorrências em prova (Boudreau, 2015).

Grande parte dos atletas estudados realizou um aporte significativo em HC e o conteúdo dos seus abastecimentos vai ao encontro das principais recomendações para o exercício de longa duração. Ou seja, privilegiar a ingestão de alimentos e líquidos ricos em HC (Burke et al. 2011). O fornecimento exógeno da fonte combustível é necessário para manter a velocidade de nado. Os HC consumidos antes e durante a prova podem suportar as necessidades do músculo e melhorar o desempenho desportivo através do efeito funcional no cérebro (Shaw, Koivisto, et al., 2014).

Felizmente, as condições climatéricas como temperatura exterior e temperatura da água estiveram do agrado dos atletas que participaram nestas duas provas estudadas. A água estava a 21º em ambas as provas e não existiram quaisquer registos de situações de

hipotermia ou hipertermia. Estas condições corporais extremas afetam o sistema fisiológico e perturbam o foco do atleta (Munatones, 2015). Relativamente às correntes e ondulação, apenas alguns nadadores mencionam a sua interferência com a estratégia planeada. De facto, nadar contra a corrente e ondulação um pouco mais elevada pode deixar o atleta frustrado e com um sentimento de incapacidade (Munatones, 2015).

Capítulo V - Estudo 3: Análise comparativa de dois microciclos. Estratégia nutricional na preparação de uma prova de 5km *indoor* e *outdoor*.

5.1. Metodologia

Este estudo teve por objetivo a análise do regime nutricional de nadadores de AA em dois microciclos de treino. O primeiro microciclo decorreu entre os dias 15 e 19 de fevereiro de 2016, que findou com a prova de 5km *indoor*, e o segundo microciclo entre os dias 16 e 20 de maio do mesmo ano, culminando com a prova de 5km *outdoor* estudada. Todos os atletas da amostra realizaram a avaliação da composição corporal por bioimpedância (*inbody720*) no início de cada microciclo em estudo. No 2º microciclo só 10 atletas mantiveram os critérios de inclusão, tendo os restantes evidenciado indisponibilidade tendo sido excluídos do estudo. A *inbody720* é um equipamento de bioimpedância que realiza uma análise completa da composição corporal, informando acerca do conteúdo relativo de cada componente do peso. A massa muscular esquelética e a quantidade e percentagem, da massa de gordura, foram selecionados para o estudo.

5.1.2. Amostra do estudo

Ambas as semanas avaliadas pertencem ao 2º macrociclo da época. A amostra inicial contemplava 19 nadadores, 11 masculinos e 8 femininos. Porém, ao longo do estudo, não foi possível controlar todos os atletas de forma que não fossem descurados pormenores referentes ao preenchimento dos diários alimentares e ao seu complemento fotográfico. Contudo, dos 19 nadadores que iniciaram o estudo no primeiro microciclo, quatro dos nadadores masculinos apenas preencheram um ou dois diários referentes à primeira semana, revelando completo desinteresse pelo estudo. Após a primeira semana, e depois de ter um total de 15 diários alimentares completos, três rapazes e duas raparigas abandonaram o estudo imediatamente antes do segundo momento de avaliação da preparação nutricional (2º microciclo estudado). Estes cinco atletas alegaram motivos pessoais, de ordem profissional. Assim, restaram 10 atletas com os dois registos diários completos, correspondendo aos 1º e 2º microciclos.

No primeiro microciclo (fevereiro), os 10 atletas que compõem a amostra encontravam-se envolvidos numa fase de treino mais volumosa e apenas descansaram alguns dias para a prova de 5km *indoor*. No segundo microciclo (maio), os treinadores

realizaram um *taper* curto dada a importância da prova de 5km *outdoor* em questão. Na tabela 1 reportam-se os valores da caracterização da amostra que fizeram parte do estudo.

Neste grupo de atletas masculinos, 5 são internacionais, o que revela a qualidade da amostra. Um deles é tricampeão nacional (5km *indoor* e *outdoor*), um ex-campeão nacional do escalão juvenil (3 e 5km *indoor* e *outdoor*), um ex-campeão nacional júnior (5km *indoor* e *outdoor*) e ainda dois nadadores (um júnior e outro sénior) medalhados em fases finais dos 5km *indoor* e nos campeonatos nacionais de 5km *outdoor*. A amostra feminina, composta por três atletas internacionais e duas atletas medalhadas nos campeonatos nacionais de 5km, contém uma atleta que veio a ser 5ª nos Campeonatos da Europa dos 10km e outra que viria durante o mês de agosto do ano de 2016 a participar na prova de 10km dos JO, no Rio de Janeiro. Uma das raparigas que compõe esta amostra é, também, uma nadadora júnior internacional com presença no pódio em campeonatos nacionais de AA. As restantes duas atletas são nadadoras que marcam habitualmente presença assídua em pódios nacionais das provas de 5km (*indoor* e *outdoor*).

Tabela 3 - Caracterização da amostra. Valores de média, desvio-padrão (Dp), mínimo (Min) e máximo (Max).

Variáveis	Amostra Masculina (N=5)				Amostra Feminina (N=5)			
	Média	Min.	Máx.	Dp	Média	Min.	Máx.	Dp
Idade	19,8	16	26	4,15	19	15	25	3,90
Estatutura	177,8	176	181	2,49	170	166	173	2,61

Para ambos os sexos é curioso verificar que existe uma amplitude de 10 anos entre o atleta mais velho e o mais novo. Os nadadores mais jovens neste estudo são juniores (15 e 16 anos) e os mais velhos (25 e 26 anos) são séniores, alguns deles com muitos anos de nataçãõ e mais de 8 anos a praticar esta disciplina específica dentro da mesma. Mais de 90% da amostra apresenta uma participação regular em eventos de AA desde o ano de 2012.

5.1.3. Avaliação nutricional

O método utilizado para a avaliação nutricional, nos dois momentos, foi o preenchimento diário do registo da alimentação completa dos atletas participantes no estudo. Para facilitar a análise dos diários ensinámos os participantes a completá-los, de modo a obter uma linguagem comum na descrição dos alimentos consumidos. Foram disponibilizados exemplos e fichas de registos.

Exemplificou-se como descrever a natureza dos produtos, as marcas dos alimentos ou bebidas e como clarificar as quantidades colocadas no prato e ingeridas. Exemplos deste instrumento preenchido encontram-se em anexo (anexo 1). Este estudo foi completado por fotografias do início e final das refeições, de modo a facilitar a estimativa do peso das porções dos alimentos efetivamente consumidos (ver exemplo no anexo 2 - exemplo completo de diário com fotos).

O tratamento dos registos dos diários alimentares dos atletas foi realizado de acordo com Amaral et al. (1993) e também com base no manual de quantificação do curso de Ciências da Nutrição da Universidade do Porto (Marques, Almeida, & Pinho, 1996).

A estimativa do peso das porções descritas nos diários alimentares dos atletas foi realizada com base em literatura definida para a população portuguesa. Estas publicações apresentam uma lista de pesos e porções dos alimentos com o registo fotográfico dos mesmos (Amaral et al., 1993; Marques et al., 1996). Recorremos ainda às indicações das marcas e às particularidades que os participantes forneciam sobre os pratos consumidos. Sempre que houve dúvidas, contactámos (telemóvel, *email*, *facebook* ou pessoalmente) os participantes para um esclarecimento sobre o seu consumo alimentar. Recorremos à supervisão de um nutricionista experiente para nos auxiliar nesta parte do estudo.

Ao todo foram conseguidos 12 registos alimentares para cada um dos 10 nadadores (por atleta: 6 registos diários do primeiro microciclo e 6 do segundo microciclo, contanto que se trataram de 5 registos para cada dia da semana, completados com a anotação do dia da prova correspondente a cada semana do estudo). Foi ainda incluído um grupo de questões referentes à evidencia de sensação de fome, por parte dos atletas participantes da amostra.

Uma vez quantificados em gramas ou, no caso das bebidas, em mililitros, os dados foram introduzidos numa tabela de cálculo *Microsoft Office Excel*® construída com base na tabela portuguesa de composição de alimentos (Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, 2007). Sempre que apareceu um alimento ou suplemento que não foi encontrado na referida tabela, acrescentou-se a composição desse alimento/suplemento com base nas indicações da marca. Para cada alimento avaliado foi tomada em conta a parte edível do mesmo, recorrendo às indicações da tabela portuguesa de composição de alimentos (Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, 2007).

Os resultados obtidos foram analisados de acordo com as recomendações específicas para a população desportiva (Kreider et al., 2010; N. R. Rodrigues et al., 2009) e das DRIs para a população geral (Padovani et al., 2006). Os nutrientes foram os escolhidos de acordo com a sua intervenção orgânica e de acordo com o que deve ser uma alimentação equilibrada para atletas de alta competição.

5.1.4. Tratamento estatístico

Foi realizada a estatística descritiva das variáveis para cada nutriente estudado através de valores médios, mínimos e máximos, bem como o desvio padrão. A comparação entre os parâmetros estudados foi feita através de um procedimento conservador utilizando técnicas não-paramétricas em virtude da reduzida dimensão amostral. A comparação intra-grupo foi realizada através do teste *Wilcoxon* e as medidas repetidas através do teste de *Friedman* com a análise *pos-hoc* através do teste *Dunns*. De modo a identificar tendências de estratégia nutricional na preparação dos nadadores para estas duas provas foi realizada a análise correlativa através do teste *Speaman's-rho*. Todas as análises foram executadas através do *software* estatístico *SPSS*, tendo a significância sido estabelecida em $p < 0,05$.

5.2. Resultados

5.2.1 Apresentação de resultados comparativos do primeiro com o segundo microciclo estudado

As tabelas que se seguem ilustram os resultados relativos à comparação de dois microciclos distintos de trabalho. Ao longo de 5 dias, os atletas da amostra ($N=10$) cumpriram o planeamento dos seus treinadores e executaram o seu plano nutricional de acordo com o normal funcionamento de uma semana pré-prova de 5km. Os resultados encontram-se traduzidos através dos valores médios, mínimos, máximos e desvio padrão para cada um dos microciclos 1 e 2 em estudo. A lógica de apresentação dos dados obtidos procurou, em primeiro lugar, revelar os valores para a totalidade da amostra ($N=10$) e, em segundo lugar, caracterizar as particularidades da ingestão para os nadadores masculinos ($N=5$) e femininos ($N=5$).

Tabela 4 - Resultados obtidos em função da média, desvio padrão (Dp), valores mínimos (Min.) e máximos (Máx.) para a amostra total (N=10) nas variáveis massa corporal (MC), índice de massa corporal (IMC), massa gorda (MG), quilocalorias (Kcal), proteínas, gorduras, hidratos de carbono (HC) e fibras, em cada um dos microciclos 1 e 2.

Variáveis	Microciclo 1				Microciclo 2			
	Média	Min.	Máx.	Dp	Média	Min.	Máx.	Dp
MC (kg)	63,7	54,7	75,3	6,78	63,3	54,2	73,9	6,35
IMC (kg/m²)	21,3	19,0	24,3	1,96	21,1	19,4	23,9	1,77
MG (kg)	9,7	5,3	15,8	3,53	6,9	1,9	10,7	3,59
Kcal (kcal/kg)	46,2	34,3	63,6	9,43	42,2	33,3	50,7	5,93
Proteínas (g/kg)	2,3	1,6	3,3	0,52	2,0	1,1	2,6	0,45
Gorduras (g/kg)	1,4	1,0	2,1	0,34	1,3	0,9	1,6	0,22
HC (g/kg)	6,2	3,9	8,6	1,59	5,6	3,7	7,8	1,49
Fibras (g)	25,3	14,7	34,4	6,53	21,1	13,4	36,9	6,65

A tabela 3, é uma tabela global resultante da ingestão diária no decorrer dos 5 dias da semana de cada uma das provas alvo. Optamos por agrupar as variáveis referentes à composição corporal juntamente com os macronutrientes e Fibras ingeridas pelos atletas. Os atletas participantes da amostra total (N=10), foram submetidos a uma comparação dos valores médios alcançados no primeiro e segundo microciclos. Foram identificados valores muito semelhantes para as variáveis selecionadas. Porém, existe um decréscimo das variáveis MG e Fibras, respetivamente em 2,6 kg e em 4,2g do primeiro para o segundo microciclo.

Tabela 5 - Resultados obtidos em função da média, desvio padrão (Dp), valores mínimos (Min.) e máximos (Máx.) para a amostra total (N=10) nas variáveis água (H₂O) e volume total (Vol. Total) da semana em cada um dos microciclos 1 e 2.

Variáveis	Microciclo 1				Microciclo 2			
	Média	Min.	Máx.	Dp	Média	Min.	Máx.	Dp
Vol. Total (Km)	36,5	21,7	50,7	9,23	31,6	20,4	51,5	10,65
H₂O (g/kg)	54,6	27,5	91,9	21,52	52,4	25,9	94,6	23,25

As variáveis agrupadas neste formato, permitem a análise de uma possível relação entre as variáveis água e volume total de quilómetros nadados durante cada uma das duas semanas de treino estudadas. A tabela 4 revela uma ligeira diminuição do volume de treino e consumo de água da primeira para a segunda semana.

Tabela 6 - Resultados obtidos em função da média, desvio padrão (Dp), valores mínimos (Min.) e máximos (Máx.) para a amostra total (N=10), para os ácidos gordos saturados (AGS), ácidos gordos mono-insaturados (AGMI) e ácidos gordos poli-insaturados (AGPI) em cada um dos microciclos 1 e 2.

Variáveis	Microciclo 1				Microciclo 2			
	Média	Min.	Máx.	Dp	Média	Min.	Máx.	Dp
AGS (%)	42,3	34,8	47,9	4,14	41,7	34,8	48,9	4,67
AGMI (%)	40,2	35,3	44,0	2,63	41,0	36,5	53,0	4,76
AGPI (%)	17,5	13,3	23,0	3,24	19,5	10,2	42,9	9,51

Os resultados obtidos para a totalidade da amostra ($N=10$) relativamente aos ácidos gordos consumidos revelam a existência de valores médios muito próximos nas duas semanas estudadas conforme demonstra a tabela 5. Estas variáveis foram agrupadas separadamente dos resultados obtidos para os macronutrientes e micronutrientes.

Tabela 7 - Resultados obtidos em função da média, desvio padrão (Dp), valores mínimos (Min.) e máximos (Máx.) para a amostra total ($N=10$) nas vitaminas (Vit.) selecionadas para cada um dos microciclos 1 e 2.

Variáveis	Microciclo 1				Microciclo 2			
	Média	Min.	Máx.	Dp	Média	Min.	Máx.	Dp
Vit. D (ug)	7,3	2,0	16,6	4,71	5,8	3,0	9,8	2,08
Vit. A (ug)	944,7	482,6	1641,1	416,46	791,7	433,4	1312,6	257,00
Vit. E (mg)	7,9	3,7	11,9	2,47	6,9	4,1	10,4	2,29
Vit. C (mg)	119,6	34,6	218,1	69,48	122,0	58,2	183,0	50,93
Folato (mg)	319,9	184,7	559,7	100,43	289,9	157,2	481,8	95,19
Vit. B12 (ug)	7,6	3,5	14,2	3,27	9,9	1,8	23,3	7,14
Vit. B6 (mg)	5,3	3,1	7,5	1,14	4,7	2,4	6,4	1,38
Vit. B1 (mg)	1,7	1,3	2,6	0,42	1,7	0,8	2,4	0,44
Vit. B2 (mg)	17,0	1,8	45,5	15,69	14,5	1,4	59,9	19,31
Vit. B3 (mg)	52,3	34,0	68,9	11,77	49,3	20,9	63,1	13,51

As vitaminas apresentadas na tabela 6, foram as selecionadas mediante o seu valor de interesse para o estudo, nomeadamente a sua importância em termos de valores padrão para a prática de atividade física com as particularidades exigidas. As unidades relativas apresentadas para as diferentes vitaminas correspondem às quantidades ingeridas pelos participantes em microgramas (*ug*) ou miligramas (*mg*). Em regra, os valores obtidos para o consumo das vitaminas escolhidas nos dois microciclos estudados, são muito semelhantes não sendo identificadas diferenças significativas.

Tabela 8 - Resultados obtidos em função da média, desvio padrão (Dp), valores mínimos (Min.) e máximos (Máx.) para a amostra total ($N=10$) nos minerais sódio (Na), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e ferro (Fe) para cada um dos microciclos 1 e 2.

Variáveis	Microciclo 1				Microciclo 2			
	Média	Min.	Máx.	Dp	Média	Min.	Máx.	Dp
Na (mg)	5977,9	3296,9	8016,7	1530,05	5229,7	3322,0	6605,1	1133,73
Ca (mg)	1272,9	931,9	1771,9	280,41	1131,9	785,2	1789,0	304,02
Mg (mg)	646,3	391,1	1248,0	275,32	615,9	272,3	1114,6	264,30
Fe (mg)	14,3	9,0	19,0	3,07	14,1	7,4	22,7	4,42

Conforme se pode observar nos resultados expressos nas tabelas 3,4,5,6 e 7 correspondentes aos valores obtidos para a amostra total do estudo ($N=10$), não se encontraram discrepâncias nas variáveis selecionadas, quando comparamos a primeira com

a segunda semana de preparação para as duas competições. Este conjunto de variáveis escolhido foi aquele que, de acordo com a revisão de literatura encontrada, se melhor se ajustava aos objetivos do estudo. Estas variáveis interessavam ser alvo de análise de modo a compreender as tendências alimentares dos atletas num período terminal da sua preparação para os 5km *indoor* e *outdoor*.

A fim de ser conseguida uma análise mais detalhada da preparação para estas provas, encontram-se em seguida os resultados comparativos dos dois microciclos, desta feita para a amostra masculina (N=5) e para a amostra feminina (N=5) (tabelas 8 e 9).

Tabela 9 - Resultados obtidos em função da média, desvio padrão (Dp), valores mínimos (Min.) e máximos (Máx.) para a amostra masculina (N=5), nas variáveis massa corporal (MC), índice de massa corporal (IMC), massa gorda (MG), quilocalorias (Kcal), proteínas, gorduras, hidratos de carbono (HC) e fibras, em cada um dos microciclos 1 e 2.

Variáveis	Microciclo 1				Microciclo 2			
	Média	Min.	Máx.	Dp	Média	Min.	Máx.	Dp
MC (kg)	67,44	58,8	75,3	6,81	67,06	60,9	73,90	5,92
IMC (kg/m²)	21,46	19,0	24,3	2,38	21,26	19,5	23,90	2,23
MG (kg)	7,32	5,3	11,7	2,87	5,74	1,9	9,40	3,57
Kcal (kcal/kg)	48,42	39,5	63,6	9,25	45,18	37,6	50,71	5,71
Proteínas (g/kg)	2,41	2,0	3,3	0,48	2,21	1,8	2,43	0,25
Gorduras (g/kg)	1,5	1,1	2,1	0,42	1,4	1,1	1,55	0,17
HC (g/kg)	6,42	5,4	7,9	1,11	6,00	4,5	7,79	1,41
Fibras (g)	26,27	20,4	34,4	5,70	23,83	18,9	36,90	7,39

Ainda que sejam uma vez mais, valores que praticamente não diferem de uma semana para a outra, interessa verificar o comportamento alimentar adotado pela amostra masculina durante estas duas semanas de preparação para cada uma das provas de 5km. Assim, de acordo com os valores médios presentes na tabela 8, podemos verificar que apesar de não serem significativos, todas as variáveis apresentam valores médios inferiores no segundo microciclo, relativamente ao primeiro.

Tabela 10 - Resultados obtidos em função da média, desvio padrão (Dp), valores mínimos (Min.) e máximos (Máx.) para a amostra feminina (N=5), nas variáveis massa corporal (MC), índice de massa corporal (IMC), massa gorda (MG), quilocalorias (Kcal), proteínas, gorduras, hidratos de carbono (HC) e fibras, em cada um dos microciclos 1 e 2.

Variáveis	Microciclo 1				Microciclo 2				p
	Média	Min.	Máx.	Dp	Média	Min.	Máx.	Dp	
MC (kg)	60,0	54,7	64,0	4,75	59,4	54,2	64,2	4,41	<i>ns</i>
IMC (kg/m²)	21,1	19,2	23,7	1,71	20,9	19,4	22,9	1,39	<i>ns</i>
MG (kg)	12,1	10,4	15,8	2,32	8,1	1,9	10,7	3,54	<i>0,043</i>
Kcal (kcal/kg)	43,9	34,3	57,8	10,08	39,2	33,3	45,2	4,90	<i>0,080</i>
Proteínas (g/kg)	2,1	1,6	3,1	0,58	1,8	1,1	2,6	0,55	<i>ns</i>
Gorduras (g/kg)	1,3	1,0	1,7	0,25	1,3	0,9	1,6	0,26	<i>ns</i>
HC (g/kg)	5,9	3,9	8,6	2,07	5,1	3,7	7,5	1,58	<i>0,043</i>
Fibras (g)	24,4	14,7	34,2	7,82	18,5	13,4	24,3	5,18	<i>0,043</i>

A variável MC corresponde às pesagens realizadas pelos participantes de ambas as amostras nos dias em que realizaram o teste de composição corporal. Nas duas amostras, esta variável apresenta uma diminuição muito reduzida do primeiro para o segundo microciclo estudado. Os valores médios obtidos para o IMC são praticamente idênticos, sendo, também aqui, identificada uma diferença muito reduzida e pouco relevante do primeiro para o segundo momento, embora não seja evidente uma diferença significativa.

Ainda no que respeita a parâmetros da composição corporal, é evidenciada uma diferença em ambas as amostras para a MG. Esta diminui desde a primeira avaliação para a segunda avaliação, aproximadamente 2 e 4kg, para o grupo masculino e feminino, respetivamente. Contudo, é apenas para a amostra feminina que esta diferença se revela significativa ($p=0,043$).

Relativamente aos macronutrientes, quer na amostra masculina como na feminina, e em sintonia com as três variáveis anteriores, a ingestão calórica é inferior na preparação para a prova de 5km *outdoor*. Verifica-se que as Kcal, HC, Proteína, Gorduras e Fibras apresentam uma ingestão mais reduzida em maio (2º microciclo), quando comparados com os resultados de fevereiro (1º microciclo). Todavia, a abordagem estatística realizada identifica apenas para a amostra feminina uma diferença significativa entre o primeiro e o segundo microciclo relativamente à ingestão de HC e Fibras ($p=0,043$) conforme indicado na tabela 9. Contudo, o valor de ingestão em Kcal apresenta diferenças que se traduzem num ($p=0,080$) próximo de evidenciar diferença significativa.

Tabela 11 - Resultados obtidos em função da média, desvio padrão (Dp), valores mínimos (Min.) e máximos (Máx.) para a amostra masculina (N=5), nas variáveis água (H₂O) e volume total (Vol. Total) em cada um dos microciclos 1 e 2.

Variáveis	Microciclo 1				Microciclo 2			
	Média	Min.	Máx.	Dp	Média	Min.	Máx.	Dp
Vol. Total (Km)	41,5	31,0	50,7	7,77	35,2	20,4	51,5	12,49
H₂O (g/kg)	53,4	32,9	87,7	22,45	52,3	27,6	81,3	21,25

Os valores atingidos para a amostra masculina no que respeita ao consumo de água mantém-se muito semelhantes quer na primeira, quer na segunda semana. Relativamente ao volume de treino, existe uma diferença. Embora não seja significativo, o valor atingido para a segunda semana é 6km inferior ao Vol. Total da primeira semana estudada.

Tabela 12 - Resultados obtidos em função da média, desvio padrão (Dp), valores mínimos (Min.) e máximos (Máx.) para a amostra feminina (N=5) nas variáveis água (H₂O) e volume total (Vol. Total) em cada um dos microciclos 1 e 2.

Variáveis	Microciclo 1				Microciclo 2			
	Média	Min.	Máx.	Dp	Média	Min.	Máx.	Dp
Vol. Total (Km)	31,5	21,7	43,5	8,33	28,0	21,3	39,5	8,18
H₂O (g/kg)	55,9	27,5	91,9	23,12	52,5	25,9	94,6	27,66

As tabelas 10 e 11 representam duas variáveis influentes no processo de treino e determinantes na preparação de cada uma das provas correspondentes ao término dos dois microciclos estudados.

Relativamente às atletas femininas, apesar de existir uma diferença na ingestão diária de água de um microciclo para o outro, esta diferença não é significativa, conforme nos indica a tabela 11.

Os volumes de treino diferem de um microciclo para o outro, no caso da amostra feminina verifica-se uma diferença de 3km, inferior no segundo microciclo. Este indicador justifica-se por razões associadas ao processo de treino e será discutido posteriormente.

Tabela 13 - Resultados obtidos em função da média, desvio padrão (Dp), valores mínimos (Min.) e máximos (Máx.) para a amostra masculina (N=5) para os ácidos gordos saturados (AGS), ácidos gordos mono-insaturados (AGMI) e ácidos gordos poli-insaturados (AGPI) em cada um dos microciclos 1 e 2.

Variáveis	Microciclo 1				Microciclo 2			
	Média	Min.	Máx.	Dp	Média	Min.	Máx.	Dp
AGS (%)	44,0	39,9	47,9	3,80	44,7	40,6	48,9	3,11
AGMI (%)	40,7	37,4	44,0	2,70	39,9	37,2	42,3	1,93
AGPI (%)	15,3	13,3	17,2	1,51	19,9	10,2	42,9	1,31

Através dos dados obtidos para o consumo de ácidos gordos (tabela 12), apenas existe um pequeno aumento do consumo de AGPI do primeiro para o segundo microciclo de estudo na amostra masculina, contudo este aumento não é estatisticamente significativo. Nos restantes valores para os AGS e AGMI, os resultados obtidos para as duas semanas estudadas são muito idênticos.

Tabela 14 - Resultados obtidos em função da média, desvio padrão (Dp), valores mínimos (Min.) e máximos (Máx.) para a amostra feminina (N=5) para os ácidos gordos saturados (AGS), ácidos gordos mono-insaturados (AGMI) e ácidos gordos poli-insaturados (AGPI) em cada um dos microciclos 1 e 2.

Variáveis	Microciclo 1				Microciclo 2			
	Média	Min.	Máx.	Dp	Média	Min.	Máx.	Dp
AGS (%)	40,6	34,8	45,3	4,10	38,8	34,8	43,2	4,17
AGMI (%)	39,7	35,3	42,2	2,76	42,1	36,5	53,0	6,66
AGPI (%)	19,8	15,7	23,0	2,98	19,1	12,2	25,4	5,57

No que respeita ao consumo de ácidos gordos na amostra feminina de realçar uma vez mais uma tendência para a existência de valores médios muito próximos nas três variáveis estudadas.

Tabela 15 - Resultados obtidos em função da média, desvio padrão (Dp), valores mínimos (Min.) e máximos (Máx.) para a amostra masculina (N=5) nas vitaminas (Vit.) selecionadas em cada um dos microciclos 1 e 2.

Variáveis	Microciclo 1				Microciclo 2			
	Média	Min.	Máx.	Dp	Média	Min.	Máx.	Dp
Vit. D (ug)	5,3	2,0	9,3	2,96	5,6	3,5	7,7	1,93
Vit. A (ug)	1057,8	482,6	1641,1	488,59	878,9	433,4	1312,6	318,03
Vit. E (mg)	7,0	3,7	11,3	2,91	6,3	4,2	7,1	1,22
Vit. C (mg)	100,2	34,6	217,6	75,68	108,4	64,6	174,4	46,12
Folato (mg)	368,5	300,7	559,7	109,05	343,9	236,4	481,8	92,11
Vit. B12 (ug)	6,9	5,7	9,2	1,41	9,5	5,1	20,3	6,29
Vit. B6 (mg)	5,7	4,8	7,5	1,06	5,2	4,8	6,0	0,49
Vit. B1 (mg)	1,9	1,5	2,6	0,46	1,9	1,6	2,4	0,33
Vit. B2 (mg)	19,1	3,4	45,5	17,08	17,2	2,5	59,9	24,62
Vit. B3 (mg)	58,2	52,3	68,9	6,81	57,1	52,1	61,9	4,49

Para a amostra masculina, as vitaminas apresentam valores muito semelhantes no primeiro e no segundo microciclo, conforme constam os valores evidenciados na tabela 14. As unidades apresentadas, representam quantidades reduzidas (mg) e (ug) para a ingestão das vitaminas.

Tabela 16 - Resultados obtidos em função da média, desvio padrão (Dp), valores mínimos (Min.) e máximos (Máx.) para a amostra feminina (N=5) nas vitaminas (Vit.) selecionadas em cada um dos microciclos 1 e 2.

Variáveis	Microciclo 1				Microciclo 2			
	Média	Min.	Máx.	Dp	Média	Min.	Máx.	Dp
Vit. D (ug)	9,4	4,9	16,6	5,51	6,0	2,98	9,8	2,43
Vit. A (ug)	831,6	507,6	1207,8	345,73	704,5	453,36	865,2	168,71
Vit. E (mg)	8,8	7,5	11,9	1,82	7,6	4,10	10,4	3,03
Vit. C (mg)	139,0	68,1	218,1	64,79	135,6	58,17	183,0	57,00
Folato (mg)	271,4	184,7	344,4	70,06	236,0	157,18	309,4	68,02
Vit. B12 (ug)	8,2	3,5	14,2	4,58	10,3	1,79	23,3	8,64
Vit. B6 (mg)	5,0	3,1	5,9	1,24	4,1	2,36	6,4	1,82
Vit. B1 (mg)	1,5	1,3	2,0	0,34	1,4	0,83	2,1	0,45
Vit. B2 (mg)	16,0	1,8	38,7	15,85	11,9	1,36	37,1	14,69
Vit. B3 (mg)	46,5	34,0	68,1	13,45	41,6	20,87	63,1	15,52

Em relação à amostra feminina, para os mesmos micronutrientes os valores são muito semelhantes em ambos os microciclos. Apesar de para todas as variáveis selecionadas, verificarmos uma diferença na ingestão destas vitaminas. À semelhança da amostra masculina, também aqui se verifica uma redução na ingestão do primeiro para o segundo microciclo.

Tabela 17 - Resultados obtidos em função da média, desvio padrão (Dp), valores mínimos (Min.) e máximos (Máx.) para a amostra masculina (N=5) nos minerais sódio (na), cálcio (Ca), magnésio (Mg), ferro (Fe) em cada um dos microciclos 1 e 2.

Variáveis	Microciclo 1				Microciclo 2			
	Média	Min.	Máx.	Dp	Média	Min.	Máx.	Dp
Na (mg)	6336,3	3956,9	8016,7	1631,92	5767,0	4582,2	6345,4	703,93
Ca (mg)	1320,6	1029,3	1771,9	299,37	1248,8	850,1	1789,0	377,82
Mg (mg)	646,8	493,9	973,7	194,05	663,7	483,1	1006,4	212,39
Fe (mg)	14,7	11,1	16,8	2,34	16,6	12,2	22,7	4,36

Relativamente aos minerais estudados, os valores para a amostra masculina apresentam-se estáveis sem praticamente nenhuma variação relevante (tabela 16).

Tabela 18 - Resultados obtidos em função da média, desvio padrão (Dp), valores mínimos (Min.) e máximos (Máx.) para a amostra feminina (N=5) nos minerais sódio (Na), cálcio (Ca), magnésio (Mg), ferro (Fe) em cada um dos microciclos 1 e 2.

Variáveis	Microciclo 1				Microciclo 2				p
	Média	Min.	Máx.	Dp	Média	Min.	Máx.	Dp	
Na (mg)	5619,6	3296,9	75056,0	1511,02	4692,4	3322,0	6605,1	1294,14	ns
Ca (mg)	1225,2	931,9	1642,0	285,66	1014,9	785,2	1273,4	176,12	0,043
Mg (mg)	645,8	391,1	1248,0	364,54	568,1	272,3	1114,6	326,10	ns
Fe (mg)	13,8	9,0	19,0	3,91	11,7	7,4	15,6	3,14	ns

Quanto à amostra feminina (tabela 17), nos dois microciclos verificou-se a existência de uma ligeira diminuição do consumo dos 4 minerais estudados. Constata-se, ainda, um decréscimo significativo no mineral Ca do primeiro para o segundo microciclo ($p=0,043$).

5.2.2. Resultados relativos à comparação do 1º pré-prova (dia dos 5km indoor) com o 2º pré-prova (dia dos 5km outdoor)

O conjunto de tabelas que se segue, corresponde a um leque de variáveis selecionadas, que, de acordo com a revisão da literatura pesquisada, considera os mesmos nutrientes que foram analisados durante cada uma das semanas estudadas. Esta opção foi tomada tendo em vista a análise de diferenças na alimentação precompetitiva para uma prova de 5km em AA, quer seja ela *indoor* ou *outdoor*.

Tabela 19 - Resultados obtidos em função da média, desvio padrão (Dp), valores mínimos (Min.) e máximos (Máx.) para a amostra total (N=10) nos minutos, quilocalorias (Kcal), proteínas, gorduras, hidratos de carbono (HC) fibras e água (H2O) em cada uma das provas estudadas (5km indoor e 5km outdoor).

Variáveis	Pre prova 5km indoor				Pre prova 5km outdoor			
	Média	Min.	Máx.	Dp	Média	Min.	Máx.	Dp
Minutos	174,0	150,0	210,0	27,57	156,0	120,0	210,0	26,65
Kcal (kcal/kg)	26,9	14,4	36,8	9,30	28,2	15,6	50,3	10,84
Proteínas (g/kg)	1,1	0,2	2,3	0,58	0,9	0,2	2,4	0,71
Gorduras (g/kg)	0,6	0,2	0,9	0,25	0,6	0,1	1,6	0,43
HC (g/kg)	4,4	1,9	7,0	1,88	5,2	3,1	7,6	1,59
Fibras (g)	13,9	2,2	22,4	5,95	13,9	3,2	24,1	6,66
H ₂ O (g/kg)	31,4	13,7	54,9	14,54	30,3	18,4	69,6	19,18

Para a amostra total (N=10), os nadadores, da primeira para a segunda prova reduziram o nº de minutos que vai desde a última grande refeição até à hora do evento de 5km. Ou seja, existiu uma redução de valor médio de 18 minutos, dos 5km *indoor* para os 5km

outdoor. Apesar de se notar um ligeiro aumento médio de HC da primeira para a segunda prova, todos os valores alcançados para os macronutrientes estudados são insignificantes do ponto de vista estatístico.

Tabela 20 - Resultados obtidos em função da média, desvio padrão (Dp), valores mínimos (Min.) e máximos (Máx.) para a amostra total (N=10) nos ácidos gordos saturados (AGS), moni-insaturados (AGMI), poli-saturados (AGPI) em cada uma das provas estudadas (5km *indoor* e 5km *outdoor*).

Variáveis	Pre prova 5km <i>indoor</i>				Pre prova 5km <i>outdoor</i>			
	Média	Min.	Máx.	Dp	Média	Min.	Máx.	Dp
AGS (%)	42,5	30,6	50,0	6,30	45,9	35,2	65,3	7,96
AGMI (%)	41,0	34,3	48,8	5,04	39,1	27,8	46,0	5,75
AGPI (%)	16,5	12,4	34,8	6,61	15,0	7,0	25,5	5,39

A tabela 19 ilustra um consumo dos ácidos gordos estabilizado para a totalidade da amostra em ambos os pre-prova estudados. Apenas se verifica um aumento de AGS da prova de 5km *indoor* para a de 5km *outdoor*, porém é um aumento sem significância estatística.

Tabela 21 - Resultados obtidos em função da média, desvio padrão (Dp), valores mínimos (Min.) e máximos (Máx.) para a amostra total (N=10) nas vitaminas (Vit.) selecionadas em cada uma das provas estudadas (5km *indoor* e 5km *outdoor*).

Variáveis	Pre prova 5km <i>indoor</i>				Pre prova 5km <i>outdoor</i>			
	Média	Min.	Máx.	Dp	Média	Min.	Máx.	Dp
Vit. D (ug)	2,0	0,0	3,5	1,41	1,8	0,1	8,8	2,51
Vit. A (ug)	435,9	41,1	1299,2	404,11	457,4	55,0	1117,8	320,88
Vit. E (mg)	2,5	0,3	6,0	1,82	3,5	0,2	9,6	3,26
Vit. C (mg)	196,0	0,0	1309,0	399,73	77,9	0,0	264,5	83,10
Folato (mg)	240,3	19,6	639,8	177,21	160,6	24,1	333,0	102,15
Vit. B12 (ug)	3,3	0,4	8,2	2,71	2,6	0,3	7,8	2,43
Vit. B6 (mg)	3,4	0,9	5,4	1,14	3,1	1,3	5,2	1,38
Vit. B1 (mg)	0,9	0,3	1,6	0,40	0,8	0,2	2,3	0,71
Vit. B2 (mg)	9,3	0,2	46,2	17,36	4,8	0,2	37,1	11,36
Vit. B3 (mg)	26,0	4,2	47,2	14,38	21,6	3,2	53,3	18,12

No que concerne ao dia da prova de 5km *outdoor*, é de realçar que para a amostra total (N=10), os valores médios alcançados para as vitaminas, excetuando as vitaminas A e E, são valores inferiores aos encontrados para a prova *indoor*.

Tabela 22 - Resultados obtidos em função da média, desvio padrão (Dp), valores mínimos (Min.) e máximos (Máx.) para a amostra feminina (N=10) nos minerais sódio (Na), cálcio (Ca), magnésio (Mg), ferro (Fe) em cada uma das provas estudadas (5km *indoor* e 5km *outdoor*).

Variáveis	Pre prova 5km <i>indoor</i>				Pre prova 5km <i>outdoor</i>			
	Média	Min.	Máx.	Dp	Média	Min.	Máx.	Dp
Na (mg)	3051,4	1462,4	6284,6	1435,38	3083,8	1288,5	6597,8	1742,85
Ca (mg)	509,2	62,4	886,3	259,57	591,3	64,5	1243,2	362,23
Mg (mg)	596,7	94,9	1402,1	370,75	601,2	356,5	982,4	245,18
Fe (mg)	8,0	1,8	15,9	4,40	8,1	2,2	26,7	7,09

Em relação aos valores médios encontrados para os minerais consumidos no pré-prova de ambos os eventos de 5km, de notar que os valores alcançados são muito semelhantes.

Os dados obtidos, na amostra total (N=10), para os dois períodos pré-prova em estudo não revelam diferenças significativas entre as refeições consumidas antes da prova de 5km *indoor* e antes da prova de 5km *outdoor*.

Tal como foi feito para a análise dos microciclos 1 e 2, todavia agora com vista à compreensão dos efeitos dos nutrientes ingeridos nas horas prévias às respetivas provas, são em seguida apresentados os resultados mais detalhados da comparação do primeiro com o segundo pré-prova para as amostras masculina (N=5) e feminina (N=5).

Tabela 23 - Resultados obtidos em função da média, desvio padrão (Dp), valores mínimos (Min.) e máximos (Máx.) para a amostra masculina (N=5), nas variáveis minutos, quilocalorias (Kcal), proteínas, gorduras, hidratos de carbono (HC), Fibras, água (H₂O) para as provas de 5km *indoor* e 5km *outdoor* referentes aos microciclos 1 e 2, respetivamente.

Variáveis	Pre prova 5km <i>indoor</i>				Pre prova 5km <i>outdoor</i>			
	Média	Min.	Máx.	Dp	Média	Min.	Máx.	Dp
Minutos	168,0	150,0	210,0	26,83	153,0	120,0	180,0	26,83
Kcal (kcal/kg)	26,4	16,5	36,8	8,75	32,9	20,0	50,3	12,14
Proteínas (g/kg)	1,2	0,6	1,6	0,40	1,3	0,6	2,4	0,75
Gorduras (g/kg)	0,6	0,3	0,9	0,21	0,9	0,6	1,6	0,39
HC (g/kg)	4,1	1,9	6,3	1,97	5,7	3,7	7,6	1,70
Fibras (g)	15,0	13,7	17,6	1,68	16,5	12,4	24,1	4,66
H₂O (g/kg)	35,4	20,0	54,9	13,97	36,5	18,4	69,6	19,77

De acordo com a tabela 22, desde a última grande refeição até ao início da prova, os atletas aproximaram a sua refeição da hora da prova em 15 minutos, isto do evento de 5km *indoor* para os 5km *outdoor*. Ou seja, tentaram minimizar possíveis sensações de fome ou eventuais falências das reservas de glicogénio muscular. Para todas as variáveis

apresentadas na mesma tabela, os valores médios são superiores na prova de 5km *outdoor* comparativamente ao pré-prova anterior (5km *indoor*).

Tabela 24 - Resultados obtidos em função da média, desvio padrão (Dp), valores mínimos (Min.) e máximos (Máx.) para a amostra feminina (N=5), nas variáveis minutos, quilocalorias (Kcal), proteínas, gorduras, hidratos de carbono (HC), Fibras, água (H₂O) para as provas de 5km *indoor* e 5km *outdoor* referentes aos microciclos 1 e 2, respetivamente.

Variáveis	Pre prova 5km <i>indoor</i>				Pre prova 5km <i>outdoor</i>			
	Média	Min.	Máx.	Dp	Média	Min.	Máx.	Dp
Minutos	180,0	150,0	210,0	30,00	159,0	135,0	210,0	29,24
Kcal (kcal/kg)	27,4	14,4	36,1	10,83	23,5	15,6	32,8	7,82
Proteínas (g/kg)	1,1	0,2	2,3	0,77	0,5	0,2	1,2	0,40
Gorduras (g/kg)	0,5	0,2	0,9	0,31	0,3	0,1	0,5	0,14
HC (g/kg)	4,6	1,9	7,0	1,99	4,7	3,1	6,8	1,46
Fibras (g)	12,8	2,2	22,4	8,59	11,2	3,2	22,5	7,80
H₂O (g/kg)	27,5	13,7	50,5	15,77	24,2	20,9	52,2	18,49

A amostra masculina (tabela 22) evidencia uma tentativa de aumentar a ingestão calórica de uma prova para outra. Assim, no dia da prova dos 5km *outdoor*, os rapazes consumiram mais macronutrientes relativamente à prova anteriormente estudada (5km *indoor*). Existe, também, uma tentativa de atingir uma hidratação ótima. Os atletas procuraram beber mais água no pré-prova do evento de 5km *outdoor* realizado em maio do que se verificou na prova de 5km *indoor* em fevereiro.

O contrário verifica-se na amostra feminina (tabela 23) onde está presente uma hidratação menor, bem como um consumo mais reduzido de macronutrientes face à semana da prova de 5km *indoor*. Os HC são o único macronutriente em que se verificou uma tentativa expressa para o aumento do consumo. Nas raparigas, a diferença é quase insignificante, sendo os valores apresentados no 1º microciclo apenas inferiores em 0,02 g/kg. Por outro lado, nos rapazes, a ingestão de HC no dia dos 5km *outdoor* (microciclo 2) foi superior em 1,54 g/kg à ingestão registada no dia da prova de 5km *indoor* (microciclo 1).

Contudo, estas evidências não se comprovam estatisticamente, pelo que não se pode afirmar que existam diferenças significativas entre os pré-provas estudados.

Desde a última grande refeição até há hora da prova, as nadadoras participantes no estudo revelam ter diminuído, em média, 21 minutos da 1ª prova (5km *indoor*) para a segunda (5km *outdoor*). A mesma situação de diminuição do tempo veio a verificar-se também na amostra masculina, porém esta diferença foi uma diminuição de apenas 15 minutos.

Tabela 25 - Resultados obtidos em função da média, desvio padrão (Dp), valores mínimos (Min.) e máximos (Máx.) para a amostra masculina (N=5), nas variáveis ácidos gordos saturados (AGS), ácidos gordos mono-insaturados (AGMI) e ácidos gordos poli-insaturados (AGPI) para as provas de 5km *indoor* e 5km *outdoor* referentes aos microciclos 1 e 2, respetivamente.

Variáveis	Pre prova 5km <i>indoor</i>				Pre prova 5km <i>outdoor</i>			
	Média	Min.	Máx.	Dp	Média	Min.	Máx.	Dp
AGS (%)	46,8	40,8	50,0	3,63	48,4	40,3	65,3	10,01
AGMI (%)	39,3	34,3	44,0	3,78	36,6	27,8	46,0	7,22
AGPI (%)	14,0	12,4	15,7	1,49	15,1	7,0	25,5	7,09

À semelhança do que acontece durante os dias das duas semanas em estudo, também nos dias de prova avaliados os nadadores revelam um pequeno aumento da proporção no consumo de AGPI do primeiro para o segundo microciclo de estudo na amostra masculina. Este aumento não é, contudo, significativo.

Tabela 26 - Resultados obtidos em função da média, desvio padrão (Dp), valores mínimos (Min.) e máximos (Máx.) para a amostra feminina (N=5), nas variáveis ácidos gordos saturados (AGS), ácidos gordos mono-insaturados (AGMI) e ácidos gordos poli-insaturados (AGPI) para as provas de 5km *indoor* e 5km *outdoor* referentes aos microciclos 1 e 2, respetivamente.

Variáveis	Pre prova 5km <i>indoor</i>				Pre prova 5km <i>outdoor</i>			
	Média	Min.	Máx.	Dp	Média	Min.	Máx.	Dp
AGS (%)	38,2	30,6	44,8	5,47	43,4	35,2	47,8	5,17
AGMI (%)	42,8	34,6	48,8	5,91	41,7	38,8	44,0	2,33
AGPI (%)	19,0	13,2	34,8	8,96	14,9	10,1	20,8	3,88

Nos valores para os AGS e AGMI, os resultados obtidos para as duas semanas estudadas são muito idênticos em ambas as amostras. Na amostra feminina (N=5) apesar de sem significado estatístico, existe uma diferença no consumo da AGPI do primeiro pré-prova para o segundo. Existe uma diminuição do seu consumo.

Tabela 27 - Resultados obtidos em função da média, desvio padrão (Dp), valores mínimos (Min.) e máximos (Máx.) para a amostra masculina (N=5), nas vitaminas (Vit.) selecionadas para as provas de 5km *indoor* e 5km *outdoor* referentes aos microciclos 1 e 2, respetivamente.

Variáveis	Pre prova 5km <i>indoor</i>				Pre prova 5km <i>outdoor</i>			
	Média	Min.	Máx.	Dp	Média	Min.	Máx.	Dp
Vit. D (ug)	2,2	0,1	3,4	1,58	2,7	0,5	8,8	3,41
Vit. A (ug)	544,8	56,0	1299,2	515,72	656,5	268,2	1117,8	306,90
Vit. E (mg)	1,9	1,0	3,7	1,06	5,5	0,7	9,6	3,58
Vit. C (mg)	292,0	9,0	1309,0	569,40	61,5	0,0	142,8	53,95
Folato (mg)	294,7	80,4	639,8	226,86	187,6	51,4	333,0	101,65
Vit. B12 (ug)	3,4	1,1	7,4	2,65	3,7	0,6	7,8	2,73
Vit. B6 (mg)	3,7	3,0	5,4	0,97	4,2	3,1	5,2	0,74
Vit. B1 (mg)	0,9	0,5	1,3	0,31	1,2	0,3	2,3	0,83
Vit. B2 (mg)	10,3	0,9	46,2	20,06	9,0	1,2	37,1	15,71
Vit. B3 (mg)	30,0	13,6	47,0	12,84	31,9	9,5	53,3	18,79

De acordo com a tabela 26, a exceção encontrada na amostra masculina foi para os valores médios da Vitamina C e do Folato, que apresentam uma diferença acentuada, superior no dia da primeira em relação à segunda. Ainda assim, esta diferença não é significativa em termos estatísticos. Para as restantes variáveis todos os valores obtidos no segundo pré-prova foram muito próximos ou superiores aos valores alcançados no pré-prova dos 5km *indoor*.

Tabela 28 - Resultados obtidos em função da média, desvio padrão (Dp), valores mínimos (Min.) e máximos (Máx.) para a amostra feminina (N=5), nas vitaminas (Vit.) selecionadas para as provas de 5km *indoor* e 5km *outdoor* referentes aos microciclos 1 e 2, respetivamente.

Variáveis	Pre prova 5km <i>indoor</i>				Pre prova 5km <i>outdoor</i>			
	Média	Min.	Máx.	Dp	Média	Min.	Máx.	Dp
Vit. D (ug)	1,8	0,0	3,5	1,38	0,8	0,1	1,4	0,54
Vit. A (ug)	326,9	41,1	656,0	267,95	258,3	55,0	469,9	195,93
Vit. E (mg)	3,1	0,3	6,0	2,34	1,5	0,2	2,6	1,14
Vit. C (mg)	99,9	0,0	275,0	110,68	94,3	0,0	264,5	109,35
Folato (mg)	186,0	19,6	322,5	108,67	133,6	24,1	289,7	106,40
Vit. B12 (ug)	3,1	0,4	8,2	3,07	1,4	0,3	4,0	1,55
Vit. B6 (mg)	3,0	0,9	4,1	1,28	1,9	1,3	3,0	0,81
Vit. B1 (mg)	0,8	0,3	1,6	0,50	0,4	0,2	0,7	0,23
Vit. B2 (mg)	8,3	0,2	37,9	16,53	0,6	0,2	1,2	0,36
Vit. B3 (mg)	21,9	4,2	47,2	16,12	11,4	3,2	30,8	11,18

Analisando o consumo de vitaminas para a amostra feminina (tabelas 27) no pré-prova de cada um dos eventos de 5km, verificamos que na totalidade das variáveis, o consumo médio de vitaminas é superior no primeiro pré-prova comparativamente ao segundo. Contudo, estas diferenças não se apresentam como estatisticamente significativas.

Tabela 29 - Resultados obtidos em função da média, desvio padrão (Dp), valores mínimos (Min.) e máximos (Máx.) para a amostra masculina (N=5), nos minerais sódio (Na), cálcio (Ca), magnésio (Mg), ferro (Fe) para as provas de 5km *indoor* e 5km *outdoor* referentes aos microciclos 1 e 2, respetivamente.

Variáveis	Pre prova 5km <i>indoor</i>				Pre prova 5km <i>outdoor</i>			
	Média	Min.	Máx.	Dp	Média	Min.	Máx.	Dp
Na (mg)	3595,4	2004,4	6284,6	1596,151	4128,5	1511,6	6597,8	1854,140
Ca (mg)	607,9	354,0	767,1	186,109	885,5	607,6	1243,2	232,065
Mg (mg)	689,2	164,2	1402,1	455,774	695,6	356,5	982,4	296,875
Fe (mg)	8,9	4,8	15,7	4,425	11,5	4,1	26,7	8,817

Para a amostra masculina os valores obtidos são muito semelhantes nos dois pré-provas. Porém, no pré-prova dos 5km *outdoor* os nadadores aumentam ligeiramente o consumo dos minerais estudados.

Tabela 30 - Resultados obtidos em função da média, desvio padrão (Dp), valores mínimos (Min.) e máximos (Máx.) para a amostra feminina (N=5), nos minerais sódio (Na), cálcio (Ca), magnésio (Mg), ferro (Fe) para as provas de 5km *indoor* e 5km *outdoor* referentes aos microciclos 1 e 2, respetivamente.

Variáveis	Pre prova 5km <i>indoor</i>				Pre prova 5km <i>outdoor</i>			
	Média	Min.	Máx.	Dp	Média	Min.	Máx.	Dp
Na (mg)	2507,3	1462,4	4381,9	1161,016	2039,0	1288,5	3304,8	817,190
Ca (mg)	410,5	62,4	886,3	304,313	297,0	64,5	499,7	157,659
Mg (mg)	504,1	94,9	828,2	283,097	506,8	367,6	706,0	157,555
Fe (mg)	7,1	1,8	14,6	4,692	4,7	2,2	8,3	2,539

Relativamente aos minerais sódio, cálcio, magnésio e ferro o seu consumo médio aumenta da primeira para a segunda prova na amostra masculina e diminui da primeira para a segunda prova na amostra feminina. Apenas se verificam valores muito aproximados para a ingestão mineral de Mg em ambas as provas, isto no que concerne às nadadoras participantes no estudo (tabela 29). As diferenças encontradas nas tabelas 28 e 29 não são estatisticamente significativas.

5.2.2.1. Correlações estudadas entre variáveis do pré-prova

Foi realizada a análise correlativa com a finalidade de tentar perceber as tendências alimentares pré-prova dos atletas da amostra total ($N=10$), nas provas de 5km *indoor* e *outdoor*. Os resultados provenientes das correlações efetuadas apenas mostraram alguma associação com significado estatístico para a primeira prova (5km *indoor*).

Tabela 31 - Correlação entre a sensação de fome (SF) e as Kcal1 consumidas durante o dia da prova do primeiro microciclo e entre a SF e os Minutos1 desde a última grande refeição do dia até ao início da prova.

Variáveis	Kcal1	Minutos1
Sensação de Fome	$r = -0,731^*$	$r = 0,945^{**}$
	$p = 0,016$	$p = 0,000$

***p<0,001; *p<0,05*

De acordo com a tabela 30, foi encontrada uma forte associação entre a sensação de fome (SF) e as Kcal consumidas. Quanto menos Kcal ingeridas no pré-prova, maior a sensação de fome dos atletas ($r = -0,731$; $p = 0,016$). Observa-se também uma correlação significativa entre a sensação de fome e o tempo desde a última refeição antes da prova de 5km *indoor* ($r = 0,945$; $p = 0,000$). Quando maior o tempo em minutos, maior será a SF. Para o grupo total, o tempo médio entre a última refeição e o início da prova foi de 170 minutos na primeira prova e de 159 minutos na segunda prova.

Tabela 32 - Correlação entre a SF e as Gorduras1 e AGS1 consumidos durante o dia da prova do primeiro microciclo.

Variáveis	Gorduras1	AGS1
Sensação de Fome	$r = -0,661^*$	$r = -0,731^*$
	$p = 0,037$	$p = 0,016$

***p<0,001; *p<0,05*

Na amostra total ($N=10$), a SF mostrou-se correlacionada com a ingestão de gorduras e com o conteúdo de ácidos gordos saturados, antes da prova de 5km *indoor* ($r = -0,661$; $p = 0,037$) e ($r = -0,731$; $p = 0,016$) respetivamente (Tabela 31). Ou seja quanto menor a ingestão de gorduras e AGS, maior a sensação de fome existente.

5.2.3. Resultados relativos à comparação dos dois primeiros dias (-5 e -4) com os restantes dias antes da prova (-3), (-2) e (-1): Valores obtidos para o 1º e 2º microciclos

Tabela 33 - Resultados obtidos em função da média e desvio padrão (Média ± Dp), para a amostra masculina (N=10), nas variáveis massa corporal (MCpt1 e MCpt2), hidratos de carbono (HC1 e HC2), água (H₂O1 e H₂O2), sódio (Na1 e Na2) e volume de treino (Vol.1 e Vol.2) para os dias anteriores (-5,-4,-3,-2,-1) às provas de 5km *indoor* e 5km *outdoor*, respetivas aos microciclos 1 e 2.

Variáveis	(-5 e -4) (Média ± Dp)	(-3) (Média ± Dp)	(-2) (Média ± Dp)	(-1) (Média ± Dp)
MCpt1 (kg)	(63,7 ± 6,72)	(63,9 ± 6,67)	(64,0 ± 6,62)	(64,2 ± 6,54)
MCpt2 (kg)	(63,4 ± 6,58)	(63,5 ± 6,53)	(63,6 ± 6,45)	(63,8 ± 6,45)
HC1 (g/kg)	(6,1 ± 2,01)	(6,0 ± 1,08)	(6,5 ± 2,26)	(6,4 ± 2,21)
HC2 (g/kg)	(6,0 ± 1,95)	(6,0 ± 2,31)	(5,8 ± 2,57)	(6,8 ± 3,28)
H ₂ O1 (g/kg)	(55,6 ± 21,44)	(52,3 ± 16,41)	(55,2 ± 19,93)	(54,6 ± 15,28)
H ₂ O2 (g/kg)	(52,4 ± 23,89)	(55,1 ± 24,64)	(58,5 ± 23,45)	(53,4 ± 22,09)
Na1 (mg)	(5312,1 ± 1306,23)	(6607,8 ± 2164,08)	(6101,38 ± 2513,34)	(6775,6 ± 2215,86)
Na2 (mg)	(5294,6 ± 1181,84)	(5863,0 ± 2025,44)	(5296,4 ± 1859,01)	(5542,2 ± 2009,50)
Vol.1 (km)	(15,2 ± 4,94)	(9,4 ± 3,21)	(7,0 ± 3,13)	(5,5 ± 2,75)
Vol.2 (km)	(14,2 ± 5,30)	(5,6 ± 2,05)	(7,1 ± 3,23)	(6,3 ± 2,80)

Relativamente à tabela 32, os resultados obtidos foram descritos para as variáveis selecionadas em função de dois aspetos determinantes do desempenho desportivo. A hidratação, medida através das variáveis Na e H₂O e a tentativa ou não de supercompensação dos atletas medida através dos resultados obtidos para as MCpt, HC e Vol. Para tal, definiu-se inicialmente a análise diária dos três dias anteriores à prova, de modo a verificar uma possível carga em hidratos de carbono. Dada a análise resultante para os dias (-3), (-2) e (-1), surgiu a necessidade de se comparar com a média dos dois primeiros dias de cada semana estudada (-5 e -4). Na amostra total (N=10) não existiram diferenças significativas em cada uma das variáveis. Contudo, a análise que se segue, mediante a divisão da amostra total por sexo masculino (N=5) e feminino (N=5), revela algumas diferenças estatisticamente comprovadas.

Tabela 34 - Resultados obtidos em função da média e desvio padrão (Média ± Dp), para a amostra masculina (N=5), nas variáveis massa corporal (MCpt1 e MCpt2), hidratos de carbono (HC1 e HC2), água (H₂O1 e H₂O2), sódio (Na1 e Na2) e volume de treino (Vol.1 e Vol.2) para os dias anteriores (-5,-4,-3,-2,-1) às provas de 5km *indoor* e 5km *outdoor*, respetivas aos microciclos 1 e 2.

Variáveis	(-5 e -4) (Média ± Dp)	(-3) (Média ± Dp)	(-2) (Média ± Dp)	(-1) (Média ± Dp)	p
MCpt1 (kg)	(67,3 ± 6,78)	(67,6 ± 6,55)	(67,7 ± 6,45)	(67,9 ± 6,33)	ns
MCpt2 (kg)	(67,4 ± 6,24)	(67,4 ± 6,18)	(67,6 ± 6,11)	(67,7 ± 6,01)	ns
HC1 (g/kg)	(6,4 ± 2,02)	(6,1 ± 1,15)	(6,4 ± 1,83)	(5,8 ± 1,64)	ns
HC2 (g/kg)	(6,4 ± 2,40)	(7,2 ± 2,79)	(7,1 ± 3,08)	(7,8 ± 4,09)	ns
H ₂ O1 (g/kg)	(53,8 ± 24,82)	(50,3 ± 17,49)	(48,2 ± 22,56)	(50,3 ± 17,38)	ns
H ₂ O2 (g/kg)	(52,6 ± 28,31)	(57,8 ± 33,47)	(58,4 ± 31,07)	(53,1 ± 31,72)	ns
Na1 (mg)	(5891,7 ± 1301,56)	(7559,5 ± 2386,44)	(7427,7 ± 2147,75)	(7184,6 ± 2959,3)	ns
Na2 (mg)	(5790,5 ± 1204,93)	(7496,3 ± 1379,87)	(6392,3 ± 1217,61)	(6912,3 ± 1733,4)	0,037
Vol.1 (km)	(18,7 ± 3,99)	(11,1 ± 2,72)	(7,6 ± 3,80)	(5,5 ± 1,64)	0,013
Vol.2 (km)	(16,2 ± 6,80)	(7,0 ± 1,84)	(7,6 ± 3,85)	(6,4 ± 2,36)	0,017

Analisando a tabela 33 - intra-grupo da amostra masculina relativamente às pesagens pós treino, é possível constatar que nos dois dias primeiros dias da semana (-5 e -4) os nadadores apresentam valores de peso inferiores às últimas 72 horas antes de ambas as provas de 5km apresentando uma tendência para o aumento de alguns gramas nos três últimos dias. Os valores apresentados nas duas primeiras linhas da tabela podem ser justificados pelos valores de HC, apresentados nas linhas HC1 e HC2, onde está evidenciado um padrão notório de consumo crescente de HC nos últimos três dias antes da prova comparativamente aos dois primeiros dias de cada uma das semanas. No entanto estas diferenças são mínimas, tanto para a MCpt como para os HC, quer no primeiro, quer no segundo microciclo. Ainda assim, e apesar de não existir evidencia estatística para estas variáveis, no caso dos HC parece existir uma tendência para o aumento de HC2, ou seja, no segundo microciclo estudado desde os dois primeiros dias da semana (-5 e -4) até à véspera da prova (-1) os HC aumentam de 6,4 para 7,8 g/kg.

Relativamente à água ingerida, os valores apresentam poucas variações de dia para dia, ou seja, em cada uma das semanas, H₂O1 e H₂O2, mantêm-se uma tendência de hidratação constante que não revela oscilações consideráveis. De constatar que a ingestão de água é superior nos três últimos dias da preparação para a segunda prova quando comparativamente com a primeira. Contudo, uma vez mais os resultados não apresentam diferenças significativas para esta variável. Em relação ao Na, os valores apresentados para os três últimos dias antes da prova encontram-se, dentro de cada um dos microciclos

estudados, superiores nos últimos três dias em relação aos dois primeiros dias de cada semana.

Contrariamente às variáveis anteriores, os dados obtidos para o Na durante o segundo microciclo evidenciam a existência de uma diferença significativa do consumo de sódio entre os primeiros dias da semana (-5 e -4) e cada um dos restantes dias (-3), (-2) e (-1) ($p=0,043$).

As últimas duas linhas da tabela 33 fazem referência à variação do volume durante as duas semanas estudadas. Assim, para a amostra masculina, o volume de treino em ambas as semanas diminui de (-5 e -4) para os últimos três dias antes da prova. Esta diminuição do volume é progressiva ao longo do primeiro microciclo, como se verifica na linha do Vol.1 e mais especificamente progressiva apenas nas últimas sessões (-2) e (-1), realizadas na segunda semana. A tentativa de descanso dos atletas para ambas as provas revela-se estatisticamente comprovada dado as diferenças significativas verificadas no primeiro ($p=0,013$) e no segundo microciclo ($p=0,017$).

Tabela 35 - Resultados obtidos em função da média e desvio padrão (Média ± Dp), para a amostra feminina (N=5), nas variáveis massa corporal (MCpt1 e MCpt2), hidratos de carbono (HC1 e HC2), água (H₂O1 e H₂O2), sódio (Na1 e Na2) e volume de treino (Vol.1 e Vol.2) para os dias anteriores (-5,-4,-3,-2,-1) às provas de 5km indoor e 5km outdoor, respetivas aos microciclos 1 e 2.

Variáveis	(-5 e -4) (Média ± Dp)	(-3) (Média ± Dp)	(-2) (Média ± Dp)	(-1) (Média ± Dp)	p
MCpt1 (kg)	(59,9 ± 4,67)	(60,2 ± 4,77)	(60,2 ± 4,69)	(60,4 ± 4,61)	ns
MCpt2 (kg)	(59,4 ± 4,35)	(59,6 ± 4,39)	(59,7 ± 4,26)	(59,8 ± 4,20)	ns
HC1 (g/kg)	(5,9 ± 2,17)	(5,8 ± 1,12)	(6,7 ± 2,84)	(7,1 ± 2,70)	ns
HC2 (g/kg)	(5,6 ± 1,56)	(4,8 ± 0,86)	(4,5 ± 1,11)	(5,8 ± 2,25)	ns
H ₂ O1 (g/kg)	(57,3 ± 20,26)	(54,4 ± 17,02)	(62,2 ± 16,18)	(58,9 ± 13,28)	ns
H ₂ O2 (g/kg)	(52,3 ± 21,98)	(52,5 ± 15,01)	(58,6 ± 16,49)	(53,6 ± 9,54)	ns
Na1 (mg)	(4732,5 ± 1142,40)	(5656,0 ± 1605,45)	(4775,1 ± 2280,86)	(6366,6 ± 1368,25)	ns
Na2 (mg)	(4798,7 ± 1037,33)	(4229,7 ± 810,77)	(4200,5 ± 1814,08)	(4172,2 ± 1178,30)	ns
Vol.1 (km)	(11,8 ± 3,03)	(7,6 ± 2,80)	(6,4 ± 2,60)	(5,5 ± 3,50)	0,00
Vol.2 (km)	(12,2 ± 2,70)	(4,2 ± 1,04)	(6,6 ± 2,92)	(6,3 ± 3,48)	0,01

De acordo com a tabela 34 intra-grupo da amostra feminina, nos dois primeiros dias da semana (-5 e -4) as nadadoras apresentam valores de peso inferiores aos últimos três dias (-3), (-2), (-1) antes da prova. Na primeira semana é notória uma tendência verificada para que os valores médios de HC1 aumentem diariamente de forma progressiva de (-3) para (-2) e de (-2) para (-1). Dada a proximidade e variação mínima dos valores para as variáveis MCpt1, MCpt2, HC1 e HC2, estes valores não se apresentam reveladores de significância estatística.

No que respeita à ingestão de água, os valores apresentam poucas variações nas duas semanas, sendo superiores na primeira. A mesma situação é verificada para os valores de Na1, superiores aos de Na2, ou seja, constata-se uma tentativa para uma maior hidratação durante a prova de 5km *indoor* comparativamente à hidratação alcançada para a segunda prova (5km *outdoor*).

Tal como os atletas masculinos, conforme indicado na tabela 32, o volume de treino da amostra feminina em ambas as semanas diminui de (-5 e -4) até ao dia anterior à prova (-1). Apesar de não diminuir de igual modo nas duas semanas, constata-se uma diminuição significativa do volume para a prova de 5km *indoor* ($p=0,000$), assim como na preparação da prova de 5km *outdoor* ($p=0,001$).

5.3 Discussão de Resultados

Inicialmente foi estabelecido um conjunto de objetivos subjacentes a este estudo. Pretendia-se, essencialmente, analisar as repercussões da alimentação de um grupo de dez nadadores portugueses na sua preparação para um evento de 5km. Assim, o principal objetivo revelou-se alcançado, pois foram verificados vários comportamentos alimentares adotados ao longo de dois microciclos determinados em fases distintas da época desportiva: uma prova *indoor* de 5km e, posteriormente, uma prova *outdoor* da mesma distância. Considera-se agora de extrema importância, após apresentação dos resultados, confrontar esses mesmos dados com a literatura existente e compreender melhor como as características dos nutrientes ingeridos influenciaram os desempenhos desportivos.

5.3.1 Discussão dos resultados comparativos dos primeiros com os segundos 5 dias das semanas estudadas.

Para o IMC, os valores supracitados nos resultados encontram-se dentro dos intervalos ótimos de avaliação da composição corporal, ou seja, um intervalo entre os 18,5 e os 25,3 kg/m².

A tabela 9, comparativa dos dois microciclos, em relação ao parâmetro MG revela uma diferença significativa de uma semana para a outra na amostra feminina ($N=5$), o que nos leva a analisar os resultados à luz do planeamento da época desportiva. Durante o 1º microciclo estudado, os atletas encontravam-se num período inicial do 2º macrociclo em que o volume de treino aplicado foi elevado, sobretudo nas semanas anteriores à da dos 5km *indoor*, semana onde existiu um ligeiro descanso e decréscimo do volume de treino. A

segunda prova estudada, os 5km *outdoor*, são realizados numa fase inicial do último macrociclo e, como prova critério para efeitos de seleção para competições internacionais de AA, foi uma das apostas principais da época por parte dos treinadores e nadadores portugueses.

Após a primeira prova estudada verificamos no calendário competitivo que existe uma prova nacional importante: os campeonatos nacionais de piscina longa, disputados em março. Apesar de algumas opções visarem uma redução ligeira do volume de treino na preparação destes campeonatos, estes nadadores de AA mantiveram durante os meses de fevereiro, março e duas primeiras semanas de maio um período de treino intenso com volumes de treinos diários que variaram entre os 12 e os 16km executados ao longo de uma média de 10 sessões de treino semanal. Assim, tratando-se da prova principal da época e dada a presença destes mesociclos intensos de trabalho, poderá estar aqui uma das razões que justifica a diminuição da MG nos microciclos abordados. Contudo, de acordo com os intervalos recomendados (*10,9 – 24,3kg para a amostra feminina e 8,6 – 16,5kg para a amostra masculina*), os resultados obtidos para a MG dos atletas são inferiores. A exceção surge no primeiro microciclo em que, para a amostra feminina, a média de MG é de 12,14 kg.

Os dados resultantes relativos aos macronutrientes, quer no primeiro como no segundo microciclo, quando confrontados com a literatura, revelam algumas insuficiências no que concerne à ingestão de HC. O intervalo recomendado aponta para um consumo de 8 a 10g/kg/dia (Kreider et al., 2010; Potgieter, 2013; Sherman et al., 1998); porém, os resultados obtidos revelam-se abaixo deste intervalo, tanto para as nadadoras (5,93 e 5,11 g/kg/dia) como para os nadadores (6,4 e 6,0 g/kg/dia) no primeiro e segundos microciclos, respetivamente.

Em relação aos outros macronutrientes, o consumo em termos energéticos concorda com o intervalo estabelecido, isto é, a quantidade de Kcal consumidas enquadra-se no intervalo recomendado de 2500 a 8000 Kcal/dia (Kreider et al., 2010; Leutholtz & Kreider, 2001). Neste caso podemos constatar que na amostra feminina os valores obtidos são na ordem das 4392 e 3917 kcal/dia (43,92 e 39,17 kcal/kg) e na amostra masculina na ordem das 4842 e 3917 kcal/dia (48,42 e 39,17 kcal/kg), respetivamente.

As orientações para a ingestão diária recomendada de proteína são de 1,5 a 2g/kg (Kreider & Kleiner, 2000). O único valor que se enquadra neste intervalo é verificado na segunda semana para a amostra feminina (1,83 g/kg). Todos os outros valores para a proteína revelam-se superiores ao intervalo recomendado. Sabendo que a gordura é também uma fonte energética importante, o intervalo definido para um estado ótimo deste macronutriente no organismo é entre os 30 e os 50% da ingestão calórica diária (Kreider et al., 2010; Potgieter, 2013; Venkatraman et al., 2000), ou seja, uma ingestão entre os 1,4 e os 2,4g/kg

para os nadadores e entre os 1,3 e os 2,2 g/kg para as nadadoras. Estes intervalos compreendem os dados obtidos nos microciclos 1 e 2: respetivamente, 1,5 e 1,4 g/kg na amostra masculina e 1,3 g/kg nos dois momentos estudados para a amostra feminina. Este consumo de gorduras obtido por parte dos atletas participantes das amostras, denota um cuidado com o controlo do peso, dado que estes valores se encontram no limiar inferior dos intervalos recomendados.

Os números obtidos para o consumo de fibras por parte destes atletas encontram-se abaixo das recomendações, uma vez que se tratam de valores inferiores a 38g na amostra masculina e 25g na amostra feminina (Lupton, Fahey, et al., 2005).

O facto do indicador *Volume Total de Treino* apresentar uma diminuição no 2º microciclo, relativamente ao 1º, encontra-se justificado por razões associadas ao processo de treino e às opções relativas à importância atribuída a ambas as provas estudadas por parte de treinadores e atletas intervenientes, tal como anteriormente mencionado.

Os valores médios obtidos para a ingestão de água superam as normas convencionais para os atletas de alta competição (35 a 45g/kg de água), uma vez que todos os valores encontrados são superiores às 50g/kg de ingestão diária de água. Porém, tratando-se em específico de atletas de AA de alta competição, é previsível que, por vezes, o consumo de água diário seja elevado de modo a otimizar estados de hidratação (Weitkunat et al., 2012).

Em relação aos ácidos gordos existe uma pequena diferença nos valores de AGPI em relação aos de AGS e AGMI, situação verificada nos dois microciclos estudados. Os consumos de AGS e AGMI são superiores a um terço para cada tipo de ácidos gordos recomendáveis, todavia, o consumo total de gordura encontra-se dentro da normalidade. Sendo assim poderia ser recomendada uma melhor repartição do consumo dos diferentes ácidos gordos, mantendo o consumo total de gordura existente (Candeias et al., 2005).

No que respeita às vitaminas e minerais, os valores obtidos de acordo com os 5 dias das duas semanas estudadas estão apresentados nas tabelas 35, 36, 37 e 38 de modo a evidenciar um confronto com as recomendações presentes na literatura.

Tabela 36 - Discussão dos resultados relativos às vitaminas (Vit.) na amostra masculina (N=5), confrontados com os valores referencia recomendados (Gallagher, 2004; Higdon, 2003; Padovani et al., 2006).

Variaveis	Média (M.1)	Média (M.2)	Recomendações diárias
Vit. D (ug)	5,3	5,6	5 ug
Vit. A (ug)	1057,8	878,9	900 ug
Vit. E (mg)	7,0	6,3	15 mg
Vit. C (mg)	100,2	108,4	90 mg
Folato (mg)	368,5	343,9	400mg
Vit. B12 (ug)	6,9	9,5	2,4 ug
Vit. B6 (mg)	5,7	5,2	1,3 mg
Vit. B1 (mg)	1,9	1,9	1,2 mg
Vit. B2 (mg)	19,1	17,2	1,3 mg
Vit. B3 (mg)	58,2	57,1	16 mg

À exceção da vitamina E, que se encontra um pouco abaixo das orientações para a ingestão diária, todos os valores obtidos para a amostra masculina (N=5) encontram-se muito próximo dos valores referência presentes na literatura. Para além deste fato, pode-se verificar a existência de valores equivalentes quer no 1º, quer no 2º microciclo. Este consumo diminuto de vitamina E pode estar associado a uma ingestão insuficiente de AGPI constatada nestes atletas. O fato de apresentarem um consumo inadequado em fibras poderia estar na origem de algumas das carências que foram evidenciadas em Folato.

Tabela 37 - Discussão dos resultados relativos às vitaminas (Vit.) selecionadas na amostra feminina (N=5), confrontados com os valores referencia recomendados (Gallagher, 2004; Higdon, 2003; Padovani et al., 2006).

Variaveis	Média (M.1)	Média (M.2)	Recomendações diárias
Vit. D (ug)	9,4	6,0	5 ug
Vit. A (ug)	831,6	704,5	700 ug
Vit. E (mg)	8,8	7,6	15 mg
Vit. C (mg)	139,0	135,6	75 mg
Folato (mg)	271,4	236,0	400 mg
Vit. B12 (ug)	8,2	10,3	2,4 ug
Vit. B6 (mg)	5,0	4,1	1,3 mg
Vit. B1 (mg)	1,5	1,4	1,1 mg
Vit. B2 (mg)	16,0	11,9	1,1 mg
Vit. B3 (mg)	46,5	41,6	14 mg

De acordo com a tabela 36, as vitaminas ingeridas pelas nadadoras durante o 2º microciclo apresentam uma ligeira diminuição nas quantidades. Excetua-se o valor da vitamina B12, ainda que o aumento ocorra de modo insignificante. Em relação aos dados

presentes na literatura, as vitaminas E e o Folato apresentam-se como as vitaminas que não atingem os valores de referência. O perfil das raparigas é similar ao dos rapazes, porém mais acentuado, provavelmente devido a um consumo calórico inferior numa tentativa de controlo de peso, o aumento da quantidade de Vit. B12 pode ser um indicador de um maior consumo de grelhados típico nas dietas hipocalóricas.

Tabela 38 - Discussão dos resultados relativos aos minerais na amostra masculina (N=5), confrontados com os valores referencia recomendados (Gallagher, 2004; Higdon, 2003; Padovani et al., 2006).

Variaveis	Média (M.1)	Média (M.2)	Recomendações
Na (mg)	6336,3	5767,0	5000 mg
Ca (mg)	1320,6	1248,8	1000-1300 mg
Mg (mg)	646,8	663,7	420 mg
Fe (mg)	14,7	16,6	8 mg

Os valores médios obtidos para a amostra masculina, relativos ao consumo dos minerais estudados, vão ao encontro das recomendações abordadas na literatura. De realçar que os valores de Fe e Mg encontram-se acima dos valores recomendados.

Tabela 39 - Discussão dos resultados relativos aos minerais na amostra feminina (N=5), confrontados com os valores referencia recomendados (Gallagher, 2004; Higdon, 2003; Padovani et al., 2006).

Variaveis	Média (M.1)	Média (M.2)	Recomendações
Na (mg)	5619,6	4692,4	5000mg
Ca (mg)	1225,2	1014,9	1000-1300 mg
Mg (mg)	645,8	568,1	320 mg
Fe (mg)	13,8	11,7	18 mg

Os valores obtidos para os minerais estudados, quer na amostra masculina como na amostra feminina (tabelas 37 e 38, respetivamente), vão ao encontro das recomendações presentes na literatura para a ingestão diária. Apenas no caso do Fe a amostra feminina revela algumas insuficiências no seu consumo tanto no 1º como no 2º microciclo analisado.

As diferenças entre géneros encontradas poderão ser devidas ao facto de, na amostra feminina existir uma tentativa de perder de peso. Porém, esta situação não vai ao encontro da informação que a amostra feminina transmitiu sobre esse indicador.

A procura de perda de peso na amostra feminina particularmente na aproximação de provas mais importantes, como era o caso desta segunda prova, necessitaria de uma compensação com uma suplementação em micronutrientes, tal não se verificou nos resultados obtidos.

5.3.2. Discussão dos resultados relativos à comparação do 1º pré-prova (dia dos 5km *indoor*) com o 2º pré-prova (dia dos 5km *outdoor*)

Analisando os dados referentes aos dois dias das competições estudadas, para a amostra masculina, os atletas participantes aumentaram o seu consumo de água e macronutrientes da primeira para a segunda prova, ou seja, há aqui uma possível atribuição de maior importância à prova de 5km *outdoor* do que à prova de 5km *indoor* realizada no final do 1º microciclo estudado. Contrariamente, as nadadoras participantes no estudo apenas mantiveram um valor semelhante no nível dos HC consumidos. Todas as outras variáveis diminuíram da primeira para a segunda prova.

A sensação de fome (SF) durante a prova é um fator associado ao número de minutos que os atletas apresentam desde a última grande refeição (pequeno-almoço ou almoço) até à hora da prova. De realçar que, neste aspeto, os nadadores diminuíram em média 15 minutos o tempo que vai desde a última grande refeição antes da prova até à hora da mesma; nas atletas femininas, a referida redução foi de 11 minutos. Aparentemente, tal redução teve repercussão, visto que na primeira prova dois rapazes tiveram SF e na segunda prova apenas um dos atletas revelou SF.

A sensação de fome existente durante o decorrer da primeira prova de 5km *indoor* poderá ter despertado a atenção dos atletas para que na prova *outdoor*, do segundo microciclo, os nadadores tenham evidenciado uma tentativa de comer mais próxima à hora do início da prova.

No caso da amostra feminina, os 21 minutos a menos foram suficientes para que existisse apenas uma atleta com SF na prova de 5km *outdoor*, contrariamente à prova anterior onde se tinham verificado 3 atletas femininas com esta sensação.

Para ambas as amostras, e pelo facto dos atletas participantes estarem acordados entre 7 a 9 horas antes de cada uma das provas, a ingestão calórica parece ir ao encontro da literatura e assegurar um consumo calórico superior à energia despendida (Leutholtz & Kreider, 2001). Esta situação verifica-se uma vez que todos atletas conseguem atingir valores entre as 2500 e 8000 kcal no período de tempo em que estiveram despertos até à hora da prova.

A SF foi a única variável presente no pré-prova que apresentou resultados significativos quando correlacionada com Kcal, Minutos desde a última grande refeição até ao início da prova, Gorduras e AGS. Contudo, estas correlações só foram significativas para o pré-prova dos 5km *indoor*. É ainda importante salientar que estes resultados não devem fazer esquecer que uma refeição pré-prova com um alto índice glicémico pode provocar SF durante o decorrer da prova (C. Williams & Serratos, 2006).

No que diz respeito aos HC, e apesar da amostra masculina apresentar valores superiores à feminina são, ainda assim, valores inferiores aos 8 a 10g/kg/massa corporal diários recomendados (Sherman et al., 1998). Contudo, estes valores podem vir a ser suficientes para manter as reservas de glicogénio muscular, visto que a duração de uma prova de 5km para esta amostra leva entre 54 a 70 minutos e, conforme é sabido, as reservas duram normalmente um mínimo de 90 minutos (Kerksick et al., 2008). Acresce a este facto que as recomendações pré-prova para um evento de 5 ou 10km em AA deverão rondar uma ingestão de HC entre 1 a 4 g/kg/massa corporal até 4 horas antes do início da prova (Burke, L.M., Hawley, J.A., Wong, S.H., & Jeukendrup, 2011). Valores estes ultrapassados pela totalidade da amostra no presente estudo.

Como será posteriormente discutido na análise dos três dias antes da prova, os valores obtidos para a ingestão de HC, quer nos rapazes como nas raparigas, podem ser suficientes se os valores de HC dos três últimos dias antes da prova forem superiores aos dois primeiros dias de cada uma das semanas e, ainda, caso se evidencie a existência de uma “carga em HC” acompanhada de uma diminuição do volume de treino.

Em relação à ingestão de água, e tendo em conta que os atletas despertaram às 7h ou 8h da manhã para competir num caso às 15 e noutra às 16 horas, os níveis de água pré-prova parecem ser aceitáveis dada a proximidade do intervalo diário recomendado para atletas, 35 a 45g/kg (Sawka et al., 2007; Weikunat et al., 2012). Sabendo ainda que um atleta perde em média 0,5 a 2L de água por hora aquando de um exercício intenso (Brouns et al., 1998; Kreider et al., 2010), e que neste caso os atletas estavam em média 1h em prova, seria de esperar, tal como se verificou por intermédio dos valores médios obtidos (acima dos 3,5L nos rapazes e 2,1L nas raparigas), uma ingestão de água pré-prova superior a 2L.

No que respeita às vitaminas, impõe-se uma análise mais detalhada das vitaminas do complexo B, pois são aquelas que mais diretamente intervêm na produção de energia (N. R. Rodrigues et al., 2009). De realçar que na amostra masculina todas as vitaminas do complexo B estudadas apresentam um consumo alimentar superior da primeira para a segunda prova de 5km, vindo aqui uma vez mais reforçar uma maior importância dada a esta prova comparativamente à primeira. Excepto para a vitamina B1 os atletas masculinos da amostra ($N=5$) até à hora da prova consumiram as quantidades diárias de vitaminas B

recomendadas, o que pressupõe uma alimentação pré-prova suficiente para suprimir eventuais necessidades energéticas durante a prova. Em relação ao comportamento adotado pela amostra feminina é de notar a situação oposta; ou seja, no dia da prova de 5km *outdoor* verifica-se um decréscimo relativamente à prova anterior dos 5km *indoor* para os valores médios obtidos das vitaminas B12, B6, B3, B2 e B1. Neste segundo pré-prova analisado, todas as vitaminas do complexo B encontram-se abaixo dos valores diários referenciados.

Todavia até à hora da prova as raparigas tiveram um consumo negligenciável de todas as vitaminas. Poderá ter existido uma insuficiência no aporte de vitaminas de modo a sustentar a prova. Não podemos, contudo, esquecer que estes valores mais reduzidos poderão ser consequência de um consumo insuficiente nas semanas precedentes.

No que concerne aos minerais estudados, em ambas as amostras, os valores de Na, Ca e Mg situam-se próximos dos valores recomendados para a ingestão diária. Todavia, na amostra feminina os valores muito baixos para o Fe, em ambas as provas (5km *indoor* – 7,1 mg e 5km *outdoor* – 4,7 mg) revelam, tal como na análise dos dias anteriores a cada prova, algum afastamento dos 18 mg diários recomendados e, portanto, podem ter surgido algumas dificuldades no decorrer das provas, sobretudo quando se verificaram mudanças de ritmo e foi necessário atingir o VO₂ máximo em determinadas fases de cada uma das provas.

5.3.3. Discussão dos resultados relativos à comparação dos dois primeiros dias (-5 e -4) com os restantes dias antes da prova (-3), (-2) e (-1): Valores obtidos para o 1º e 2º microciclos

As variáveis escolhidas para edição da tabela intra-grupo apresentaram dois propósitos essenciais: o primeiro, compreender níveis de hidratação durante os dias da véspera da prova através das variáveis H₂O e Na; o segundo, perceber através das oscilações existentes se, nos últimos três dias antes das provas de 5km, as variáveis MC, HC e Vol. apresentaram resultados que permitam a supercompensação em glicogénio muscular.

Relativamente à H₂O, nos três dias antes da prova, em ambas as amostras, para além de mostrar valores superiores aos dois primeiros dias de cada uma das semanas estudadas, apresenta valores superiores a 5L de água diários e, portanto, acima dos valores referência recomendados (Sawka et al., 2007; Von Duvillard et al., 2004; Weitkunat et al., 2012), na tentativa de uma otimização da hidratação no dia da prova. Os dados obtidos para o Na encontram-se, nos rapazes, acima dos 5000 mg usados como referência (Anderson, 2004; Higdon, 2003) e, nas raparigas, próximo deste mesmo valor. De destacar que o valor alcançado para o Na para a amostra masculina, no segundo microciclo, foi um valor estatisticamente significativo ($p=0,037$). Estes resultados podem sugerir que, de fato, a

amostra masculina procurou atingir um estado ótimo de hidratação para a segunda prova estudada, através de um maior consumo de água e Na.

Para a MC, e apesar de não serem valores significativos para o aumento do peso, nota-se que dia após dia existiu um incremento médio de alguns gramas na MC dos atletas que compõem ambas as amostras, sendo os valores médios mais elevados das pesagens atingidos no dia da véspera da prova. Em relação aos HC, enquanto que na amostra masculina os valores apresentados para o dia da véspera da prova, em HC2, vão ao encontro da literatura uma vez que se situam no intervalo de 7 a 12g/kg/massa corporal para 24 horas (IOC, 2011), na amostra feminina verifica-se a mesma situação porém apenas para HC1. Contudo, os resultados evidenciados para cada um dos três dias préprova não revelam diferenças significativas no consumo de HC. Não se denota uma tentativa significativa de obtenção de uma “carga” em HC, porém existe um maior consumo nos últimos três dias do segundo microciclo. Estes resultados são, no entanto, insuficientes para que, além da redução notória diária do volume de treino, se possa dizer, tal como na literatura, que existe uma mudança em relação ao treino e à alimentação nestas duas semanas (Kerksick et al., 2008). Esta estratégia, conforme se faz menção na literatura, visa maximizar as reservas de glicogénio e conseqüentemente incrementar a capacidade de resistência e o desempenho desportivo (Burke, L.M., Hawley, J.A., Wong, S.H., & Jeukendrup, 2011). Conforme os resultados avançados para o volume de treino, em ambas as amostras e em ambas as semanas estudadas, verificou-se um decréscimo significativo do mesmo. As diferenças estatísticas encontradas revelam que o taper é superior para a prova de 5km *outdoor* quando comparado o primeiro microciclo (5km *indoor*).

A interação verificada em redor destas três variáveis demonstra que a redução do volume de treino e o consumo de HC insuficiente do ponto de vista estatístico resulta num aumento da MC, também ele insignificante dado os resultados estatísticos atingidos. Este fato não vai, assim, ao encontro da literatura para a existência de uma supercompensação das reservas de glicogénio em atletas bem treinados, pois não se verifica uma ingestão de HC suficientemente significativa nas 24 a 36 horas pré-evento desportivo, que combinada com o *taper* e descanso, possibilite o referido processo (Burke, L.M., Hawley, J.A., Wong, S.H., & Jeukendrup, 2011; Potgieter, 2013).

Capítulo VI – Conclusão

Concretizando toda uma caracterização inerente às AA é, em seguida, apresentada uma conclusão dos aspetos que emergem como mais significativos em cada um dos três estudos desenvolvidos.

Os volumes de trabalho para nadadores de AA podem atingir os 110km semanais em períodos de carga, chegando a tarefa principal (*main set*) em determinadas sessões a apresentar volumes entre os 3000 e os 8000m. Por outro lado, valores como 50km semanais são, em situação de *taper* ou descanso para uma prova de 10km, distâncias mais reduzidas que estão associadas a tarefas principais de treino entre os 1500m e os 3000m.

Em relação às intensidades utilizadas durante a época, as mais frequentes durante todo o processo de treino são o A2 e a PA. Excetua-se o treino durante os reduzidos períodos transitórios existentes no planeamento anual.

Os planeamentos de treino, quer de atletas nacionais como de internacionais, parecem apresentar semelhanças e métodos de trabalho comuns em termos de volumes, intensidades e desenho de tarefas propostas. Contudo, ao longo da preparação do universo de atletas destes treinadores, parecem existir alguns pormenores que fazem a diferença durante o período de *taper* e ao longo de toda a preparação da época. Esses pormenores poderão estar relacionados com a adequação do treino em seco, descanso, regularização do sono e alimentação planeada durante os vários momentos importantes da época.

A colaboração de vários intervenientes no processo de treino a nível técnico, psicológico, físico e alimentar deverá ser uma aposta para o progresso do treino tendo em vista à não saturação dos atletas e treinadores.

Em termos estratégicos surgem, evidenciados pelos atletas de AA, os seguintes pressupostos: manutenção no grupo da frente, economia de nado com poupança máxima de energia e, ainda, a capacidade de resposta às mudanças de ritmo.

Para os nadadores presentes na prova internacional, o principal foco estratégico assenta num pressuposto de poupança máxima de energia aliada a uma forte componente associada a uma boa colocação no grupo (próxima das primeiras posições). Evitar o contacto físico direto e atacar nas últimas voltas do percurso parecem ser as armas utilizadas pelos primeiros classificados na prova.

De acordo com os resultados obtidos é possível concluir que os nadadores nacionais optam maioritariamente por uma estratégia mais conservadora que contempla um nado no seio do grupo (colocação correta no centro do grupo) em que o ritmo de prova é mais favorável à estratégia de prova do atleta, existindo, ainda assim, uma procura tática de mudar o ritmo de nado na parte final da prova. Também ao nível da estratégia alimentar pode-se constatar

que os nadadores portugueses optam por respeitar uma predefinição no que concerne aos momentos estabelecidos para os abastecimentos, contrariamente ao que sucede a nível internacional, onde os atletas procuram maioritariamente abastecer sempre que existir oportunidade. Ainda no que concerne a este aspeto, a principal tendência identificada entre os atletas para a composição dos abastecimentos é para uma mistura consistente de bebida isotónica com um gel de absorção lenta e rápida.

Em relação à variabilidade existente nas AA, alguns atletas apresentam uma consciência relativa à dificuldade imposta pelas suas limitações fisiológicas quando evidenciam desconforto corporal perante a temperatura da água. Porém, foi consensual entre os atletas que, quer a temperatura da água como a ondulação, foram aspetos que se apresentaram ideais no desenrolar de ambas as provas de 10km estudadas.

Os dois microciclos estudados culminaram com duas provas de 5km com características distintas, sendo a sua preparação também diferente em termos de alimentação. As preocupações alimentares associadas à prova em si ficaram mais evidenciadas na amostra masculina do que na feminina, uma vez que os atletas masculinos alteraram alguns parâmetros alimentares (aumento da ingestão calórica e do consumo de todos os macronutrientes) dadas as características diferentes da segunda prova (5km *outdoor*).

Através da análise pré-prova realizada, constata-se uma correlação da SF com as variáveis Kcal, Minutos, Gorduras e AGS para a primeira prova de 5km estudada. Quanto menos Kcal, Gorduras e AGS ingeridos mais se traduz a SF. Porém, poderão ter existido nadadores que, independentemente dos minutos levados desde a última refeição até ao início da prova apresentaram uma SF no decorrer do evento, provavelmente devido ao alto índice glicémico dessa mesma refeição.

Analisando o consumo geral de HC em ambas as semanas, este revelou-se abaixo dos valores de referência recomendados para atletas de alta competição. A tentativa de realizar uma “carga em HC” acabou por não ser bem-sucedida, uma vez que de acordo com os resultados atingidos nos últimos três dias antes da prova foram obtidos valores de HC estatisticamente não significativos comparativamente aos dois primeiros dias de cada uma das semanas estudadas. As diferenças encontradas não foram suficientes para dizer que existe uma mudança positiva com vista à supercompensação através da alimentação dos atletas. Porém, apesar de não se verificarem diferenças significativas ao nível do consumo de HC entre os primeiros e os últimos três dias de cada semana não implica necessariamente que não tenha havido supercompensação de glicogénio muscular, pois o consumo de HC acaba por aumentar de 6,4 para 7,8 g/kg/massa corporal, que foi acompanhado de uma diminuição do volume de treino de 16,2 para 6,4 km. A estes dados, podemos acrescentar que a estratégia pré-prova para ambas as amostras estudadas de um consumo elevado de

HC (5g/kg/massa corporal) na última refeição antes do evento de 5km pode considerar-se como uma mais valia na tentativa de provocar uma supercompensação. Ainda que se possa tratar de uma supercompensação ligeira das reservas de glicogénio muscular, o que é facto é que os valor de 5g/kg/massa corporal de HC é superior no que respeita às recomendações pré-prova.

Em geral, o consumo de micronutrientes em ambas as amostras foi ao encontro dos valores de referência fixados na literatura.

Os resultados alcançados para a análise dos dias anteriores a ambas as provas de 5km sugerem que, de fato, os resultados para as variáveis MC, HC e Vol. ao longo de cada uma das semanas estudadas concorrem para um dado comum: não existiu supercompensação dos atletas em ambos os eventos de 5km; o que se verificou foi a existência de um taper ligeiramente superior para a prova de 5km outdoor comparativamente à prova indoor da mesma distância.

Após as duas semanas analisadas e tendo em conta os resultados obtidos ao longo deste último estudo constata-se que acabam por não existir alterações significativas nos padrões alimentares dos atletas. A principal aposta dos treinadores continua a estar muito ligada à importância do volume de treino e, intuitivamente, ao taper.

É necessário pensar nos processos de treino e refletir sobre a qualidade e relevância dos quilómetros nadados em consonância com o restante trabalho realizado. Aspectos como o desenvolvimento de uma alimentação condizente com os gastos energéticos ou a interação entre o bem-estar físico e psicológico dos atletas durante todo o processo poderão estar iminentemente associados à procura da evolução das prestações desportivas em natação.

De acordo com o trabalho desenvolvido e como fruto de uma caracterização completa da disciplina, impõem-se citar algumas ideias determinantes no que diz respeito ao futuro e evolução das AA. O fator treino, e tudo o que o envolve, é desconhecido pela maioria dos atletas e até de alguns treinadores. O aparecimento, no seio de uma equipa, de um ou mais nadadores de características diferentes deverá ter repercussões diretas na individualização do treino desses atletas através da diferenciação de tarefas.

Dada a quantidade de competições presentes no calendário internacional e nacional, existe uma proximidade relativa das provas de AA. Cada vez mais um nadador ultra fundista tende a apresentar um estado de forma concordante com a exigência da época, de modo a dar uma resposta positiva nas várias competições. Assim, o *taper* em AA será uma ferramenta menos utilizada, contrariamente ao que se poderia esperar.

Periodizar o treino em AA, deverá estar de acordo com a obtenção de resultados desportivos de excelência, de modo a conseguir apresentar-se em bom nível nas várias provas da época. Alterações impõem-se uma vez que o descanso ao longo do processo de

treino será eventualmente menor, porém as estratégias pós-treino e entre treinos continuará a ser determinante, sobretudo no que respeita à alimentação e regularização do sono.

Uma diminuição dos volumes, em períodos criteriosos do calendário, será mais frequente do que propriamente o *taper clássico*, bem como a criação de picos de forma em mais do que dois momentos da época.

Atualmente, as sessões de treino destes nadadores são efetuadas quase sempre em piscina, porém é cada vez mais importante o contacto com o mar e outros locais propícios à prática da disciplina. Apesar de recomendada, a habituação a temperaturas baixas para um determinado plano aquático, de modo a criar uma adaptação do corpo, é também importante pensar no novo regulamento relativo ao uso de fatos isotérmicos. Estas regras entrarão em vigor nos primeiros meses de 2017.

Em relação à questão tática é fundamental ter noção que o ambiente está sujeito a variações atmosféricas e que nem sempre as condições previstas são as que os nadadores vão encontrar no dia da competição. Assim, ganhar experiência competitiva, através da habituação às diferentes condições em locais diversos é fundamental. A preparação através do treino prévio no local, contemplando dias de antecedência para proporcionar aos atletas adaptações ao clima e às condições específicas do local, pode ser uma mais-valia. Contudo, o fator experiência em AA pode, em situações diversificadas, por si só ser um fator determinante comparativamente ao fator adaptação ao local da prova.

Derivado ao contacto físico existente, as estratégias de nado são influenciadas pela aplicação de forças variadas e toques existentes que vão desgastando os atletas com influência direta na técnica e na adequação das braçadas. O treino em seco complementar, seja ele de ginásio ou intercalado com sessões de *CORE training* ou mesmo de *crossfit*, apresenta-se como uma possibilidade viável na medida em que poderá trazer vantagens proficuas para os atletas.

Treinadores, fisiologistas e nutricionistas devem reunir esforços conjuntos para melhor compreenderem as dinâmicas relacionadas e quais as rotinas a adotar no âmbito desta disciplina da natação.

6.1 Limitações do trabalho

Como em qualquer trabalho de investigação importa reconhecer e dissertar sobre as limitações que o mesmo apresenta, sejam elas de natureza metodológica ou por imperativos alheios à construção do estudo e que, pelos mais variados motivos e formas, impossibilitam a obtenção de determinado resultado e/ou discussão.

Para além do controlo da frequência de braçada e a verificação do estado de preparação mental e psicológica dos atletas não terem sido realizados, existem outras limitações presentes nesta tese doutoral.

O estudo 3 não apresenta controlo ao nível da influência da maturação da amostra participante. Tal fato poderia levar à existência de variações significativas dos valores médios para a estatura, massa corporal, índice de massa corporal e massa gorda.

As quantidades de comida ingerida não foram pesadas antes de se fazer o registo do diário alimentar e, portanto, a quantidade será sempre estimada. Num estudo como este é muito comum que a relatividade esteja presente. Ainda que a utilização do Manual de Quantificação seja determinante para a definição dos nutrientes e respetivas quantidades consumidas, este aspeto constituirá sempre uma limitação do estudo.

A amostra deste último estudo foi muito reduzida ($N=10$), o que levou a um tratamento estatístico mais simples, impossibilitando, entre outros métodos, a realização de uma regressão linear múltipla e as consequentes inferências estatísticas que daí poderiam advir.

6.2. Propostas para estudos futuros

O desenvolvimento de estudos no sentido da análise das capacidades individuais do metabolismo energético e resposta metabólica do organismo são necessários para um conhecimento mais aprofundado da disciplina de AA.

Estudos que visem caracterizar comportamentos nutricionais adotados num período de *taper* comparativamente a um período de carga, no que respeita à preparação de uma prova de AA de importância elevada são necessários.

Em termos táticos, importa trabalhar parâmetros-chave para o rendimento numa prova de AA. Analisar a composição, efeitos imediatos e a longo prazo dos abastecimentos, quer a nível físico, quer a nível tático. Importa também versar os acontecimentos decorrentes pré e pós abastecimento. Ainda relativamente à tática de prova é imperioso realizar um estudo que aborde o comportamento de determinado atleta em situação de prova. Analisar todas as ocorrências verificadas com o atleta: desde a sua partida, ao seu posicionamento no grupo, passando pelas diversas posições adotadas durante a prova, quer seja na periferia ou no meio

do grupo, à sua capacidade para gerir o esforço (usufruir de *drafting* e abastecer), às variações de velocidade existentes, até à chegada à meta. Estas propostas podem ser realizadas com recurso a um *drone*, câmaras de filmar fixadas em pontos elevados que permitam controlar o pelotão de nadadores ou mesmo sistemas de *GPS* colocados nos pulsos ou tornozelos. Contudo, todos os estudos de características táticas devem ser complementados com informação referente à influência das variáveis determinantes do desempenho desportivo tais como: temperatura ambiente, temperatura da água e ondulação.

Em termos práticos, deverão ser desenvolvidos outros trabalhos que procurem dar um conhecimento relativo ao controlo de treino em AA, bem como a gestão das emoções e sentimentos durante as competições. No seguimento desta recomendação, consideramos fundamental desenvolver estudos no âmbito da especificidade do treino em AA. Perceber se a falta de regularidade das sessões de treino em contexto competitivo é um fator constrangedor do desempenho desportivo, ou se por outro lado, é suficiente o treino realizado na piscina para suprimir as necessidades dos atletas durante a preparação. Surge ainda como motivo de interesse, a elaboração de trabalhos que visem caracterizar os aspetos psicológicos dos atletas. Numa disciplina como as AA em que os volumes e a frequência de treinos são elevados, será importante compreender o que motiva um nadador de AA, o que o torna psicologicamente mais forte na abordagem a uma prova de 5, 10 ou 25km e ainda a compreensão de como este aspeto intervém no decorrer de uma prova. Aqui, poderá ser determinante o levantamento das perceções e pensamentos que um atleta desenvolve ao longo da duração da prova que pode ir desde de cinquenta e poucos minutos até seis horas.

Capítulo VII – Referências bibliográficas

- Amaral, T., Nogueira, C., Paiva, I., Lopes, C., Cabral, S., Fernandes, P., ... Almeida, M. D. V. (1993). Pesos e porções dos alimentos. *Revista Portuguesa de Nutrição*, 5(2), 13–23.
- Anderson, J. (2004). Minerals. In Mahan, L.K, Escott-Stump, S. (Eds.), *Krause's Food, Nutrition, and Diet Therapy*. (pp. 115–155). Philadelphia: Saunders.
- Applegate, E. (1999). Effective nutritional ergogenic aids. *International Journal of Sport Nutrition*, 9(2), 29–39.
- Areta, J. L., Burke, L. M., Ross, M. L., Camera, D. M., West, D. W., Broad, E. M., & Coffey, V. G. (2013). Timing and distribution of protein ingestion during prolonged recovery from resistance exercise alters myofibrillar protein synthesis. *The Journal of Physiology*, 591, 2391–2331.
- Aspenes, S., & Karlsen, T. (2012). Exercise-training intervention studies in competitive swimming. *Sports Medicine*, 42(6), 527–543.
- Barbosa, T., & Vilas-Boas, J. P. (2005). Estudo de diversos conceitos de eficiência da locomoção humana no meio aquático. *Revista Portuguesa de Ciências Do Desporto*, 3, 337–349.
- Basset, D. R., Flohr, J., Duey, W. J., Howley, E. T., & Pein, R. L. (1991). Metabolic responses to drafting in front crawl swimming. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 23(6), 744–747.
- Bay, S. (2011). Open water. In Hannula D. (Ed.), *World Clinic Yearbook* (pp. 339–352). San Diego: American Swimming Coaches Association.
- Birks, M., & Mills, J. (2011). *Grounded theory: A practical guide*. Los Angeles: Sage.
- Borg, G. (2000). *Escalas de Borg para a Dor e o Esforço Percebido*. São Paulo: Manole.
- Borsheim, E., Tipton, K. D., Wolf, S. E., & Wolfe, R. R. (2002). Essential amino acids and muscle protein recovery from resistance exercise. *Physiology Endocrinol Metabolism*, 283(4), 648–657.
- Bottom, M. (2001). Trends and techniques in freestyle. In Hannula, D. & Thorton, N. (Eds.) *The Swim Coaching Bible, Volume I* (pp. 236–253). Champaign: Human Kinetics.
- Boudreau, C. (2015). What exactly is fueling for performance? In Riewald, S. & Rodeo, S. (Eds.) *Science of Swimming Faster: The training, technology and evolution of extraordinary performance* (pp. 477–507). Champaign: Human Kinetics.
- Brouns, F., Kovacs, E. M., & Senden, J. M. (1998). The effect of different rehydration drinks on post-exercise electrolyte excretion in trained athletes. *Sports Medicine*, 19(1), 56–60.
- Bucci, L., & Unlu, L. (2000). Proteins supplements in exercise and sport. In Wollinsky, I. & Driskel, J. (Eds.), *Energy-Yielding Macronutrients and Energy Metabolism in Sports Nutrition* (pp. 191–212). Boca Raton: CRC Press.
- Burd, N. A., Tang, J. E., Moore, D. R., & Phillips, S. M. (2009). Influence of contraction, protein intake, and sex differences. *Journal of Applied Physiology*, 106, 1692–1701.

- Burke, L.M., Hawley, J.A., Wong, S.H., & Jeukendrup, A. (2011). Carbohydrates for training and competition. *Journal of Sports Sciences*, 29(S1), S17–S27.
- Burke, L. M. (2001). Nutrition needs for exercise in heat. In Hedrick, M. (Ed.), *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology* (pp. 735–748). Amsterdam: Elsevier.
- Burke, L. M., & Mujika, I. (2014). Nutrition for recovery in aquatic sports. *Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 24, 425–436.
- Bussau, V.A., Fairchild, T.J., Rao, A. Steele, P., & Fournier, P. A. (2002). Carbohydrate loading in human muscle: an improved 1 day protocol. *European Journal of Sport of Applied Physiology*, 87, 290–295.
- Button, C., Schofield, M., & Croft, J. A. (2016). Distance perception in an open water environment: Analysis of individual differences. *Percept Psychophys*, 78(3), 915–922.
- Campbell, B., Kreider, R., Ziegenfuss, T., La Bounty, P., Roberts, M., & Burke, L. M. (2007). ISSN position stand protein and exercise. *International Society of Sports Nutrition*, 4, 8.
- Candeias, V., Nunes, E., Morais, C., Cabral, M., & Silva, P. R. (2005). *Gorduras: Princípios para uma alimentação saudável*. (D. G. de Saúde, Ed.). Lisboa.
- Cassidy, S. (2012). Training for open water. In *The Swim Coaching Bible, Volume II* (pp. 417–433).
- Chatard, J., Chollet, D., & Millet, G. (1998). Performance and drag during drafting swimming in highly trained triathletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30, 1276–1280.
- Chatard, J., & Wilson, B. D. (2003). Drafting distance in swimming. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(7), 1176–1181.
- Chollet, D., Hue, O., Auclair, F., Millet, G., & Chatard, J. (2000). The effects of drafting on stroking variations during swimming in elite male triathletes. *Applied Physiology*, 82, 413–417.
- Cleveland, M., Burton, K., Crumbine, P., Hazen, L., Hungerford, B., Nutt, R., Renner, J., ... Dillon, S. (2001). *Open Water Swimming Clinic Manual*. Sarasota: United States Masters Swimming.
- Currell, K., & Jeukendrup, A. E. (2008). Superior endurance performance with ingestion of multiple transportable carbohydrates. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40, 275–281.
- Davis, J. M., Zhao, Z., Stock, H. S., Mehl, K. A., Buggy, J., & Hand, G. A. (2003). Central nervous system effects of caffeine and adenosine on fatigue. *American Journal of Physiology: Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 284(2), 399R–404R.
- Dekerle, J., Baron, B., Dupont, L., Garcin, M., Vanvelcenaher, J., & Pelayo, P. (2003). Effect of incremental and submaximal constant load test: protocol on perceived exertion (Cr10) values. *Perceptual and Motor Skills*, 96, 896–904.
- DeMont, R. (2001). Teaching stroke techniques: freestyle technique. In Hannula, D. & Thorton, N. (Eds.) *The Swim Coaching Bible, Volume I* (pp. 135–150). Champaign: Human Kinetics.

- Esmarck, B., Andersen, J. L., Olsen, S., Richter, E. A., Mizuno, M., & Kjaer, M. (2001). Timing of postexercise protein intake is important for muscle hypertrophy with resistance training in elderly humans. *The Journal of Physiology*, *513*, 301–311.
- Farto. (2002). Estrutura e planificação do treinamento desportivo. *Revista Digital*, *8*(48).
- FINA. (2015). *FINA Handbook 2015-2017*. Lausanne: FINA.
- Gallagher, M. (2004). Vitamins. In L. K. Mahan & S. Escott-Syump (Eds.), *Krause's Food, Nutrition, and Diet Therapy*. (pp. 72–114). Philadelphia: Saunders.
- Gamble, P. (2006). Implications and Applications of training specificity for coaches and athletes. *Strength and Conditioning Research*, *28*(3), 54–58.
- Gourgoulis, V., Aggeloussis, N., Vezos, N., Kasimatis, P., Antoniou, P., & Mavromatis, G. (2008). Estimation of hand forces and propelling efficiency during front crawl swimming with hand paddles. *Biomechanics*, *41*(1), 208–215.
- Graham, T. E. (2001). Caffeine and exercise: metabolism, endurance and performance. *Sports Medicine*, *31*(11), 785–807.
- Gutiérrez, A. J., & Fernández, J. A. (2004). La periodización en el entrenamiento de la fuerza. *Revista Digital*, *10*(72).
- Harris, R., Dunnett, M., & Greenhaf, P. (1998). Carnosine and taurine contents in individual fibres of human vastus lateralis muscle. *Journal of Sports Science*, *16*(6), 39–43.
- Harris, R., Tallon, M. J., Dunnett, M., Boobis, L., Coackley, J., Kim, H. J., ... Wise, J. A. (2006). The absorption of orally supplied beta-alanine and its effect on muscle carnosine synthesis in human vastus lateralis. *Amino Acids*, *30*(3), 279–289.
- Higdon, J. (2003). *An evidence-based approach to vitamins and minerals: Health benefits and intake recommendations* (The Linus). New York: Thieme.
- Hoffman, J., Ratamess, N., Falgenbaum, A. D., Ross, M., Kang, J., Stout, J., & Wise, J. A. (2008). Short-duration beta-alanine supplementation increases in training volume and reduces subjective feelings of fatigue in college football. *Nutrition and Research*, *28*(1), 31–35.
- Hoffman, J., Ratamess, N., Kang, J., Mangine, G., Falgenbaum, A., & Stout, J. (2006). Effect of creatine and β -alanine supplementation on performance and endocrine responses in strength/power athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism Nutrition*, *16*(4), 430–446.
- Iñigo Mujika, & Stewart, A. M. (2015). The effect of tapering on performance. In Riewald, S. & Rodeo, S. (Eds.) *Science of Swimming Faster: The training, technology and evolution of extraordinary performance* (pp. 341–387). Champaign: Human Kinetics.
- Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge. (2007). *Tabela de composição dos alimentos*. Lisboa: INSA.

- IOC. (2011). International olympic committee consensus statement on sports nutrition. *Journal of Sports Science*, (1), 3–4.
- Janssen, M., Wilson, B. D., & Toussaint, H. M. (2009). Effects of drafting on hydrodynamic and metabolic responses in front crawl swimming. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(4), 837–843.
- Jassen, M., Wilson, B. D., & Toussaint, H. M. (2009). Effects of drafting on hydrodynamic and metabolic responses in front crawl swimming. *Applied Sciences*, 41(4), 837–843.
- Jentjens, R., & Jeukendrup, A. E. (2003). Determinants of post-exercise glycogen synthesis during short-term recovery. *Journal of Sports Medicine*, 33, 117–144.
- Jeukendrup, A. E. (2011). Nutrition for endurance sports: marathon, triathlon, and road cycling. *Journal of Sports Sciences*, 29 (S1), S91–S99.
- Jochums, D. (2001). Training for optimal performance: freestyle distance training. In Hannula, D. & Thorton, N. (Eds.) *The Swim Coaching Bible, Volume I* (pp. 239–268). Champaign: Human Kinetics.
- Kelle, U. (2007). The development of categories: different approaches in grounded theory. In A. Bryant & K. Charmaz (Eds.), *The Sage handbook of grounded theory* (pp. 191–213). Newbury: SAGE.
- Kendall, K. L., Smith, A. E., Graef, J. L., Fukuda, D. H., Moon, J. R., Beck, T. W., ... Stout, J. (2009). Effects of four weeks of high-intensity interval training and creatine supplementation on critical power and anaerobic working capacity in college-aged men. *Strength and Conditioning Research*, 23(6), 1663–1669.
- Kerksick, C., Harvey, T., Stout, J., Campbell, B., Wilborn, C., Kreider, R., ... Antonio, J. (2008). International society of sports nutrition position stand: nutrient timing. *International Society of Sports Nutrition*, 5(17).
- Knechtle, B., Nikolaidis, P. T., Rosemann, T., & Rüst, C. A. (2016). Performance trends in 3000 m open-water age group swimmers from 25 to 89 years competing in the fina world championships from 1992 to 2014. *Research in Sports Medicine*, 19, 1–11.
- Kormanovski, A., Lara-padilla, E., Díaz-franco, E., Licea-Mendonza, J., Piñera-Limas, F., & Castañeda-Ibarra, F. (2002). Hipoglicemia durante el nado largo . *Revista Médica Del Hospital General Del México*, 65, 121–127.
- Kreider. (1999). Effects of protein and amino acid supplementation on athletic performance. *Sports Sci*, 3(1).
- Kreider. (2002). New weigh-control options. In Robert, E. & Willdman, C. (Eds.), *Nutraceuticals and Functional Foods*, 34–45. Boca Raton: CRC Press.
- Kreider. (2003). Effects of creatine supplementation on performance and training adaptations. *Molecular and Cellular Biochemistry*, 244(1–2), 89–94.

- Kreider, R., Greenwood, M., & Earnest, C. P. (2006). The effects of protein and amino acid supplementation and training adaptations during ten weeks of resistance training. *Strength and Conditioning Research*, 20(3), 643–653.
- Kreider, R., & Kleiner, S. M. (2000). Protein supplements for athletes need vs convenience. *Your Patient and Fitness*, 14, 8–12.
- Kreider, R., Leutholtz, B., & Katch, V. (2009). *Exercise and Sport Nutrition*. Santa Barbara: Fitness T.
- Kreider, Wilborn, C. D., Taylor, L., Campbell, B., Almada, A. L., Collins, R., ... Antonio, J. (2010). ISSN exercise & sport nutrition review : research & recommendations. *International Society of Sports Nutrition*, 7, 1–43.
- Leutholtz, B., & Kreider, R. (2001). Optimizing nutrition for exercise and sport. In T. Wilson & N. Temple (Eds.), *Nutritional Health: Strategies for Disease Prevention* (pp. 207–239). Totowa: Humana Press.
- Lord, C. (2008). *Aquatics 1908-2008: 100 Years of Excellence in Sport*. Leucenne: FINA.
- Lunt, H., & Hingley, S. (2013). A report on the global open water swimming (GOWS) conference, Cork, Ireland, 12th October 2013. *Extreme Physiology & Medicine*, 2, (34).
- Lupton, J. R., Brooks, G. A., Butte, N. F., Caballero, B., Flatt, J. P., Fried, S. K., ... Kris-Etherton, P. (2005). Dietary fats: total fat and fatty acids. In Spears, G. (Ed.), *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients)* (pp. 422–541). Washington D.C.: National Academies Press.
- Lupton, J. R., Fahey, G. C., Jenkins, D. J. A., Marlett, J. A., Salvin, J. L., Story, J. A., & Williams, C. L. (2005). Dietary, functional and total fiber. In Spears, G. (Ed.), *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients)* (pp. 339–421). Washington D.C.: National Academies Press.
- Lurz, T. (2012). A pool and dryland workout to improve open water swim speed. Retrieved from <http://www.1vigor.com/article/pool-workouts-improve-open-water-swim-speed/>, 27/11/2016.
- Maglisho. (2003). *Swimming fastest. The essential reference on technique, training, and program design*. Champaign: Human Kinetics.
- Marques, M., Almeida, M. D. V., & Pinho, O. (1996). *Manual quantificação de alimentos*. Porto: Universidade do Porto Edições.
- Mason, B., & Cossor, J. (2000). What can we learn from competition analysis at the 1999 Pan Pacific swimming championships? In Sanders, R. & Hong, Y. (Ed.s), *Proceedings of XVIII International Symposium on Biomechanics in Sports: Swimming* (pp. 75–82). Hong Kong: Chinese University Press.
- Mason, B., & Cossor, J. (2001). Swim start performances at the Sidney 2000 olympic games: sport science information for coaches. *Biomechanics Symposia*, 1, 70-74.
- Matveev. (1981). *O processo de treino desportivo*. Lisboa: Livros Horizonte.

- Meier, R. F. (2009). Basics in clinical nutrition: fibre and short chain fatty acids. *E-SPEN, the European E-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism*, 4, e69–e71.
- Miller, S. L., Tripton, K. D., Chinkes, D. L., Wolf, S. E., & Wolfe, R. R. (2003). Independent and combined effects of amino acids and glucose after resistance exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(3), 449–455.
- Milton, N. (2007). *Knowledge Acquisition in Practice: A Step-by-step Guide (Decision Engineering)*. Berlin: Springer.
- Mujika, I. (2009). *Tapering and peaking for optimal performance. America*.
- Mujika, I., Chatard, J., Busso, T., Geysant, A., Barale, F., & Lacoste, L. (1995). Effects of training on performance in competitive swimming. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 20(4), 395–406.
- Mujika, I., & Padilla, S. (2003). Scientific bases for precompetition tapering strategies. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35, 1182–1187.
- Mujika, I., Stellingwerff, T., & Tripton, K. (2014). Nutrition and training adaptations in aquatic sports. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism Nutrition*, 24, 414–424.
- Munatones, S. (2011). *Open Water Swim: Improving performance for swimmers and triathletes*. Champaign: Human Kinetics.
- Munatones, S. (2013). The universe and history of open water swimming. Retrieved from <http://dailynews.openwaterswimming.com/>, 28/11/2016.
- Munatones, S. (2015). Open water swimmers. In Riewald, S. & Rodeo, S. *Science of Swimming Faster: The training, technology and evolution of extraordinary performance* (pp. 811–847). Champaign: Human Kinetics.
- Munatones, S., & Boudreau, C. (2005). Open water swimming: overview of racing venues and strategies; nutrition. *World Clinic Series* (pp. 221–232). San Diego: American Swimming Coaches Association.
- Navarro, F., Gonzalez, J., & Gaspar, P. (2007). La planificación del entrenamiento deportivo: cambios vinculados a las nuevas formas de entender las estructuras deportivas contemporâneas. *Revista Conexões*, 5(1).
- Nybo, L. (2012). Brain temperature and exercise performance. *Experimental Physiology*, 97, 333–339.
- Ogita. (2011). Training energy systems. In Seifert, L., Chollet, D., Mujika, I. (Eds.) *World Book of Swimming, From Science to Performance* (pp. 241–254). New York: NOVA.
- Olsen, S., Aagaard, P., Kadi, F., Tufekovic, G., Verney, J., Olesen, J. L., ... Kjaer, M. (2006). Creatine supplementation augments the increase in satellite cell and myonuclei number in human skeletal muscle induced by strength training. *Physiology*, 573(2), 525–534.
- Ormsbee, M. J., Bach, C. W., & Baur, D. A. (2014). Pre-exercise nutrition: the role of macronutrients, modified starches and supplements on metabolism and endurance performance. *Nutrients*, 6(5), 1782-1808.

- Padovani, R. M., Amaya-Farfan, J., Coglionati, A. B. F., & Domene, S. M. A. (2006). Dietary reference intakes: application of tables in nutritional studies. *Revista de Nutrição, 19*(6), 741–760.
- Pessoa, P. (2014). *Impacto e Modelação das Cargas de Treino em Nadadores de Elite Portugueses*. Tese de doutoramento. Faculdade de Motricidade Humana.
- Potgieter, S. (2013). Sport nutrition : A review of the latest guidelines for exercise and sport nutrition from the american college of sport nutrition , the international olympic committee and the international society for sports nutrition. *South African Journal of Clinical Nutrition, 26*(1), 6–16.
- Powers, S., Nelson, W. B., & Lanson-Meyer, E. (2011). Antioxidant and vitamin d supplements for athletes: sense or no nonsense. *Journal of Sports Science, 29*(1), 47–55.
- Proença, J. (1986). Organização e planeamento do processo de treino desportivo. *Revista Horizonte, 2*(12), 1–12.
- Rama, L. (2009). Variação de parâmetros fisiológicos, bioquímicos, hormonais e imunitários em nadadores e remadores numa época desportiva. Tese de doutoramento. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra.
- Rama, L., Borges, F., Cartaxo, T., & Teixeira, A. M. (2008). Carga de treino e percepção de esforço em natação pura desportiva: uso de escalas de percepção de esforço na monitorização da carga em microciclos de treino. *Boletim SPEF, 33*, 51–73.
- Rasmussen, B. B., Wolfe, R. R., & Volpi, E. (2002). Oral and intravenously administered amino acids produce similar effects on muscle protein synthesis in the elderly. *Nutrition Health and Aging, 6*(6), 358–362.
- Riewald, S. (2015). Periodization and planing. In Riewald, S. & Rodeo, S. (Eds.) *Science of Swimming Faster: The training, technology and evolution of extrordinary performance*. Champaign: Human Kinetics.
- Rodrigues, F., & Mader, A. (2011). Energy systems in swimming. In *World Book of Swimming, From Science to Performance* (pp. 225–240). N.Y.: Nova Science Publishers.
- Rodrigues, G. (2016). Improve your swim cadence. *Triathlete Europe*. Retrieved from <http://triathlete-europe.competitor.com/2016/04/11/improve-your-swim-cadence>, 16/12/2016.
- Rodrigues, N. R., DiMarco, N. M., & Langley, S. (2009). Position of the american dietetic associassion, dietitians of canada, and the american college of sports medicine: nutrition and athletic performance. *Journal of American Dietetic Association, 109*(3), 509–527.
- Rose, B., & Lewis, M. (2012). Freestyle distance training. In Hannula, D. & Thornton, N., *The Swim Coaching Bible, Volume II* (pp. 397–416).Champaign: Human Kinetics.
- Sawka, M. N., Burke, L. M., R., E. E., Maughan, R. J., S.J., M., S., S. N., & ACSM. (2007). Exercise and fluid replacement. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 39*(2), 377–390.
- Schoenfeld, B., Aragon, A. A., & Krieger, J. W. (2009). The effect of protein timing on muscle strength and hypertrophy: a meta-analysis. *International Society of Sports Nutrition, 10*(53), 1–13.

- Shaw, G., Boyd, K. T., Burke, L. M., & Koivisto, A. (2014). Nutrition for swimming. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 24(4), 360-372.
- Shaw, G., Koivisto, A., Gerrard, D., & Burke, L. M. (2014). Nutrition considerations for open-water swimming. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 24, 373-381.
- Sherman, W. M., Jacobss, K. A., & Leenders, N. (1998). Carbohydrate metabolism during endurance exercise. In R. Kreider, B., A. Fry, M. O'Tode (Eds.), *Overtraining in Sport* (pp. 289-308). Champaign: Human Kinetics.
- Shirreffs, M. N., Armstrong, L. E., & Chevront, S. N. (2004). Fluid and electrolyte needs for preparation and recovery from training and competition. *Journal of Sports Science*, 22(1), 57-63.
- Sinha, A., Hollingsworth, K. G., Ball, S., & Cheetman, T. (2013). Improving the vitamin D status of vitamin D deficient adults is associated with improved mitochondrial oxidative function in skeletal muscle. *Clinic Endocrinol Metabolims*, 98(3), 509-513.
- Stout, J., Cramer, J. T., Mielke, M., O'Kroy, J., Torok, D. J., & Zoeller, R. F. (2006). Effects of twenty eighth days of beta alanine and creatine monohydrate abd supplemenations on the physical working capacity at neuromuscular fatigue threshold. *Strength and Conditioning Research*, 20(4), 928-931.
- Taggart, P., Boyett, M. R., Logantha, S. J. R. J., & Lambaise, P. D. (2011). Anger, emotion, and arrythimias: from brain to heart. *Front Physiology*, 2, 67-75.
- Thomas, T., Erdman, K. A., & Burke, L. M. (2016). Position of the academy of nutrition and dietetics, dietitians of canada, and the american college of sports medicine: Nutrition and athletic performance. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 116(3), 501-528.
- Tipton, M., & Bradford, C. (2014). Moving in extreme environments: open water swimming in cold and warm water. *Extreme Physiology & Medicine*, 3, 12.
- Tremblay, J. H., Peronnet, F., Lavoie, C., & Massicotte, D.-. (2009). Fuel selection during prolonged arm and leg exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41, 2151-2157.
- Tripton, K. D., Borsheim, E., Wolf, S. E., Sanford, A. P., & Wolfe, R. R. (2003). Acute response of net, muscle protein balance reflcts 24-h balance after exercise and amino acid ingestion. *American Journal of Physiology: Endoncrinology and Metabolism*, 284, E76-E89.
- Valdevieso. (2001). *Planificación y control del entrenamiento en natación*. Madrid: Gymnos.
- VanHeest, J.L., Mahoney, C.E., & Herr, L. (2004). Characteristics of elite open water swimmers. *Journal of Strength and Condition Research*, 18(2), 302-305.
- Venkatraman, J. T., Leddy, J., & Pendergast, D. (2000). Dietary fats and immune status in athletes: clinical implications. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(7), 389-395.
- Verkhoshansky. (1994). Un nuevo sistema de entrenamiento en los deportes cíclicos. *Revista de Actualización en el Deporte*, 2(5).
- Vogt, P., Rüst, C. A., Rosemann, T., Lepers, R., & Knechtle, B. (2013). Analysis of 10 km swimming performance of elite male and female open-water swimmers. *SpringerPlus*, 2, 603.

- Von Duvillard, S. P., Arciero, P. J., Tietjen-Smith, T., & Alford, K. (2008). Sports drinks, exercise training and competition. *Current Sports Medicine Reports*, 7(4), 202–208.
- Von Duvillard, S. P., Braun, V. A., Markofski, M., Beneke, R., & Leithauser, R. (2004). Fluids and hydration in prolonged endurance performance. *Nutrition*, 20(7–8), 651–656.
- Weitkunat, T., Knechtle, B., Knechtle, P., Rüst, C. A., & Rosemann, T. (2012). Body composition and hydration status changes in male and female open-water swimmers during an ultra-endurance event. *Journal of Sports Sciences*, 30(10), 1003–1013.
- Wiles, J. D., Coleman, D., Tegerdine, M., & Swaine, I. L. (2006). The effects of caffeine ingestion on performance time, speed and power during a laboratory-based 1 km cycling time-trial. *Sports Sci*, 24(11), 1165–1171.
- Williams, C., & Serratos, L. (2006). Nutrition on match day. *Sports Science*, 24(7), 687–697.
- Williams, M. H. (1999). Facts and fallacies of purported ergogenic amino acid supplements. *Clinical and Sport Medicine*, 18(3), 633–649.
- Willoughby, D. S., & Rosene, J. M. (2001). Effects of oral creatine and resistance training on myosin heavy chain expression. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(10), 1674–1681.
- Willoughby, D. S., & Rosene, J. M. (2003). Effects of oral creatine and resistance training on myogenic regulatory factor expression. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(6), 923–929.
- Winnick, J. J., Davis, J. M., Welsh, R. S., Carmichael, M. D., Murphy, E. A., & Blackmon, J. A. (2005). Carbohydrate feedings during team sport exercise preserve physical and CNS function. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(2), 306–315.
- Wolfe, R. R. (2002). Regulation of muscle protein by amino acids. *Nutrition*, 132(10), 195–245.
- Zingg, M. A., Rüst, C. A., Rosemann, T., Lepers, R., & Knechtle, B. (2014). Analysis of swimming performance in fina world cup long-distance open water races. *Extreme Physiology & Medicine*, 3, 2.

Anexos

Anexo 1 - Exemplo de registo diário alimentar preenchido

EXEMPLO			
Dia: <u> X de mês Y</u>		Peso diário: Pós treino_75kg	
<i>Nome</i>	<i>Pedro</i>		
Atividade quotidiana	Trabalho sentado (8,30 – 13,15)		
Atividade desportiva	Treino bi-diário (1h15 + 2,00h) Sessão de treino de Força (30')		
Refeição /lanche	Alimento ou bebida	Descrição	Descrição da Quantidade
Horário e local			
Pequeno Almoço Hora: 7,15 Local: casa	Leite Cereais Açúcar Fruta	Meio gordo Corn Flakes Maça	1 copo tipo galão ½ chávena grande 1 colher de sopa (cs) 1 media
Suplemento Hora: 11,00 Local: Bar da Escola	Pão Fiambre Manteiga Sumo de laranja	Sandúiche de fiambre barrada com manteiga	1 Pão integral do tamanho de 1 papo- seco 2 Fatias finas do tamanho 1 bimbo 1cc rase ¾ copo tipo galão
Treino 11,30-12,00	Bebida energética	Marca Zolts	250 ml
Almoço Hora: 13,30 Local: Cantina da Escola	Sopa Arroz Bife Agua Salada Fruta	Legumes Cozido Grelhado Azeite Natural Alface com maionese Laranja	1 prato cheio ½ prato cheio 1.5cm e ¼ de prato 1 colher café 2 copos tipo limonada grandes 1 tigela tipo 1 1 grande
Lanche: Hora: 16,00 Local: Casa	Pão Queijo Fruta Multivitamina	Papo seco Fatia fina Banana Marca golpe	2 2 tam. bimbo 1 gde 1 comprimido
Treino 18,00-20,00 Fim treino	Agua Biscoitos Limonada	Garrafa Bolacha Maria Mira laranja	1 litro 3 1 lata
Jantar: Hora: 21,30 Local: casa	Sopa Massa Salmão Sal Agua Legumes Mousse de chocolate	Legumes Esparguete Grelhado Natural Cenoura ralada Azeite caseira	1 prato cheio 1 Prato raso ¼ prato 2cm +++ 2 c tipo galão 4 cs 2 cs para 4 pessoas 1 taça sobremesa tipo b
Ceia: Hora: 23,00 Local: casa	Leite Chocolate	Copo Pó solúvel	1 c tipo galão 1cs (colher de sopa)

Anexo 2 - Exemplo preenchido de um registo da amostra

Nome do Atleta		Dia: X de Fevereiro de 2016 Peso: _X_kg		
Horario / local da refeição	Alimento ou bebida	Descrição	Descrição da Quantidade	Fotografia da refeição
Pequeno Almoço Hora: 08:00 Local: Casa	Pão Queijo Fiambre Leite Café	Pão de forma 9 cereais 2x20g Vaca ri (fundido) 19g Fiambre da pá 20g Leite s/ lactose 225ml Café chicória 55 ml	2 fatias tipo forma 1 fatia fina 1 fatia fina 1 cháv. almoçadeira 1 c. chá	
Almoço Hora: 13:00 Local: Casa	Peixe Batata Legumes Ovo Sumo Chocolate	Salmão grelhado 130g Batata cozida 158g Couve chinesa cozida 64g Cenoura cozida 40g Ovo cozido 60g Sunquick 2x200ml Twix 100g	1 posta média e espessa ¾ batata grande ¼ prato ½ cenoura grande 1 ovo médio 2 copos tipo limonada médios	
Suplemento(s) da tarde Hora: 17:00 Local: Café	Croissant Sumo	Croissant simples 98g Ice tea limão	1 tipo pão de leite 200mL	
Treino : 6000 Hora: 17:30	Água + GD	Natural 1500ml (5)	1.5L	
Jantar: Hora: 20:30 Local: Casa	Carne Batata Água	Carne de vaca estufada 90g Puré de batata 100g Cebola 10g Tomate 57g Vinho 2ml Azeite 10ml Natural 200ml	2 pedaços médios 2cm altura 1 prato raso 1 cebola média 2 tomates médios 1 cháv. chá 1 c. sopa 2 copos tipo limonada médios	

*Bebi mais ou menos 2000mL de água durante o dia.

Anexo 3 – Termo de consentimento (atletas)

Universidade Lusófona de Lisboa – EF e Desporto

Termo de consentimento (atletas)

Obrigado por ter demonstrado interesse neste projeto. Por favor leia cuidadosamente esta folha informativa antes de decidir participar. Desde já agradecemos a sua adesão, no entanto não existirá qualquer tipo de desvantagem se a sua decisão for contrária e agradecemos de qualquer modo o facto de ter ponderado a sua participação. Em qualquer altura poderá abandonar este projeto sem qualquer desvantagem. Este projeto de estudo insere-se no âmbito das Ciências do Desporto, na área do treino desportivo, e tem por o objetivo a obtenção do grau de Doutoramento de Mário André Cardoso Bonança. Este estudo pretende comparar nadadores através dos seus padrões de treino em relação às variáveis volume e intensidade, compreender a presença da componente tática em Águas Abertas e ainda traçar perfis nutricionais durante a preparação e a situação de prova (10km).

A recolha de dados consistirá na aplicação de uma entrevista aos atletas. Será abordada a informação pertinente ao processo de treino dos atletas, a gestão do esforço em situação de prova e ainda algumas questões relativas a hábitos nutricionais e abastecimentos.

Se tiver dúvidas acerca do projeto agora ou no futuro não hesite em colocá-las aos responsáveis do projeto: Mário André Cardoso Bonança, Luis Manuel Pinto Lopes Rama e Jorge Proença.

Termo de consentimento

Li a folha de informação relativa a este projeto e compreendi o seu âmbito e o que envolve a minha participação nele. Todas as minhas dúvidas foram esclarecidas.

Compreendi que posso pedir informações adicionais em qualquer altura.

Sei que:

1. A participação é totalmente voluntária.
2. Posso abandonar o projeto em qualquer altura sem qualquer desvantagem
3. Os dados recolhidos serão destruídos quando o projeto terminar, excluindo aqueles dados necessários para sustentar as conclusões do estudo que serão conservados em segurança.
4. Sei os riscos que envolvem a recolha de dados prevista
5. Os resultados deste estudo poderão ser publicados, mas o anonimato será preservado.

Concordo em participar neste estudo,

.....

(assinatura)

.....

(data)

Anexo 4 – Termo de consentimento (treinadores)

Universidade Lusófona de Lisboa – EF e Desporto

Termo de consentimento (treinadores)

Obrigado por ter demonstrado interesse neste projeto. Por favor leia cuidadosamente esta folha informativa antes de decidir participar. Desde já agradecemos a sua adesão, no entanto não existirá qualquer tipo de desvantagem se a sua decisão for contrária e agradecemos de qualquer modo o facto de ter ponderado a sua participação. Em qualquer altura poderá abandonar este projeto sem qualquer desvantagem. Este projeto de estudo insere-se no âmbito das Ciências do Desporto, na área do treino desportivo, e tem por o objetivo a obtenção do grau de Doutoramento de Mário André Cardoso Bonança. Este estudo pretende comparar nadadores através dos seus padrões de treino em relação às variáveis volume e intensidade, compreender a presença da componente tática em Águas Abertas e ainda traçar perfis nutricionais durante a preparação e a situação de prova (10km).

A recolha de dados consistirá na aplicação de uma entrevista aos treinadores. Será abordada a periodização do treino, bem como a preparação dos atletas para as competições, as estratégias de prova existentes e ainda a sua participação no âmbito da nutrição desportivo do seu atleta. Se tiver dúvidas acerca do projeto agora ou no futuro não hesite em colocá-las aos responsáveis do projeto: Mário André Cardoso Bonança, Luis Manuel Pinto Lopes Rama e Jorge Proença.

Termo de consentimento

Li a folha de informação relativa a este projeto e compreendi o seu âmbito e o que envolve a minha participação nele. Todas as minhas dúvidas foram esclarecidas. Compreendi que posso pedir informações adicionais em qualquer altura.

Sei que:

1. A participação é totalmente voluntária.
2. Posso abandonar o projeto em qualquer altura sem qualquer desvantagem
3. Os dados recolhidos serão destruídos quando o projeto terminar, excluindo aqueles dados necessários para sustentar as conclusões do estudo que serão conservados em segurança.
4. Sei os riscos que envolvem a recolha de dados prevista
5. Os resultados deste estudo poderão ser publicados, mas o anonimato será preservado.

Concordo em participar neste estudo,

.....

(assinatura)

.....

(data)

Anexo 5 – Guião de Entrevista (Treinadores – versão portuguesa)

Guião de Entrevista (Treinadores – versão portuguesa)

Estudo 1: Como treinar para uma prova oficial de 10km em Águas Abertas?

1. Onde decorrem os treinos e frequência semanal das sessões de treino?
2. Qual o volume médio semanal? ____ km. Especifique o vol. de treino em carga. ____ km
3. Faz *taper* para provas importantes de 10km? Quantas semanas?
Se sim. Que adaptações de volume e intensidade faz nas semanas de *taper*?
4. Indique o volume de treino em *taper*. ____ km.
5. Dê um exemplo de uma tarefa principal em carga e em *taper*.
6. Quais as intensidades trabalhadas com maior ênfase A1, A2, PA, TL, AML, PL e Vel., tendo em conta determinado período da época?
 - Período de carga: A1__% A2 __% PA__% TL__% AML __% PL ____% Vel. ____%
 - P. de transição: A1__% A2 __% PA__% TL__% AML __% PL ____% Vel. ____%
 - Período de pré *taper*: A1__% A2 __% PA__% TL__% AML __% PL ____% Vel. ____%
 - Período de *taper*: A1__% A2 __% PA__% TL__% AML __% PL ____% Vel. ____%
7. Faz algum trabalho específico de pernas, braços? Realiza algum trabalho específico fora da piscina (em águas abertas: no mar, rio, barragem, lagoa)? Se sim, indique o volume, a frequência com que faz este trabalho e ainda em que momentos da época.
8. Orienta o atleta de forma especializada e está por dentro da dieta alimentar do seu atleta? Que dicas procura transmitir ao seu atleta? (Tem alguma estratégia alimentar para o seu atleta, quer em termos da dieta normal quer em termos de suplementação? Dá conselhos durante a preparação e durante os momentos pré-prova)

Anexo 6 – Guião de Entrevista (Treinadores – versão inglesa)

Guião de Entrevista (Treinadores – versão inglesa)

Study 1: How to train for an official swimming open water race of 10Km?

1. During the year, where do the training sessions take place? How many sessions per week?
2. What is the average weekly volume? ___ km. How many kilometers in load? ___ km.
3. Do you taper for an important 10km race? ___ During how many weeks? ____ What adaptations of average and intensity do you make in that specific taper period?
4. What is the daily training average in taper? ___ km.
5. Could you please give me one example of a main task in load and taper periods?
6. What percentage of metabolic training zones do you use; A1, A2, AP, LT, MLA, LP e Speed.?
 - Load period: A1__% A2 __% AP__% LT__% MLT __% LP ___% Speed ___%
 - Transition period: A1 __% A2 __% AP__% LT__% MLT __% LP ___% Speed ___%
 - Pre-taper period A1__% A2 __% AP__% LT__% MLT __% LP ___% Speed ___%
 - Taper period: A1 __% A2 __% AP__% LT__% MLT __% LP ___% Speed ___%
7. Do you do any specific work with your OW athletes in terms of kicking, arms or specific work out of the pool (meaning in open water: sea, dam, lake)? If yes, please specify when in the season, the average and the frequency with which you do this work.
8. In terms of nutrition do you supervise your athletes' food intake or do you know and monitor what they are eating? What is your advice on diet to your athlete? (Do you have some nutritional strategies for your athlete, in terms of daily diet and supplementation? Do you give any advice during preparation and in the time before the race?)

Anexo 7 – Guião de Entrevista (Atletas – versão portuguesa)

Guião da Entrevista (Atletas – versão portuguesa)

Estudo 2: Análise Tática da Disciplina de Águas Abertas.

1. Fala-me sobre a tua prova de hoje. Qual a estratégia de prova que trazias?
2. Como tinhas definido a estratégia para o abastecimento? Como correu tudo?
3. A ondulação presente foi relevante para o desenrolar da prova? Interferiu na tua estratégia prevista?
4. A temperatura da água interferiu na estratégia prevista?
5. Foste tu próprio a fazer o abastecimento? Como era composto o teu abastecimento (marca do gel, bebidas e ingredientes utilizados)? Utilizaste que quantidades? (1,2, 3 ou mais garrafas pequenas)
6. Houve alguma alteração, especificamente propositada no teu regime alimentar para esta prova? Desde quando adotaste esse regime? Podes caracterizar esse regime alimentar dizendo as principais diferenças que privilegiaste em relação à tua alimentação normal diária?
7. Caracteriza as horas que antecederam o início da prova:
 - O que foi o teu pequeno almoço (___h___) (especifica as quantidades, p. exemplo: 1 copo de leite com ½ pão c/ fiambre ou 1 copo de leite c/ cereais chocapic... etc. tentar especificar a marca dos cereais etc.)
 - O que comeste e a que horas durante a manhã até a hora da prova (quantidades):
 - Ingeriste algum gel ou outro suplemento mesmo antes de iniciar a prova? De que marca?

Anexo 8 – Guião de Entrevista (Atletas – versão inglesa)

Guião da Entrevista (Atletas – versão inglesa)

Study 2: Tactic in Open Water: Strategy race and nutritional patterns

1. Tell me about the race today. What was your strategy?
2. How did you plan your feeding strategy? Did everything go according to plan?
3. Was the swell relevant to the development of the race? Did it interfere with your preview strategy?
4. Was the water temperature relevant to the development of the race? Did it interfere with your preview strategy?
5. Did you manage your own feeding supply for the race? What was the composition of your feeding strategy (brands of gel, drinks, ingredients used)?
6. Did you specifically change your nutrition in preparation for this race? When did you start that change and which things did you change in your daily feeding?
7. Could you tell me about the hours immediately before the start of the race?
 - What was your breakfast, what time was it (specify the amounts)?
 - What did you eat during the morning before the race (amounts)?
 - Did you ingest some gel or supplement before race began (brands, amount etc.)?

Anexo 9 – Processo de validação dos guiões para as entrevistas

O processo de validação dos guiões semi-estruturados, teve como principal objetivo possibilitar a aplicação de duas entrevistas a realizar na execução dos estudos 1 e 2 desta tese.

Após conclusão das questões a abordar nos momentos definidos para a aplicação das entrevistas, foi realizada uma peritagem e verificação do conteúdo linguístico dos dois guiões. O mesmo perito em língua portuguesa validou o conteúdo dos guiões.

Tendo em conta que as entrevistas não se aplicavam exclusivamente a um universo amostral português, houve a necessidade de traduzir os guiões e entrega-los em três fases distintas a três especialistas da língua inglesa. Estes efetuaram uma retroversão dos guiões, ou seja, trocaram entre si os documentos até ser identificado um consenso geral de aprovação dos guiões na língua inglesa. Este processo durou cerca de dois meses.

Foi elaborada uma pré-aplicação das entrevistas e tiradas as principais dúvidas junto dos treinadores nacionais, reunidos numa prova de natação de âmbito nacional (local: Coimbra). O mesmo procedimento foi realizado para um grupo de treinadores internacionais presentes numa prova da taça do mundo realizada em Portugal (local: Setúbal).

Após esta pré-aplicação os guiões foram submetidos uma última vez a dois peritos, um da língua portuguesa e outro da língua inglesa, que constataram que as respostas dadas procuravam responder exatamente aos conteúdos questionados. Os peritos concordaram em validar todo o procedimento que conduziu aos guiões finais apresentados após a pré-aplicação.