

# ÁGUAS ABERTAS: UMA DISCIPLINA, DIFERENTES VARIÁVEIS

Mário Bonança<sup>1</sup>, Luis Rama<sup>2</sup>, Jorge Proença<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Desporto da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa

<sup>2</sup> Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra, Coimbra

Autor de contacto: Adilson Marques; Faculdade de Motricidade Humana, Universidade de Lisboa, Estrada da Costa, 1499-002 Cruz Quebrada, Portugal; telefone: (00351) 214149100; email: amarques@fmh.ulisboa.pt

Submetido para publicação em 14 de outubro de 2015.

Aceite para publicação em 15 de fevereiro de 2016.

## Resumo

*O ressurgimento das águas abertas (AA) como uma das disciplinas mais recentes da natação, tem suscitado a curiosidade de treinadores, nadadores e intervenientes. O aparecimento da prova de 10km no programa olímpico em 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 ou facilidades para outros. Diferentes variáveis (ondulação, radiação solar, temperatura do ambiente e da água) e uma exigente capacidade de adaptação por parte dos intervenientes coabitam num contexto incerto. Além dos constrangimentos impostos pelas variáveis do contexto o fator suplementação, durante a competição, tem de ser considerado. O impacto das variáveis inerentes a uma prova de AA, faz com que atletas e treinadores devam planear com detalhe estratégias táticas e nutricionais, para o qual se mostra necessário recorrer a especialistas na matéria, de modo a otimizar o desempenho destes atletas no dia da competição.*

0/0/0  
35

**Palavras chave:** águas abertas; estratégia de prova; hidratos de carbono

## OPEN WATER: A DISCIPLINE, DIFFERENT VARIABLES

### Abstract

*The resurgence of open water (OW) as one of the most recent disciplines of swimming, has aroused the curiosity of coaches, swimmers and all of those involved in the process. The appearance of the 10km race in the Olympic program in 2008, has served to highlight the importance of greater curiosity and knowledge of this competition. The ecological differences between swimming in a pool or swimming in the sea lead to constraints that impose difficulties for some athletes and ease to others. Different variables (wave, solar radiation, ambient temperature and water) and the resulting demand for adaptability on the part of swimmers coexist in an uncertain context. In addition to the constraints imposed*

*by context variables, the supplementation factor during the competition must also be considered. The impact of variables inherent in a OW race, requires that athletes and coaches should plan in detail tactics and nutritional strategies, and also take into consideration the need to appeal to experts in the field in order to optimize the performance of these athletes on race day.*

**Key words:** *open water; race strategy; carbohydrates*

## INTRODUÇÃO

Atualmente começa a ser cada vez mais evidente no mundo da natação, uma marcada distinção entre um nadador fundista e o ultra fundista. Na base desta linha de pensamento está o surgimento das águas abertas (AA) como disciplina mais recente da natação, bem como modelos de preparação e competições associadas.

Muitos treinadores de natação desconhecem ainda as particularidades das águas abertas, considerando o grupo de treino que orientam. As provas de AA são uma oportunidade para um enquadramento diferente nos períodos de preparação dos atletas de determinada equipa. O aparecimento desta disciplina dentro da natação, veio dar às equipas a possibilidade de opção por outra alternativa à competição em piscina. Contudo, trata-se de uma opção que requer níveis de exigência idênticos ou até superiores à natação pura.

Um maior conhecimento em torno da disciplina, no que respeita à variabilidade dos contextos de prova e sua articulação tática ligada a diversos fatores, torna-se essencial na prática evolutiva das AA.

O presente trabalho procura, em primeiro lugar, fazer uma revisão da literatura publicada sobre a disciplina, dar a conhecer formatos competitivos, contextos variados de prova, *performances* desportivas, tendências verificadas em diversas provas internacionais de 10km e ainda caracterizar o aspeto nutricional durante os períodos de preparação e, sobretudo, na competição. Por fim, é sugerida uma abordagem ao rumo a tomar e sugestões práticas que permitam aprofundar conhecimentos em AA.

## COMPETIÇÕES

A natação no seu conjunto é constituída por quatro disciplinas competitivas, que compõem a estrutura federativa da modalidade: natação pura, natação sincronizada, polo aquático e águas abertas (AA) (FPN, 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, são realizadas em rios, mares, lagos, lagoas, sendo as distâncias variadas

(FINA, 2015). Esta disciplina recente aparece nos calendários de natação em 1991 com a realização dos primeiros campeonatos do mundo. A Federação Internacional de Natação (FINA) não oficializa records do mundo nestas provas de longa distância, dada à constante influência do clima e da temperatura e condições da água (Zingg, Rüst, Rosemann, Lepers, & Knechtle, 2014).

As AA apresentam modelos diferentes 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 outras distâncias (até 88km), bem como num modelo relacionado com a superação de desafios – as denominadas travessias.

Quer nos Campeonatos da Europa, quer em Campeonatos 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, mas adotada, por excelência, para 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 na prova individual de 5km; nos Europeus trata-se de uma prova 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 normal, em que todos os nadadores partem ao mesmo tempo.

Os campeonatos do mundo são organizados pela FINA bianualmente de modo intercalado 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, águas abertas e Santos de Alto Voo – no mesmo local e período temporal definidos.

0/0/0/  
37

## VARIÁVEIS PRESENTES

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 realização de instruções, feedback e uma grande acuidade no controlo cronométrico. 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 com exemplo a preparação os 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 et al 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 da navegação e orientação torna-se fundamental. Estas recomendações são complementadas com um domínio do percurso de prova, o 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 (Cleveland et al., 2001).

O trajeto de 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 do 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 (Shaw et al., 2014).

No que diz respeito à arbitragem, os juizes de prova são responsáveis por advertir e sancionar qualquer tipo de infração evidenciada por conduta anti desportiva 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 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).

As diferentes entidades biológicas abundantes 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 águas abertas (GOWS) vários estudos relativos à abundância, migração conjunta e à micro anatomia 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 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 água é associado ao ponto a partir do qual a temperatura corporal apresenta um arrefecimento 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 choque inicial visível através de uma respiração descontrolada resultado da taquicardia, hiperventilação e aumento na circulação de hormonas de *stress*. Das emoções possíveis, a raiva é a mais evidenciada em resultado da fibrilação ventricular (Taggart, Boyett, Logantha, & Lambaise, 2011).

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

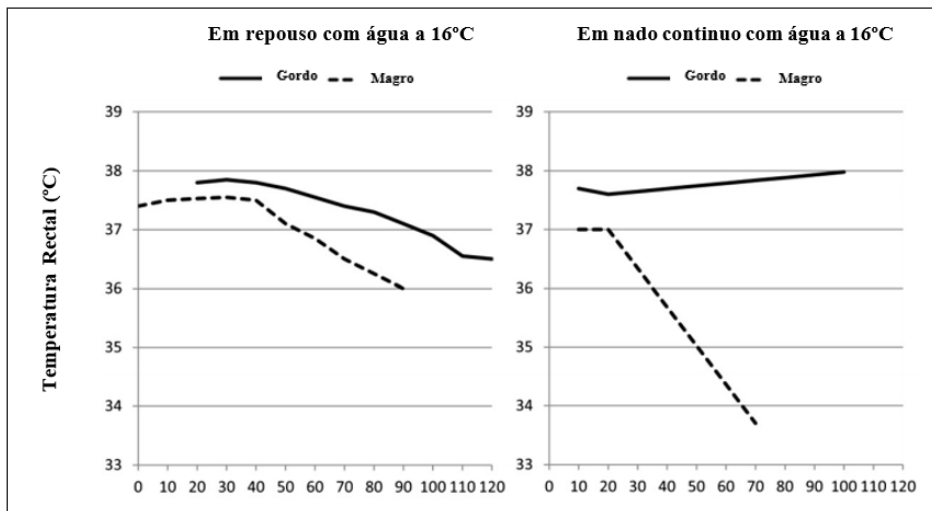


Figura 1. Resposta térmica de dois nadadores. Adaptado de (Nybo,2012).

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 (Nybo, 2012).

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

## ANÁLISE DE PERFORMANCES NOS 10KM

Em relação aos atletas, o pico de idade favorável para o ultra fundo em natação é maior (aproximadamente 25 anos), comparativamente a 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 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, num 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 et al., 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. Porém, estes valores aumentaram significativamente em ambos os sexos na prova dos 10km nos JO de Londres em 2012 (Vogt et al., 2013).

10/0  
40

## IMPORTÂNCIA 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 são em AA consideradas em função da duração da prova e das condições ambientais em que se dá a mesma.

A otimização da performance desportiva numa prova de AA está intimamente associada ao planeamento e prática da estratégia nutricional de prova (Shaw et al., 2014).

## RECOMENDAÇÕES DURANTE O PERÍODO DE TREINO

Os volumes praticados no treino são um constante desafio às reservas de glicogénio muscular, a falta de reposição glicídica entre sessões pode comprometer o rendimento desportivo do atleta nomeadamente em situação 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 treino.

De acordo com Shaw et al. (2014), em média o corpo perde 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 corretamente para evitar perdas de água excessivas. É ainda recomendada uma ingestão calórica superior a 90 g/hora de HC durante o período de treino pré competitivo, pois esse consumo ajuda à absorção e oxidação melhoradas dessas partes adicionais de HC, diminuindo assim o desconforto gastrointestinal (Shaw et al., 2014).

Estratégias de 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).

## 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). Durante sete dias passamos de baixas reservas de hidratos para um reabastecimento das reservas. Uma ingestão de 10 a 12g/kg massa corporal/dia de HC entre as 36 e 48 horas anteriores a prova, em combinação com o treino normal é suficiente para atingir a supercompensação esperada para as reservas de glicogénio (Busson et al., 2002 citado por Shaw et al., 2014).

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

## RECOMENDAÇÕES DURANTE O EXERCÍCIO

As reservas musculares de glicogénio são influenciadas pelo género, estado de treino e dieta alimentar. A depleção em glicogénio verifica-se em provas superiores a 90 minutos de duração, 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 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 mús-

culo 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 braços que nas pernas, é nos braços que existe um maior recurso a HC (Tremblay, Peronnet, Lavoie, & Massicotte, 2009).

As *guidelines* gerais para o exercício de resistência com duração de 2 horas, sugerem um consumo entre 30 a 60g de HC por hora (Burke et al. 2011). Em conjunto com o consumo de HC, são ainda aconselhadas doses pequenas 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 quer permitam o sistema nervoso central beneficiar através da sensibilidade oral (Jeukendrup, 2011).

A combinação de glucose com 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 melhorar assim o desempenho aumentando a resistência muscular (Currell & Jeukendrup, 2008).

## RECOMENDAÇÕES PÓS EXERCÍCIO

No cenário competitivo, o principal objetivo passa por resolver o problema de esgotamento nutricional ou restaurar a homeostasia o mais rápido possível após a primeira prova, de modo a 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 logo após cada prova. As reservas de HC devem ser focalizadas na ingestão de fibras de baixo teor e alto índice glicémico e ainda 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. 50 g para 50 kg nas mulheres, 80 g para 80 kg 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 seja três vezes mais rápido do que se o consumo for feito apenas duas horas depois do 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 restabe-



leça um equilíbrio proteico em 24 horas (Tipton, Borsheim, Wolf, Sanford, & Wolfe, 2003). Aproximadamente 20 g, 3 a 4 vezes por dia, de várias fontes de proteína de elevado teor biológico misturadas com HC otimizam a recuperação do tecido muscular (Areta et al., 2013).

## TENDÊNCIAS EVOLUTIVAS EM AA

O fator treino, e tudo o que o envolve é, na maioria das vezes, desconhecido por atletas e até alguns treinadores. O aparecimento de um ou mais nadadores diferentes no seio de uma equipa, 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 às 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, o descanso em treino será eventualmente menor, porém as estratégias pós treino e entre treinos, no que respeita a alimentação e regularização dos sonos, continuará a ser determinante.

Uma diminuição dos volumes e intensidades, em períodos criteriosos do calendário, será mais frequente do que propriamente o *taper* e 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. Conforme visto anteriormente, é recomendada a habituação a temperaturas baixas, de modo a criar uma adaptação do corpo.

Em relação à questão tática, é fundamental ter noção que o ambiente está sujeito a variações atmosféricas e nem sempre as condições previstas são as que os nadadores vão encontrar no dia da competição. Porém, a experiência em contexto de prova, a habituação às diferentes condições nos diferentes locais são fatores influentes. 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, podem ser uma mais valia. Contudo, nadadores de AA experientes e muito rotinados em situações diversificadas pode, por si só, ser um fator determinante, comparativamente com o 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 dire-

ta na técnica e na adequação da braçada. O treino em seco complementar, quer seja ele de ginásio, quer seja ele intercalado com sessões de *CORE training* ou até mesmo *crossfit*, apresenta-se como uma possibilidade viável na medida em que poderá trazer vantagens competitivas para os atletas.

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.

Fisiologistas, nutricionistas e treinadores devem reunir esforços conjuntos para melhor compreenderem dinâmicas relacionadas e adotar rotinas para os respetivos atletas.

Em termos práticos para a disciplina, deverão ser desenvolvidos trabalhos que procurem dar um conhecimento relativo ao controlo de treino em AA e à estratégia presente no que respeita à prova em disputa, bem como a gestão das emoções, sentimentos e esforço durante as competições.

## CONCLUSÕES

As AA reúnem um conjunto de características diferentes que aborda dois formatos competitivos: o modelo composto pelas provas oficiais – FINA, LEN, COI – e um modelo intrínseco a cada atleta que agrega a capacidade do mesmo para cumprir as ultras maratonas aquáticas a que se propõe.

Nas AA a variabilidade do contexto de prova está associada a vários aspetos relacionados com o nado, tais como: o treino, o número de participantes na prova, a idade, a composição corporal do atleta, as características do local e trajeto de prova (bóias, pontões e respetiva estratégia de abastecimento). No que respeita ao local torna-se relevante compreender a abundância e a diversidade de espécies, correntes existentes, eminência de ondulação e ainda temperatura da água, sabendo os riscos existentes para a situação de hipotermia em determinados contextos de água em função da estrutura física do atleta.

As velocidades de nado na prova rainha (10 km) apontam para uma superioridade em 7% nas prestações masculinas. Contudo, a diferença temporal entre o 1.º e o último classificado é menor nas provas femininas que nas masculinas. A média de idades ótima para o pico de *performance* nesta prova é de 25 anos de idade, independentemente do género.

No que respeita à variável alimentação, o principal foco nutricional, durante o período competitivo, deve apontar no sentido da melhor hidratação possível e da manutenção das reservas ótimas de glicogénio através de um recurso alimentar rico em HC.

As recomendações e linhas de orientação relativas às práticas a desenvolver nos períodos de treino e competição (pré prova, prova e pós prova) devem sempre ser adequadas aos objetivos e particularidades de cada atleta.

## BIBLIOGRAFIA

- 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 on protein ingestion during prolonged recovery from resistance exercise alters myofibrillar protein synthesis. *The Journal of Physiology*, 591, 2391–2331.
- 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., & Mujika, I. (2014). Nutrition for recovery in aquatic sports. *Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 24, 425–436.
- Burke, L.M., Hawley, J.A., Wong, S.H., & Jeukendrup, A. (2011). Carbohydrates for training and competition. *Journal of Sports Sciences*, 29(Suppl.1), S17–S27.
- Cleveland, M., Crumline, P., Hazen, L., Hungerford, B., Nutt, R., Renner, J., ... Dillon, S. (2001). Open Water Swimming Clinic Manual.
- 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.
- FINA. (2015). Part IV: FINA Open Water Swimming Rules 2015-2017. In *FINA HANDBOOK 2015-2017* (pp. 1–9).
- FPN. (2015). FPN.
- 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 (Suppl.), S91–S99.
- Kormanovski, A., Lara-padilla, E., Diaz-franco, E., Licea-Mendoza, J., Piñera-Limas, F., & Castañeda-Ibarra, F. (2002). Hipoglicemia durante el nado largo. *Revista Médica Del Hospital General Del México*, 65, 121–127.
- Lunt, H., & Hingley, S. (2013). *A report on the Global Open Water Swimming (GOWS) Conference, Cork, Ireland, 12th October 2013*. *Extreme physiology & medicine* (Vol. 2). Retrieved from <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3895689&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
- 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.
- Nybo, L. (2012). Brain Temperature and exercise performance. *Exp Physiol*, 97, 333–339.
- 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.
- Taggart, P., Boyett, M. R., Logantha, S. J. R. J., & Lambaise, P. D. (2011). Anger, emotion, and arrhythmias: from brain to heart. *Front Physiology*, 2, 67–75.
- Tipton, M., & Bradford, C. (2014). Moving in extreme environments: open water swimming in cold and warm water. *Extreme Physiology & Medicine*, 3, 12. <http://doi.org/10.1186/2046-7648-3-12>
- 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 reflects 24-h balance after exercise and amino acid ingestion. *American Journal of Physiology: Endocrinology and Metabolism*, 284, E76–E89.
- 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.
- 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(2004), 603. <http://doi.org/10.1186/2193-1801-2-603>
- 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(1), 2. <http://doi.org/10.1186/2046-7648-3-2>