

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu filho, o Grande Arthur, por ser a minha família e me proporcionar um amor infinito e sem igual.

AGRADECIMENTOS

Esta foi uma etapa desafiadora da vida, pois se eu não tivesse o suporte divino, nada seria possível, por isso, agradeço a Deus por não ter desistido de mim e, ainda, ao meu Santinho Francisco de Assis pela proteção que sinto todos os dias em minha vida.

Muitas pessoas foram importantes nesta trajetória e fica aqui um pouco de minha gratidão a elas:

Imensos votos de agradecimento ao meu orientador Professor Dr. Rui Nuno Trindade Ornelas, pois desde o primeiro momento em que o procurei com a minha proposta inicial de tema, ele manifestou total interesse em me orientar e, durante todo o processo, sempre se mostrou um ser humano compreensivo e paciente a todas as problemáticas que passei; sem dúvida, uma das pessoas mais humanas que já conheci no meio acadêmico.

Agradeço, ainda, a coorientação da Prof. Dra. Ana Rodrigues, pela disponibilidade do tema desta dissertação, atendimento e orientação, mesmo que por videochamadas e tendo uma criança pequena a cuidar. As mulheres têm esse dom!

Meus mais sinceros agradecimentos à Universidade do Estado do Amazonas (UEA), em especial ao Prof. Dr. Jefferson Jurema, pela oportunidade deste curso de mestrado que é um convênio entre a UEA e a UMa, nos dando esta grande oportunidade de estudar fora do país e de ampliar não somente o nosso repertório acadêmico, mas também cultural. Ao professor Jurema ainda há um especial agradecimento pelo apoio ao processo junto à SEDUC-AM para que fosse possível minha liberação para estudos.

Meu coração também é grato por todos os aprendizados junto à Universidade da Madeira com os docentes: Prof. Rubio Élvio, Profa. Catarina Fernando, Prof. João Prudente, Prof. João Apolinário e a todos do corpo administrativo da universidade que foram importantes para a efetivação deste plano.

Meu maior agradecimento neste trabalho, sem dúvidas, é à minha família que se chama Arthur Vasconcelos, meu pequeno menino de apenas seis anos (em 2019, quando vim a

primeira vez à Madeira, tinha 3 aninhos), momentos em que precisou entender minhas ausências, meus dias de estudo e que me fez sorrir quando mais precisei por videochamadas. Meu filho, a conclusão deste curso é uma vitória nossa. Amo-te!

Agradeço aos meus pais, Carlos e Elma, por sempre acreditarem na importância de uma boa educação e nos incentivarem a alçar altos e longos voos em busca dos nossos sonhos, além de serem suporte em cada momento desta trajetória. Agradeço, também, à minha irmã Clara pela força e incentivo, pela preocupação e pelo cuidado divertido que só ela tem comigo.

Sou feliz e grata ao Raphael Xavier, meu companheiro, por ser o suporte mais humano e presente que tive neste processo, por tanto carinho e cuidado, por ter, junto comigo, vivenciado os dias de distância, sempre a me incentivar e acreditar no meu potencial. Fico sem palavras ao descrever tudo que ele foi e é. Uma grande inspiração.

É muito bom lembrar e ser grata pelos colegas que fiz ao longo deste processo do mestrado, que junto comigo vieram do Brasil na primeira vez que estivemos na Madeira, eles foram essenciais em cada descoberta do novo: minha amiga querida Ketlen Miranda (uma inspiração e apoio), o querido Luiz Oliveira, o grande Raphael Guimarães, o tímido Geovani Douglas e o nosso atleta Kleist Mendonça. Muito obrigada por cada troca de experiências e aprendizados conjuntos que tivemos.

Também é importante agradecer a todos os meus amigos, tanto de Santarém, (minha terra natal), quanto de Manaus (cidade onde vivo). Amigos estes que sabem quem são e não preciso citá-los, agradeço pelo incentivo e carinho, pela força e pelas orações. Eu senti a energia de vocês aqui de longe e posso lhes garantir que isto foi de grande valia.

Meu sentimento é de gratidão e alegria ao final desta etapa. Fé não me faltou, e eu sou grata a mim mesma por ter acreditado que este momento poderia ser concretizado.

LISTA DE ABREVIATURAS

ATPR	Associação de <i>Trail Running</i> de Portugal
AARAM	Associação de Atletismo da Região Autónoma da Madeira
FDA	Federação Portuguesa de Atletismo
HC	Hidratos de Carbono
ITRA	<i>International Trail Running Association</i>
MIUT	<i>Madeira Island Trail Running</i>
MTR	<i>Madeira Trail Running</i>
PN	Preocupações Nutricionais
TR	<i>Trail Running</i>
UTWT	<i>Ultra Trail World Tour</i>

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Classificação por categoria de acordo com a ATRP	12
TABELA 2 – Método de avaliação de corridas em trilha (km-esforço)	13
TABELA 3 – Categorias de Trail Running de acordo com a distância percorrida durante a prova	14
TABELA 4 – Recomendações diárias de hidratos de carbono para desportistas	20
TABELA 5 – Estudos que mostram as preocupações nutricionais antes, durante e após provas de corridas de endurance e ultra endurance	29
TABELA 6 – Secções e variáveis que compõem o questionário	34

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Recomendações de ingestão de hidratos de carbono antes, durante e após o exercício	22
FIGURA 2 – Número de participantes no MIUT/2017 por sexo	32
FIGURA 3 – Percentual de amostra do estudo por prova	33
FIGURA 4 – Percentual dos profissionais que fazem parte da equipe do apoio técnico dos desportistas entrevistados	38
FIGURA 5 – Apoio do Nutricionista por prova no MIUT 2017	39
FIGURA 6 – Percentual de atletas com um plano nutricional específico por prova	40
FIGURA 7 - Preocupações Nutricionais nas 24 horas que antecedem as provas	43
FIGURA 8 - Preocupações Nutricionais durante a prova	45
FIGURA 9 - Preocupações Nutricionais nas 24 horas após a prova	48
FIGURA 10 - Evolução das principais preocupações nutricionais em 3 momentos	49

ÍNDICE

DEDICATÓRIA	I
AGRADECIMENTOS	II
LISTA DE ABREVIATURAS	IV
LISTA DE TABELAS	V
LISTA DE FIGURAS	VI
ÍNDICE	VII
RESUMO	X
ABSTRACT	XI

CAPÍTULO I

1. INTRODUÇÃO	02
1.1 JUSTIFICAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DA TEMÁTICA	03
1.2 DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS	04
1.3 DEFINIÇÃO DAS HIPÓTESES	05
1.4 ESTRUTURA DA TESE	05

CAPÍTULO II

2. ESTADO DA ARTE	08
2.1 <i>TRAIL RUNNING</i> – DESPORTO DE <i>ENDURANCE</i> E <i>ULTRA ENDURANCE</i>	08
2.2 O DESENVOLVIMENTO EM GRANDE ESCALA DOS DESPORTOS DE <i>ENDURANCE</i> E <i>ULTRA ENDURANCE</i> COMO O <i>TRAIL RUNNING</i> , EM NÍVEL MUNDIAL, EUROPEU E DE PORTUGAL	10
2.3 AS EXIGÊNCIAS FÍSICAS, PSICOLÓGICAS E NUTRICIONAIS INERENTES A ESSE TIPO DE	

DESPORTO PELAS CARACTERÍSTICAS PRÓPRIAS E ÚNICAS INERENTES A ELE	15
2.4 O PAPEL, EM PARTICULAR, DA NUTRIÇÃO NESSE TIPO DE DESPORTO: PREOCUPAÇÕES NAS 24 HORAS ANTECEDENTES E POSTERIORES À PROVA E DURANTE A PROVA	18
2.4.1 Descrição Geral das Preocupações Nutricionais	18
2.4.2 Preocupações Nutricionais 24h antes do evento	22
2.4.3 Preocupações Nutricionais durante o evento	24
2.4.4 Preocupações Nutricionais 24h depois do evento	26
 CAPÍTULO III	
3. METODOLOGIA	32
3.1 AMOSTRA	32
3.2 INSTRUMENTOS	33
3.3 PROCEDIMENTOS GERAIS	35
3.4 PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS	35
 CAPÍTULO IV	
4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
4.1 APOIO TÉCNICO DE PROFISSIONAIS	37
4.2 PREOCUPAÇÕES NUTRICIONAIS NAS 24 HORAS ANTECEDENTES À PROVA	40
4.3 PREOCUPAÇÕES NUTRICIONAIS DURANTE A PROVA	43
4.4 PREOCUPAÇÕES NUTRICIONAIS APÓS A PROVA	46
4.5 EVOLUÇÃO DAS PRINCIPAIS PREOCUPAÇÕES NUTRICIONAIS AO LONGO DOS 3 MOMENTOS	47
 CAPÍTULO V	
5. CONCLUSÃO E CONTRIBUTOS	52

5.1 CONCLUSÕES GERAIS	50
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54

RESUMO

Introdução: O *trail running* é um desporto que tem registado um crescimento exponencial na última década, a nível regional, nacional e internacional. Um dos principais cuidados de seus praticantes são com as preocupações nutricionais, pois estas podem definir o sucesso ou o fracasso nas provas. Os objetivos desta pesquisa foram: (i) Identificar e caracterizar os profissionais que apoiam e acompanham os participantes na realização no desporto de *trail running*; (ii) Caracterizar as principais preocupações dos participantes num evento de *trail running* (MIUT 2017), nas 24 horas antes e depois da realização da prova, bem como durante a prova, e (iii) estudar as diferenças nas preocupações nutricionais entre os atletas que participaram nos diferentes tipos de provas (*trail* curto, *trail* ultra médio, *trail* ultra longo e *trail* ultra *endurance*). **Metodologia:** Este estudo é de natureza transversal, onde foram avaliados 713 participantes de um evento de *trail running*, o *Madeira Island Trail Running* edição 2017 (MIUT 2017). Foram recolhidos os dados através de questionários composto de quatro secções, sendo apenas uma utilizada nesta pesquisa: secção iv: apoio técnico e preocupações nutricionais) foi. **Resultados:** A maioria dos atletas reporta não possuir apoio técnico de qualquer tipo de profissional (55,7%). Dos que possuem acompanhamento profissional, 75% dos casos são de um profissional do desporto, 44,6%, de um fisioterapeuta, 27,5% dos casos, de um nutricionista e 14,6%, de um coaching ($p < 0,05$). Sensivelmente, 3 em cada 4 participantes dizem possuir preocupações nutricionais nas 24 horas que antecedem a participação na prova, porém, este não é um dado significativo, se analisado pelos diferentes tipos de prova ($p > 0,05$). A grande maioria dos participantes (89,0%) possui preocupações nutricionais durante a prova, atentando, principalmente, para a hidratação e reposição de hidratos de carbono. A maioria dos participantes reporta possuir cuidados nutricionais nas 24h após a prova (70%) ($p > 0,05$). **Conclusões:** Ainda é baixa a proporção de atletas que recorre ao apoio técnico profissional, principalmente, de nutricionistas, e isso implica o baixo percentual de atletas que possuem um plano nutricional específico. Existem preocupações nutricionais dos participantes do MIUT 2017, no entanto, ainda não se configuram como satisfatórias, se comparadas às indicações da literatura especializada.

Palavras-chave: Trail Running; endurance; preocupações nutricionais; hidratos de carbono.

ABSTRACT

Introduction: Trail running is a sport that has been growing in the midst of nature activities. One of the main cares of its practitioners is with nutritional concerns, as these can define success or failure in the tests. The objectives of this research were: (i) To identify and characterize the professionals who support and accompany the participants in carrying out trail running sport; (ii) Characterize the main concerns of participants in a trail running event (MIUT 2017), in the 24 hours before and after the test, as well as during the test, and (iii) study the differences in prices. nutritional information among athletes who participated in different types of events (short trail, ultra medium trail, ultra long trail and ultra endurance trail). **Methodology:** This study is cross-sectional, where 713 participants of a trail running event, the Madeira Island Trail Running 2017 edition (MIUT 2017) were evaluated. Data were collected through questionnaires composed of four sections, with only one being used in this research: section iv: technical support and nutritional concerns) was. **Results:** Most athletes report not having technical support from any type of professional (55.7%). Of these, 75% of cases belong to a sports professional, 44.6% to a physical therapist, 27.5% to a nutritionist and 14.6% to a coaching ($p < 0.05$). Significantly, 3 out of 4 participants say they have nutritional concerns in the 24 hours prior to participating in the test, however, this is not significant if analyzed by the different types of test ($p > 0.05$). The vast majority of participants (89.0%) have nutritional concerns during the test, paying particular attention to hydration and carbohydrate replacement. Most participants report having nutritional care within 24 hours after the test (70%) ($p > 0.05$). **Conclusions:** The proportion of athletes who resort to professional technical support, mainly from nutritionists, is still low, and this implies the low percentage of athletes who have a specific nutritional plan. There are nutritional concerns of MIUT 2017 participants, however, they are not yet configured as satisfactory, compared to the indications in the specialized literature. **Keywords:** Trail Running; endurance; nutritional concerns; carbohydrates.

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

O *trail running* configura-se como um desporto de *endurance* e, ainda, de natureza, ocorrendo em diferentes tipos de terrenos *off-road* naturais (areia, estradas de terra, caminhos florestais, trilhas simples, trilhas de neve etc) e em vários tipos de ambiente (montanhas, florestas, planícies, desertos etc), não tendo limites de distância ou ganho ou perda de elevação, e o percurso, devidamente marcado, deve representar uma descoberta lógica de uma região.

Além das preocupações com a segurança e com a preparação física do corredor em relação ao local e à trilha, o desportista deve ter preocupações nutricionais. Estas são determinantes para o sucesso na corrida e, assim, promovem a finalização da prova com boas condições de saúde e vida do desportista. Por isso, é essencial que desportistas de *trail running* tenham uma equipe de apoio para auxiliá-lo no processo de treino, bem como na montagem de um plano alimentar que possa suprir as suas necessidades antes, durante e após as provas, a garantir uma plena recuperação e boas condições de saúde.

Uma prova de *endurance* ou *ultra endurance* pode consistir numa corrida, prova de bicicleta, prova de natação ou num evento multidesportivo como o triatlo. O critério para considerar estes exercícios como de resistência é o de que eles tenham uma duração mínima de seis horas. Estas provas podem durar dias ou semanas. Considerando a exigência deste tipo de provas, os atletas enfrentam desafios nutricionais muito específicos. Dentre elas, cita-se as elevadas necessidades energéticas desses atletas que são acompanhadas pela prática de exercícios de alta intensidade.

Um importante fator a ser considerado na prática do *trail running* é o aspeto mental, pois um desportista pode ter um planeamento físico favorável e um plano nutricional muito bem traçado, porém, se não tiver consciência dos grandes desafios mentais que enfrentará durante a prova — fadiga, sono (se a prova for realizada à noite), falta de apetite, dores — isso pode impedi-lo de chegar à reta final da sua trajetória.

O *trail running* vem crescendo bastante em nível mundial. A facilidade de acesso à participação de eventos de *trail running*, originou a organização de um elevado número de competições. Nesses eventos, verifica-se a presença de muitas pessoas que vão desde atletas profissionais e não profissionais, organizadores, voluntários, patrocinadores, acompanhantes e/ou familiares, criando um impacto positivo em termos sociais e económicos nos locais que

acolhem as competições, contendo, então, participantes de diferentes estratos sociais. No entanto, é limitada, ainda, a quantidade de estudos sobre o domínio do *trail running*, em particular sobre o acompanhamento técnico e sobre as preocupações nutricionais dos atletas desse desporto, antes, durante e após a realização de uma prova.

Em Portugal, os eventos deste desporto tornam-se cada vez mais populares. Um que merece destaque é o MIUT — Madeira Island Ultra Trail, competição que ocorre na Ilha da Madeira, organizada pelo Clube de Montanha do Funchal, e que já faz parte do calendário de provas da UTWT - Ultra Trail World Tour. No ano de 2017, o MIUT contou com a participação de 2.490 atletas, entre amadores e profissionais, e apresentava uma das melhores listas de inscritos do circuito mundial.

Portanto, a problemática que se busca solucionar neste trabalho é: “*Quais as preocupações nutricionais dos atletas praticantes de trail running em diferentes provas da competição do Madeira Island Ultra Trail em 2017?*” e ainda: “*Quais são os profissionais que acompanham e apoiam os atletas neste desporto?*”. Para alcançar essa resposta, foram delineados alguns objetivos e hipóteses de investigação que serão apresentados mais à frente neste capítulo.

1.1 JUSTIFICAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DA TEMÁTICA

Em competições de Trail Running, principalmente nas provas de *endurance* e *ultra endurance*, alguns dos principais cuidados que os desportistas precisam apresentar é um plano alimentar e de treino físico estruturado e individualizado. No entanto, não é forte a presença de treinos específicos aplicados por profissionais aos praticantes de *trail running*, com exceção dos casos dos atletas de elite. Essa percepção pode dar-se por vários fatores como: a valorização da autonomia do atleta, o alto custo dos serviços especializados, a utilização de equipamentos e *softwares* de fáceis manipulações e, ainda, o fator psicológico, voltado para uma motivação intrínseca, com alto foco e determinação pessoal que lhes dá a sensação de uma heroicidade após a conclusão da prova.

Mais de 50% dos corredores amadores tendem a se autotreinarem e podem ter problemas para completar, dentro de margens saudáveis, esse tipo de teste de longa duração (2-3 horas) e alta demanda física, mental e técnica (Almeida, 2018). Portanto, o ideal para os corredores de

trail running, seria contar com a colaboração técnica de profissionais da educação física e desporto, médicos, fisioterapeutas, *coachings* de treino e também, com o nutricionista, dado que as preocupações nutricionais em desporto dessa natureza são essenciais para um bom desempenho das provas, devido ao tempo de prova e ao esforço sofrido pelo corredor, o gasto energético total pode ser elevado, momento em que os atletas de todas as categorias estão sujeitos à desidratação, à depleção de hidratos de carbono, à hipotermia e a outros fatores.

O consumo alimentar antes, durante e após as provas exercem grande influência na performance do atleta. Alguns autores indicam que, para haver um maior desempenho, deve-se utilizar a ingestão de hidratos de carbono específicos na proporção adequada, de forma a maximizar os resultados desejados (Fontan & Amadio, 2015). Sendo a ingestão concomitante de hidrato de carbono de alto e baixo índice glicémico, na proporção de dois para um ou maiores indicados. Para um atleta de endurance, a meta do ponto de vista proteico, será ingerir uma quantidade suficiente para assegurar a síntese e regeneração proteicas que decorrem do próprio treino, mas também de forma a compensar a redução de leucina, um aminoácido que é utilizado em grandes quantidades durante exercícios de resistência.

Com isso, o nutricionista tem um papel fundamental na prescrição personalizada de quantidades adequadas de substâncias (principalmente de hidratos de carbono) para o atleta, obedecendo ao seu nível de treino, ao percurso, ao tipo de categoria, à prova e à individualidade biológica do mesmo. No entanto, é ainda muito limitado o número de estudos no domínio do *trail running*, em particular sobre o acompanhamento técnico e as preocupações nutricionais dos atletas desse desporto, antes, durante e após a realização de uma prova, logo, torna-se necessário analisar essas preocupações nutricionais.

1.2 DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS

GERAL

Analisar e comparar as preocupações nutricionais dos atletas praticantes de *trail running* em diferentes provas da competição do Madeira Island Ultra Trail em 2017.

ESPECÍFICOS

- Identificar e caracterizar os profissionais que apoiam e acompanham os participantes na realização da sua prática desportiva de *trail running*;
- Caracterizar as principais preocupações dos participantes num evento de *trail running* (MIUT 2017), nas 24 horas antes e após a realização da prova, bem como durante a prova;
- Estudar as diferenças nas preocupações nutricionais entre os atletas que participaram nos diferentes tipos de provas (*trail* curto, *trail* ultra médio, *trail* ultra longo e *trail* ultra *endurance*).

1.3 DEFINIÇÃO DE HIPÓTESES DE ESTUDO

- **H1:** As preocupações nutricionais dos atletas praticantes de *trail running* são diferentes antes e após a prova, bem como durante;
- **H2:** Existem diferenças nas preocupações nutricionais entre os atletas das diferentes provas do MIUT 2017.

1.4 ESTRUTURA DA TESE

O desenvolvimento deste trabalho está dividido em cinco capítulos que procuram contemplar os objetivos expostos anteriormente, além de fundamentar, cientificamente, os conceitos e conteúdos que contemplam a discussão do tema.

O primeiro capítulo - a introdução - traz uma abordagem geral da temática com os conceitos genéricos e básicos de desportos de *endurance* e *ultra endurance*, bem como encaminha os primeiros debates acerca da discussão central do trabalho que são as preocupações nutricionais em atletas de *trail running* e, dentro desta análise, é feita a justificação do tema, a mostrar a importância de se ter um treino adequado e um planeamento

alimentar específico para competições de *trail running*. Finalizamos a seção da introdução com os objetivos e as hipóteses que guiam esta pesquisa.

No segundo capítulo, faz-se a apresentação do estado da arte, onde a literatura especializada e atualizada traz informações pertinentes dos conceitos mais aprofundados sobre os desportos de *endurance* e *ultra endurance*, bem como o desenvolvimento destes desportos, em específico, o *trail running*, a nível mundial, europeu e nacional. Ainda neste capítulo, há um debate a respeito das exigências físicas, psicológicas e nutricionais que estão relacionadas com este tipo de desporto, a apontar a necessidade de haver uma equipa de apoio técnico com profissionais de diversas áreas para apoiar os atletas praticantes de *trail running* e, por fim, abordaremos o papel da nutrição neste desporto, em particular as preocupações das 24h antecedentes e posteriores à prova, bem como durante a competição.

O terceiro capítulo traz a metodologia geral do trabalho, na qual é apresentada a amostra utilizada, e, de forma detalhada e organizada, todos os sujeitos envolvidos nesta pesquisa. Também são apontados os instrumentos e os procedimentos utilizados na recolha de dados e, ainda, o tratamento estatístico por que passaram os dados obtidos.

O quarto capítulo apresenta os resultados obtidos com este estudo, subdivididos em tópicos que abordam a participação da equipe de apoio técnico, as preocupações das 24h antecedentes e posteriores à prova, bem como durante a prova e, por fim, a evolução das principais preocupações nutricionais ao longo dos 3 momentos. É feita uma discussão dos resultados a partir de uma análise da literatura.

Por fim, o capítulo quinto aborda as conclusões obtidas neste estudo, após a análise de todas as variáveis que aqui foram expostas e a mostrar quais seriam as contribuições e implicações práticas. Finalmente são colocadas as referências bibliográficas utilizadas ao longo da investigação.

CAPÍTULO II

ESTADO DA ARTE

2 ESTADO DA ARTE

2.1 TRAIL RUNNING - DESPORTO DE ENDURANCE E ULTRA ENDURANCE

De origem inglesa, o adjetivo ‘*endurance*’ era usado em circunstâncias de caracterização de uma habilidade humana de resistir ao sofrimento por longos períodos de tempo, quase que em condição de sobrevivência sob condições extremas. A resistência é um dos quatro tipos de exercícios que existem, a par da força, flexibilidade e equilíbrio.

Atualmente, o termo *endurance* é, popularmente, empregue para fazer referência às modalidades de desportos aeróbios de baixa a média intensidade e longa duração, que exigem extrema resistência física e mental dos atletas, como maratonas, travessias, montanhismo, *triathlon*, corrida de aventura, *trekking*, escalada, *mountain bike*, *cross country skiing*, entre outros.

O termo *ultra endurance* é utilizado para definir as atividades desportivas que excedem 6 horas de duração. Essas exigem uma preparação física a longo prazo, nutrição suficiente, adaptação ao ambiente e temperatura e resistência psicológica. Um atleta de *ultra endurance* pode competir durante horas ou dias, com ou sem intervalos. Eles enfrentam dificuldades a nível da nutrição e hidratação (Rodriguez, 2018).

O *trail running* é um desporto de *endurance* descrito como sendo, maioritariamente, dependente da contribuição do sistema aeróbio. “O VO_2 máx é um indicador das adaptações centrais que permite inferir a capacidade que o atleta tem de responder, fisiologicamente, ao exercício prolongado e é, ainda, definido como a maior taxa à qual o oxigénio pode ser captado e utilizado pelo corpo durante o exercício físico intenso” (Rosado, 2020).

A capacidade de correr longas distâncias também é considerada como um relevante desempenho na evolução humana. Isso torna importante a questão da fisiologia da ultra distância (Silva, 2019). O *trail running* tornou-se um desporto popular ao longo dos últimos 40 anos, como relatado por Hoffman et al. (2010), que observou um número crescente de provas por ano e mais participantes por prova.

O início da popularização e do crescente interesse nos desportos de resistência (ou *endurance*), no mundo atual, surgiu na década de 70, com o incremento das maratonas, em particular, nos EUA (Ashcroft, 2001). Progressivamente, a busca por competições desportivas de *endurance* e também de *ultra endurance* (extrema resistência), têm vindo a crescer cada

vez mais, facto que pode ser exemplificado pelo surgimento do *Triatlo Ironman*, das Corridas de Aventura e das Ultramaratonas. “Nesse ponto, a natureza tem sido uma grande aliada, já que muitos desses eventos são realizados em meio natural e estimulam o contínuo processo de conscientização ambiental” (Lucas, 2012; Breivik, 2010).

Os eventos de resistência incluem uma grande variedade de competições, incluindo corridas de maratona, *triathlons* de distância olímpica, corridas de esqui *cross country* e corridas de longa estrada e montanhas, além de eventos de ciclismo. Os eventos de ultrarresistência envolvem corridas que duram de 4 a 24 horas e incluem corrida de 30 a 100 milhas (48 a 160 km), ciclismo de 100 a 300 milhas (160 a 480 km), e *triathlons* variando da distância do meio *Ironman* até à distância completa do *Ironman* distância de uma natação de 2,4 milhas (38 km), passeio de bicicleta 112 milhas (179 km) e 26,2 milhas (42 km) maratona. Atletas de resistência têm exigências únicas de nutrientes devido ao alto gasto diário de energia e devem lidar com uma variedade de obstáculos práticos para atingir os seus objetivos em termos de combustível bem como de fluidos (Coleman, 2009).

Esses eventos são particularmente desafiadores porque aos participantes é exigido realizar esforço físico extenuante prolongado e gerir as suas necessidades nutricionais e de hidratação, a fim de manter o desempenho físico e mental. Além disso, muitos eventos são conduzidos em ambientes extremos (por exemplo, temperatura ambiente $\leq 0^{\circ}\text{C}$ a $\geq 30^{\circ}\text{C}$ e altitude $> 3000\text{ m}$) e sobre terrenos inóspitos (por exemplo, ártico, montanha, deserto, floresta ou selva). O fardo dos critérios de autossuficiência em alguns eventos também envolve dias consecutivos de carga física (por exemplo, carregar roupas, equipamentos e alimentos; 5–15 kg de peso) e condições difíceis de dormir (por exemplo, ao ar livre com abrigo mínimo), aumentando ainda mais a dificuldade (Costa, Hoffman & Stellingwerff, 2019).

Os desportos, na natureza e de aventura, são segmentos mais específicos inseridos na atividade desportiva e praticados, essencialmente, ao ar livre e em ambiente predominantemente natural, de forma ativa e com fins de treino, competição ou desafio (Silva, 2013).

As competições devem ser baseadas no conceito de autossuficiência, ou seja, os atletas deverão ter autonomia entre os postos de socorro em termos de equipamentos, comunicações, alimentação e bebidas.

Um ponto importante a citar sobre a prática do *trail running* (TR) é em relação ao risco de praticá-lo. A segurança absoluta é inexistente nas atividades de desportos de natureza, visto

estar limitada pelas pessoas que as enquadram, pelos equipamentos usados e pelas características voláteis da natureza. Os principais riscos do TR são inerentes às especificidades da modalidade, nomeadamente o tipo de percurso: corrida com muito desnível positivo e negativo, ritmos muito variados, diversidade das características técnicas dos pisos e implicações na reposição de energia e manutenção de níveis de hidratação adequados. Além de tudo isso, ainda se deve dar especial atenção aos fatores ambientais (frio, calor, noite) (Almeida, 2018).

2.2 O DESENVOLVIMENTO EM GRANDE ESCALA DOS DESPORTOS DE ENDURANCE E ULTRA ENDURANCE COMO O TRAIL RUNNING, EM NÍVEL MUNDIAL, EUROPEU E DE PORTUGAL

Dentre as modalidades de *endurance* e *ultra endurance* está o *trail running*. Desde meados da década de 1990, a popularidade do *trail running* cresceu a uma taxa de 15% a cada ano na última década, e o futuro parece mostrar mais conquistas à medida que novos países e participantes descobrem a alegria de correr no meio ambiente, com as estimativas atuais em 20 milhões de corredores em trilha em todo o mundo (World Athletics, 2021).

A corrida em trilha ocorre em diferentes tipos de terrenos *off-road* naturais, “areia, estradas de terra, caminhos florestais, trilhas simples, trilhas de neve etc.” e em vários tipos de ambiente (montanhas, florestas, planícies, desertos etc.). O TR não tem limites de distância, ou ganho ou perda de elevação, e o percurso, devidamente marcado, deve representar uma descoberta lógica de uma região.

A prática do *trail running* não requer o uso de equipamentos específicos para a realização do percurso, como equipamentos de escalada ou montanhismo. No entanto, o uso de bastões de caminhada pode ser permitido. As competições devem ser baseadas no conceito de autossuficiência, ou seja, os atletas deverão ter autonomia entre os postos de socorro em termos de equipamentos, comunicações, alimentação e bebidas.

Além de desporto, os eventos de *trail running* configuram-se como modalidades integradas no turismo de natureza, com seu notório crescimento a nível nacional e internacional, ou seja, o *trail running* é um potencial produto turístico que respeita os territórios naturais onde possa ser implementado.

Em 3 de setembro de 2012, 150 entusiastas de corrida em trilha de 18 países, reuniram-se em Courmayeur, Itália. Dentre eles, estavam os organizadores de corridas, os fabricantes de equipamentos, os atletas de elite, os treinadores e os média que compartilharam suas experiências coletivas com o objetivo de estruturar e proteger o desporto. De facto, a corrida em trilha, nascida nos Estados Unidos no final dos anos 70, ainda não era oficialmente reconhecida como desporto a nível internacional. Desde então, 50 voluntários de 13 países em cinco continentes deram continuidade ao trabalho iniciado durante esse primeiro encontro, a fim de elencar as regras gerais disciplinadoras da modalidade de *trail running* (ITRA, 2021).

A partir desta união de culturas e pontos de vistas, foram definidos alguns princípios iniciais: a definição internacional compartilhada de corrida em trilha; a elaboração de uma carta de corrida ética para afirmar os valores da disciplina; a implementação de uma política de saúde para promover um desporto livre de *doping* e proteger a saúde dos corredores; o desenvolvimento de uma gestão racional de atletas de alto nível e a elaboração das regras para uma classificação internacional uniforme.

Os cinco grupos de trabalho tiveram a necessidade de uma associação que reunisse todos os participantes de *trail running* em torno de valores e princípios compartilhados, e foi assim que surgiu a *International Trail Running Association* (ITRA) em julho de 2013, inspirada pela paixão pela corrida em trilha e pelo entusiasmo de seus 14 membros fundadores.

A ITRA é uma associação sem fins lucrativos, que procura disseminar e organizar, sistematicamente, a prática da modalidade a nível mundial e, em 2015, a corrida em trilha foi reconhecida, pela *World Athletics*, como uma disciplina do atletismo, passando a serem esses os parceiros na gestão de corridas em trilhas em todo o mundo.

É difícil determinar a data exata do nascimento da corrida em trilha; no entanto, as primeiras corridas organizadas aconteceram nos Estados Unidos, na Califórnia, com a *Dipsea Trail Race*. O *Western States 100 Mile Endurance Run* (1974) e o *Leadville Trail 100* (1983) também estão entre os pioneiros deste desporto, seguidos de perto pela *Marathon des Sables* em Marrocos (1986) e o *Grand Raid de La Réunion* (1989) (World Athletics, 2021).

De acordo com a ITRA (2021), a corrida em trilha experimentou um *boom* nos anos 2000, na Europa, com a primeira edição do UTMB®, em 2003, seguida por muitas outras corridas. Hoje, a corrida em trilha está-se a expandir rapidamente para a Ásia e a América do Sul e tornou-se um dos desportos que mais crescem no mundo.

Em Portugal, o *trail running* foi considerado um desporto oficial do atletismo internacional a partir de 2015. A Associação de *Trail Running* (ATRP) é, por delegação da Federação Portuguesa de Atletismo (FPA), uma associação desportiva que “orienta o desporto e busca a promoção, divulgação, organização e regulamentação da modalidade no país, bem como busca representar os interesses dos seus associados a nível Nacional e Internacional, a estabelecer relações com Associações e/ou Federações Nacionais e Internacionais e, ainda, a promover a criação de Circuitos e/ou Campeonatos Nacionais de *Trail Running*, a colaborar com as entidades organizadoras associadas na realização de competições de *Trail Running*, para que ocorram de forma correta e segura”.

As provas e os Circuitos Nacionais de *Trail*, de *Trail Ultra*, de *Trail Ultra Endurance*, Campeonatos Nacionais e, ainda, a Taça de Portugal de Trail são uma iniciativa conjunta da ATRP e das diversas entidades que organizam cada uma das competições que os integram. Participam atletas de diversas nacionalidades, sexo e idade, desde que tenham uma preparação física adequada a esforços prolongados. Para tanto, a ATRP não se responsabiliza pela condição física dos atletas, nem por qualquer acidente ou dano sofrido antes, durante ou após a realização das referidas provas. Por isso, é importante que o participante tenha atestado a sua condição física e psíquica por profissionais de diversas áreas, a fim de garantir um apoio mais generalizado.

Em Portugal, a ATRP mantém um sistema de categorização de provas por distâncias:

Tabela 1: Classificação por categoria de acordo com a ATRP

Categoria	Distância (km)
Trail curto	0 a 21,0975 km
Trail longo	21.0975 a 42,195 km
Trail ultra M	42 a 69 km
Trail ultra L	70 a 99 km
Trail ultra XL ou endurance	Superior a 100 km

A ITRA, desde 2018, categoriza as corridas em trilhas de acordo com o seu nível de dificuldade. Conhecer a dificuldade de uma corrida em trilha permite que os corredores

selecionem a corrida que melhor se adapta às suas necessidades, bem como se preparem para ela da melhor maneira possível. A avaliação de corrida ITRA fornece aos corredores e organizadores uma medida consistente em todo o mundo. O ITRA usa um método validado para calcular o nível de dificuldade de uma corrida e este método é baseado na noção de 'km-esforço'.

O "km-esforço" total de uma corrida é calculado levando em consideração a distância e o ganho de elevação da seguinte forma: distância (1 km = 1 km de esforço) e na vertical (+ 100 m metros verticais = 1 km de esforço). Com base no número de quilômetros de esforço, cada corrida é, então, classificada de acordo com seu nível de dificuldade com pontos ITRA variando de 0 a 6 da seguinte forma:

Tabela 2: Método de avaliação de corridas em trilha (km-esforço)

Pontos ITRA	Km de Esforço
0	0 - 24
1	25 - 44
2	45 - 74
3	75 - 114
4	115 - 154
5	155 - 209
6	210 +

As categorias de corrida são baseadas em distâncias típicas conhecidas que os *trail runners* podem encontrar na maioria das provas. Para fins de cálculo e também porque a distância exata de uma corrida de trilha, geralmente, difere das distâncias que são anunciadas devido a inconsistências de medição (diferentes metodologias de GPS etc.), permitimos um intervalo de distância suficiente grande para identificar cada categoria de corrida (Tabela 3).

Tabela 3: Categorias de *Trail Running* de acordo com a distância percorrida durante a prova. *As corridas verticais precisam de uma proporção de até 10: 1 e um mínimo de 5 km de esforço.

Nome da Categoria	Limite inferior em km (igual ou maior que)	Limite superior em km (menor que)
Vertical*	2 km	12 km
10 K	5 km	15 km
Meia-maratona	15 km	35 km
Maratona	35 km	45 km
50 K	45 km	65 km
50 M	65 km	90 km
100 K	90 km	130 km
100 milhões	130 km	190 km
Resistência	190 + km	

O *Trail Running* em Portugal, especificamente, na Ilha da Madeira, é uma das modalidades que mais cresceu nos últimos tempos. A Ilha possui um relevo, clima e floresta que favorecem a prática desse desporto, tanto em nível competitivo quanto como opção de lazer. A competição de *Trail Running* na região da Madeira passou a ser coordenada/gerida pela AARAM - Associação de Atletismo da Região Autónoma da Madeira (Madeira Trail Running, 2021).

Na Madeira, existem mais de trinta eventos anuais de *trail running*. Alguns deles são: Trail Noturno Pela Vida, Trail Boa Ventura, Ultra Trail Porto Moniz, Ultra Trail Porto Santo, Ultra Madeira - Campeonato Regional, Trail Ludens de Machico, entre outros. Dado o grande movimento na ilha pelo crescimento da modalidade, as organizações das principais provas decidiram criar o Circuito Trail Running da Madeira. Esse “circuito” é como o campeonato regional da modalidade que, no final do ano, atribui aos resultados obtidos pelos atletas uma classificação que decidia o "Campeão Regional de Trail Running" (AARAM, 2021).

Entre os eventos de *Trail Running* que ocorrem na Ilha da Madeira, há dois de nível internacional de *Trail/Sky Running*, o *Madeira Island Ultra Trail* (MIUT) e o *Skymarathon*. O MIUT, em específico, faz parte do *Ultra-Trail World Tour*, que é uma série de corridas em trilha de longa distância (mais de 100 km), em diversos terrenos e de diferentes níveis de dificuldade, sendo assim, um dos eventos desportivos que mais visibilidade traz à região. Este evento vai para a sua 13ª edição no ano de 2022 (MIUT, 2021. UTWT, 2021).

2.3 AS EXIGÊNCIAS FÍSICAS, PSICOLÓGICAS E NUTRICIONAIS INERENTES A ESSE TIPO DE DESPORTO PELAS CARACTERÍSTICAS PRÓPRIAS E ÚNICAS INERENTES A ELE

Considerada como uma modalidade que explora os limites do desempenho humano, o *Trail Running* exige, portanto, treino e preparação específica para os diferentes eventos. A performance está descrita como sendo dependente de dois pressupostos. Primeiro, fatores relacionados à preparação da corrida: treino, preparação/condição física e mental. Segundo, fatores decorrentes durante a corrida, tais como a resposta fisiológica e neuromuscular, a condição física e emocional do atleta (Rosado, 2020).

Para um desportista entrar na corrida ou evento sentindo-se revigorado e bem descansado, é importante que tenha diminuído o seu treino, conforme o dia do evento se aproxima, porque se gastar menos energia do que o normal, não vai precisar de grandes quantidades de calorias extra para aumentar a ingestão de hidratos de carbono.

Os eventos de corrida de ultramaratona e o número de participações aumentaram progressivamente nas últimas três décadas. Além do esforço de corrida prolongada com ou sem a mochila carregada, esses eventos costumam estar associados à topografia desafiadora, condições ambientais, desconfortos agudos e transitórios no estilo de vida e/ou complicações de saúde relacionadas aos eventos. Esses fatores criam um cenário para maiores necessidades nutricionais, ao mesmo tempo que predispõem os corredores de ultramaratona a múltiplas barreiras de ingestão nutricional (Costa, Hoffman, Stellingwerff, 2019).

Todos os atletas de *ultra endurance* enfrentam, em algum grau, alguns desafios para além dos que estão relacionados à nutrição e que afetam a sua capacidade de ter sucesso: Gerir o stresse e a ansiedade pré-competição; Lidar com a logística de hidratação,

reabastecimento e reunião de eletrólitos necessários quando em movimento; Enfrentar o desafio mental de continuar a comer e beber quando há falta de apetite, quando se sente mal e durante os últimos estágios de esforços de *ultra endurance*; Lidar com a fadiga do sabor; Lidar com mudanças de personalidade e "névoa do cérebro"; Gerir o aumento do risco de insuficiência renal, hipoglicemia e hiponatremia; Lidar com ambientes variados, mutáveis e, muitas vezes, extremos, são condições que aumentam o risco de doenças causadas pelo calor, doenças da altitude, e hipotermia; Combater os efeitos do aumento da fadiga, e do sono (se exercitar durante a noite) e ainda experimentar situações pela primeira vez durante o evento real (Eberle, 2014).

O fator mental é a chave do sucesso, de forma a atingir os objetivos de completar provas desafiadoras como o *Ironman* (Glaidon'Maison, 2004). Esta autora refere que a "resistência mental é o aspeto psicológico mais importante para os triatletas *Ironman*. Em outras palavras, a capacidade de resistir por horas e o desafio de vencer longas distâncias é algo inerente ao triatleta que se propõe competir num *Ironman*" Logicamente, este mesmo aspeto pode ser entendido como importante para as diversas outras manifestações de desportos de *endurance* e *ultra endurance* (Lucas, 2012).

Exercícios de *endurance* e *ultra endurance* são grandes desafios que requerem dos seus praticantes um alto nível de exigências a nível físico, psicológico e, ainda, nutricional. Estas condições estão entrelaçadas e permitem ao atleta o sucesso ou o fracasso nas provas. Uma das maiores preocupações em prova de *endurance* (> ou = 2h) e *ultra endurance* (> ou = 5h) é a fadiga, que pode ser ampliada pelos baixos níveis de nutrição e, ainda, pelos desconfortos gastrointestinais.

Por isso, atletas dessas modalidades necessitam de programas de treino e nutricionais individualizados que abarquem as suas necessidades, para que possam concluir as suas provas com êxito e sem lhes causar problemas à saúde ou, até mesmo, colocá-los em risco de vida. Nutrição, hidratação e recuperação estão entre as considerações mais importantes para os atletas, que requerem um planeamento avançado (Williamson, 2016).

O campo da nutrição desportiva está a crescer muito e a garantir que problemas em relação à nutrição do atleta possam ser minimizados, porém, ainda há baixa procura especializada nessa área. Se considerarmos que o único meio do nosso organismo adquirir energia e nutrientes é através da alimentação, torna-se fácil perceber a importância da nutrição no desporto. Uma correta estimativa das necessidades energéticas é um ponto fundamental no desenvolvimento de um plano alimentar adequado (Sousa, Teixeira & Graça, 2016).

A nutrição adequada é um elemento essencial do desempenho atlético, para o corpo, para os objetivos de composição e de saúde geral. Embora a variabilidade natural entre pessoas torne impossível criar uma única dieta que pode ser recomendada para tudo, examinar os princípios científicos torna mais fácil para os atletas e outras pessoas fisicamente ativas comer uma dieta que os prepara para um treino bem-sucedido e /ou competição atlética (Buford, 2008).

A literatura indica não haver motivos para colocar distância ou horas de treino a mais ao se preparar física e mentalmente para ter sucesso nestes desafios de longa distância. É necessário também haver uma preparação do trato gastrointestinal para absorver e digerir fluídos e combustível durante o exercício. Por outras palavras, não é suficiente saber correr, andar de bicicleta, pedalar, esqui, remar, nadar ou escalar. As corridas de longa distância também exigem o domínio da bebida e do reabastecimento durante o movimento, para evitar ser forçado a desacelerar, ou, até mesmo, desistir por causa de desidratação, depleção de glicogénio ou quebra. Os desportistas devem treinar o seu cérebro para beber e comer quando estiverem sem apetite, em condições desagradáveis, quando as coisas estão indo bem (por que se preocupar, o que pode dar errado?), e quando não estão (quando a dor de estômago os atinge, por exemplo) (Eberle, 2014).

Uma das maiores exigências físicas aos atletas de *trail running* é possuir um treino devido que lhes garanta uma adaptação ao consumo máximo de oxigénio para que o seu corpo possa dar-lhes respostas fisiologicamente favoráveis ao exercício prolongado. O desempenho nos desportos de maior resistência requer, consistentemente, valores máximos elevados de consumo de oxigénio (Rosado, 2020).

Desafios gastrointestinais comuns que impedem a ingestão, incluem náuseas, cólicas abdominais, distensão abdominal, diarreia, vômitos, flatulência e arrotos. Esses problemas são mais comuns à medida que a intensidade e/ou a duração aumentam (Williamson, 2016).

Considerando que os sintomas gastrointestinais são comuns em atividades de ultrarresistência, estratégias eficazes de prevenção e gestão da dieta, podem fornecer benefícios funcionais, histológicos, sistémicos e sintomáticos. Em conjunto, uma abordagem de abastecimento bem praticada e individualizada é necessária para otimizar o desempenho em eventos de ultrarresistência. Estratégias eficazes de prevenção e controlo dietético podem fornecer benefícios funcionais, histológicos, sistémicos e sintomáticos. (Hoffman, Stellingwerff, 2019).

Para muitos atletas de resistência, eventos e corridas de longa distância também servem como sessões de treino ou trampolins para desafios de ultradistância, e assim, fornecem excelentes oportunidades para praticar e aprimorar estratégias de reabastecimento (Sousa, Teixeira & Graça, 2016).

2.4 O PAPEL, EM PARTICULAR, DA NUTRIÇÃO NESSE TIPO DE DESPORTO: PREOCUPAÇÕES NAS 24 HORAS ANTECEDENTES E POSTERIORES À PROVA E DURANTE A PROVA

2.4.1 Descrição Geral das Preocupações Nutricionais

O rendimento e a recuperação do exercício podem melhorar com a dieta através de estratégias nutricionais bem escolhidas e individualmente planejadas, pois ela influencia diretamente no rendimento desportivo (Sousa, Teixeira & Graça, 2016).

Quando há um plano alimentar adequado durante o programa de treino e, principalmente, nos dias que antecedem o evento, é provável que o atleta tenha cerca de 2000 calorias de glicogénio (muscular e hepático). Esta energia deverá ser suficiente para 90 a 120 minutos de atividade vigorosa (Eberle, 2014).

De acordo com vários investigadores “as necessidades proteicas dos atletas que praticam atividades prolongadas são maiores do que as necessárias para a população em geral, devido à necessidade de reparar e substituir proteínas danificadas pelo exercício físico ao nível do musculoesquelético, ossos, tendões e ligamentos; manter uma função ótima de todas as vias metabólicas que utilizam aminoácidos; Permitir o aumento de massa muscular; Permitir uma função ótima do sistema imune; Permitir uma taxa de produção ótima de proteínas plasmáticas” (Williamson, 2016; Sousa, Teixeira & Graça, 2016).

Para maximizar a síntese de proteínas e, portanto, a remodelação e recuperação muscular, é sugerido que os atletas de *endurance* consumam um mínimo de 20 g de proteína em intervalos de 3-4 horas para maximizar a síntese de proteína muscular. A quantidade necessária para atletas de ultrarresistência e aqueles que se exercitam por mais de 2 horas ainda não está clara (Williamson, 2016).

Tendo em conta o rendimento desportivo, uma ingestão proteica superior àquela que é recomendada, poderá ter um resultado negativo, se a ingestão proteica em excesso for obtida através de uma redução de ingestão dos hidratos de carbono, principalmente quando se está tratando de desportos de *endurance* e *ultra endurance*, os quais utilizam, como principal fonte de energia durante as provas, o glicogénio (Sousa, Teixeira & Graça, 2016).

Estudos apontam que os homens devem consumir cerca de 70 por cento das suas calorias diárias em alimentos ricos em hidratos de carbono (8 a 10 gramas de hidratos de carbono por quilograma/peso). Vários desportistas consideram mais fácil adicionar uma porção ou duas de uma bebida rica em hidratos de carbono. Por outro lado, atletas do sexo feminino, precisam consumir hidratos de carbono na ordem dos 12 gramas por quilograma de peso corporal para conseguir uma vantagem de desempenho semelhante à carga de hidratos de carbono. Do ponto de vista prático, “a única maneira dessas atletas de resistência fazerem isso é estarem a consumir alimento extra (um adicional de 700 calorias por dia) durante 3 a 4 dias antes do evento de resistência” (Eberle, 2014).

As reservas de gordura e as de hidratos de carbono são as maiores fontes de energia durante o exercício; porém, enquanto as fontes de gordura (ácidos gordos plasmáticos não esterificados e triglicérideos intramusculares são relativamente abundantes, as fontes de hidratos de carbono (glicose plasmática de origem hepática ou alimentar e glicogénio muscular) são limitadas. Os lípidos são componentes necessários a uma alimentação saudável e auxiliam na absorção das vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K) e carotenoides (Sousa, Teixeira & Graça, 2016).

Na tabela abaixo, estão elencados os valores de referência que a literatura atualizada apresenta como indicativo para o consumo diário de hidratos de carbono por atletas, em função do tipo de exercício praticado. Nos exercícios de *endurance* e *ultra endurance* (compromisso extremo), nota-se que a necessidade nutricional diária de hidratos de carbono é listada como alta e muito alta, chegando ao consumo de 6 a 12 g/kg do peso corporal por dia. É um facto que esses são valores gerais e devem ser ajustados à exigência de cada atleta, de acordo com seu programa de treino.

Tabela 4: Recomendações diárias de hidratos de carbono para desportistas. Adaptado de Burke LM et al., 2011

Necessidades diárias	Tipo de exercício	Quantidade recomendada
Baixa	Baixa intensidade ou atividades <i>skill-based</i>	3-5 g/kg peso corporal/dia
Moderada	Exercício moderado (cerca de 1h/dia)	5-7 g/kg peso corporal/dia
Alta	Endurance (exemplo: Exercício de intensidade moderada a alta 1-3h/dia)	6-10 g/kg peso corporal/dia
Muito Alta	Compromisso Extremo (exercício de intensidade moderada a alta > 4 - 5h/dia)	8-12 g/kg peso corporal/dia

Uma ingestão de hidratos de carbono tão alta quanto 90 g/h para a extensa duração das atividades que estão sendo discutidas, é sugerida para manter o desempenho. Novamente, no entanto, isso parece ter dificuldades práticas. Mahon et al. (2015) descobriram que a ingestão média dos corredores de montanha da ultramaratona era de apenas 28 g/h. Outro estudo numa corrida de ultrarresistência de 100 km, descobriu que a ingestão média foi de apenas 43 g/h.

Aumentar a ingestão de hidratos de carbono, no entanto, é útil e torna-se cada vez mais essencial à medida que o atleta realiza atividades vigorosas após 90 minutos. É comum o atleta sentir-se inchado ou ganhar alguns quilos temporariamente nos dias anteriores para o evento ou corrida, uma vez que o seu corpo armazena uma quantidade considerável de água, bem como armazena hidratos de carbono como glicogénio muscular. Este excedente de água vai ajudar a retardar a desidratação durante a corrida (Eberle, 2014).

A figura 1 apresenta valores recomendados para a ingestão de hidratos de carbono antes, durante e após os exercícios físicos de acordo com o seu tempo de duração. Antes de se iniciar o esforço físico, de uma forma geral (1 a 4h antes) é recomendado 1 a 4 g de hidratos de carbono /kg/peso corporal. Por outro lado, durante o exercício e para esforços de *endurance* e *ultra endurance*, que se descrevem por estar acima das 2h, as orientações são mais ponderadas, pois além de indicar a quantidade de consumo de hidratos de carbono (60 g/h – 90 g/h), a figura 1 mostra os tipos de hidratos de carbono a serem utilizados e ainda alerta para a necessidade de um plano nutricional neste tipo de prática desportiva (Jeukendrup, 2014, Burke et al., 2011, Beelen et al., 2010 and Moore et al., 2015).

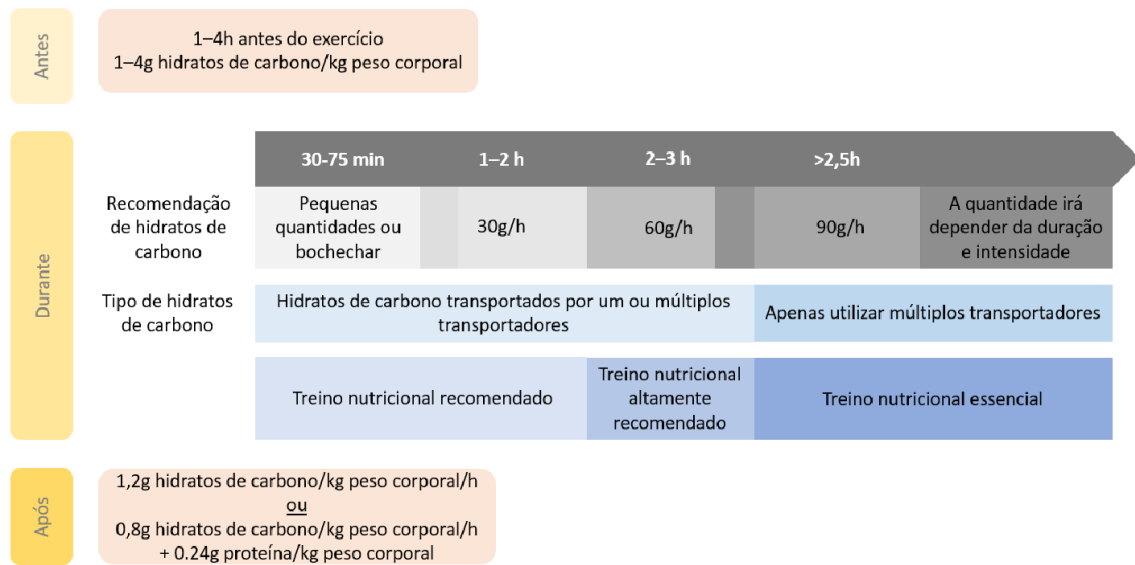


Figura 1: Recomendações de ingestão de hidratos de carbono antes, durante e após o exercício. Adaptado Burke et al., 2011, Beelen et al., 2010 and Moore et al., 2015.

Em relação à hidratação, é crucial reidratar convenientemente, tanto durante cada sessão de exercício como ao longo do dia, para que o rendimento seja ótimo. “O estado de hidratação afeta profundamente o rendimento físico e mental sendo que, tanto a hiper hidratação como a hipohidratação (se suficientemente severa), poderá comprometer o rendimento e representar um risco para a saúde”. (Sousa, Teixeira & Graça, 2016).

Em exercícios de longa duração, há uma importante perda hídrica através do suor e da respiração. Nessas condições, é preciso hidratar adequadamente, de forma a não trazer riscos para a saúde do atleta, bem como para que não seja diminuído o seu rendimento físico. Desportistas que ingerem importantes quantidades de água, que, às vezes, excedem até mesmo as próprias necessidades, podem produzir uma hemodiluição e, como consequência, a hiponatremia (Porcel et al., 2004).

O Colégio Americano de Medicina Desportiva, no seu *Position Stand*, “recomenda a ingestão de $\approx 5-7$ mL/kg pelo menos 4h antes do exercício e, se o indivíduo não produz urina ou esta é escura ou muito concentrada, deverão ser ingeridos $\approx 3-5$ mL/kg adicionais cerca de 2h antes do evento. Para além dos fluidos, 20-50 mL/kg de sódio deverão ser consumidos”.

Em provas de *endurance* e *ultra endurance*, o consumo de sódio, juntamente com água, é altamente recomendado, já que a duração do exercício é superior a 2h, pois as perdas significativas desse mineral (3 – 4 gr) podem ocorrer. “À medida que os valores de sódio sanguíneo vão descendo, alguns sintomas aparecem e vão se tornando progressivamente mais

graves e incluem dor de cabeça, vômitos, mãos e pés inchados, cansaço, fadiga excessiva, confusão e desorientação (devido à progressão da encefalopatia) e respiração ofegante (devido ao edema pulmonar)” (Sousa, Teixeira & Graça, 2016). Ainda de acordo com estes autores, a desidratação poderá conduzir a um comprometimento do rendimento, particularmente, em exercícios aeróbios, por aumentos da temperatura central (*core temperature*), esforço cardiovascular e utilização de glicogénio, bem como pela alteração do funcionamento metabólico e, eventualmente, por alteração do funcionamento do sistema nervoso central.

2.4.2 Preocupações Nutricionais 24h antes do evento

Quaisquer que forem as recomendações sobre o consumo do alimento antes do exercício, elas devem ser pensadas e experimentadas durante o treino. A experiência contém apenas um elemento, ou seja, apenas o atleta pode determinar o que funciona melhor. É importante lembrar que os alimentos tolerados numa corrida de treino normal podem tornar-se insuportáveis durante uma corrida competitiva. Isto é atribuído ao nervosismo antes de correr e não necessariamente ao que foi ingerido (Clark, 2006).

A mesma autora afirma ainda que as três variáveis principais que determinam o que ingerir antes das competições são: *O tipo de exercício, a dureza do treino e o grau de nervosismo.*

Alguns atletas ficam obcecados com a refeição perfeita antes da corrida ou comer exatamente a mesma coisa todas as vezes. Manter o nível de stresse sob controle pode dar conforto ao comer uma variedade de alimentos nas refeições pré-corridas, especialmente, se houver viagem para chegar ao local das corridas, caso contrário, há desperdício de energia mental preciosa que compromete o desempenho. O objetivo é ter a mente aberta e flexível, o que se traduz em ser capaz de comer tanto alimentos diferentes quanto possíveis (Eberle, 2014).

Antes de iniciar uma competição ou um treino, a alimentação deverá ser o mais cuidadosa possível. Por um lado, deverá ser de fácil digestão e, por outro, deve fornecer energia necessária. É importante realçar que a principal preocupação deve ser a ingestão de alimentos energéticos com índice glicémico baixo a médio, e a reduzida ingestão de gorduras, por esta razão, são sugeridos alimentos magros (Soares, 2015).

“Os benefícios de desempenho de uma refeição pré-exercício parecem se somar à quantidade de hidratos de carbono durante o exercício de resistência. No entanto, a melhoria no desempenho de uma refeição pré-exercício é menor do que quando pequenas quantidades de hidratos de carbono são ingeridas durante os exercícios de resistência” (Coleman, 2006). Tal como afirma um autor “alimentos hipoglicêmicos (aveia, farelo) são aconselhados antes de uma corrida, porque fornecem energia por um período prolongado, uma vez que reduzem a necessidade de consumir hidratos de carbono durante o exercício para manter os níveis normais de açúcar no sangue. Já alimentos com alto índice glicêmico (batata, arroz) aumentam o nível de açúcar no sangue rapidamente. Eles podem iniciar reações hipoglicêmicas em pessoas sensíveis a mudanças no açúcar no sangue” (Clark, 2006).

A nutrição pré-exercício deve consistir em alimentos e suplementos, principalmente, de moderado a baixo índice glicêmico, que forneçam uma libertação lenta e sustentada de hidratos de carbono e proteínas necessários para alimentar um treino. Geralmente, leva cerca de 4 horas para o hidrato de carbono da dieta ser digerido e começar a ser armazenado como glicogénio muscular e hepático. Assim, as refeições pré-exercício devem ser consumidas cerca de 4 a 6 horas antes do exercício (Greenwood, Douglas & Kalman, 2008).

Na preparação para competição, o atleta deve dar particular atenção à sua dieta e não esquecer a sua hidratação. Nos dois ou três dias anteriores à competição, é importante que a dieta seja modificada para fornecer elevado teor de hidratos de carbono, de a forma que o organismo possa armazenar ao máximo o glicogénio muscular e hepático. “Uma dieta que contenha entre 65-75% de hidratos de carbono, 10-12% de proteínas e 15-20% de gorduras e que esteja adequada no fornecimento de energia é suficiente para que o corpo consiga fazer esse armazenamento” (Lima & Santana, 2018).

Muitas pessoas pensam que é na alimentação imediatamente antes da prova que se deve comer mais alimentos ricos em hidratos de carbono. Essa não é uma estratégia adequada. O nosso corpo precisa de tempo para que, depois de digerida a refeição, o glicogénio possa ser armazenado nos músculos e fígado, por isso, deve-se aumentar a quantidade desses alimentos dois dias antes do exercício de *endurance*, em que o glicogénio seja o combustível decisivo (Soares, 2015).

É recomendável beber muitos líquidos conhecidos e bem tolerados, como água, frutas, sumo, bebidas desportivas e leite desnatado com refeições e lanches. As bebidas, juntamente com a comida, ajudam o corpo a reter o líquido por mais tempo. Para evitar o aumento do risco de hiponatremia, é importante também evitar beber muita água pura, principalmente

durante o dia e a noite anterior ao evento. Monitorize sempre a cor da sua urina. Deve ser amarelo-claro, não transparente como a água. Para diminuir ainda mais o risco de hiponatremia, é necessário manter ou aumentar a ingestão de sal (Eberle, 2014).

2.4.3 Preocupações Nutricionais durante o evento

Durante as provas, os objetivos dos atletas de resistência são prevenir: 1) a desidratação e 2) a hipoglicemia (baixo nível de açúcar no sangue). É importante certificar-se da ingestão de líquidos de 15 a 20 minutos para evitar a desidratação e não esperar sentir sede. Deve-se beber de acordo com uma programação, por exemplo, 227 gramas, cerca de oito doses de água ou bebida isotônica a cada 15 minutos. É decisivo estar atento para não beber demais a ponto de sentir excesso de água no estômago, pois isso representa um problema para alguns maratonistas. A solução de longo prazo consiste em praticar a reposição de líquido durante os treinos, para que o corpo se adapte à ingestão adequada de líquidos (Clark, 2006).

Conforme o ritmo ou intensidade do exercício aumenta, o fluxo sanguíneo para o trato digestivo cai, o que torna mais difícil digerir e absorver alimentos que forem ingeridos pelo desportista (Eberle, 2014), por isso, é importante abastecer, com frequência, e não fazer grandes paragens para alimentações pesadas, com risco de deslocar o fluxo sanguíneo dos músculos para a digestão.

O custo energético de uma prova de ultrarresistência pode variar de 5.000 a 18.000 kcal por dia. É amplamente aceito que o consumo de hidratos de carbono antes e durante exercícios prolongados retardará o aparecimento da fadiga, a poupar o glicogénio hepático e muscular e a fornecer glicose diretamente para os músculos em atividade. Por esse motivo, recomenda-se que a dieta de atletas de ultrarresistência possua 70% ou mais, ou de 7 a 10 gramas por quilo de peso corporal de hidratos de carbono (Ferreira, Ribeiro & Soares, 2001). De acordo com outro autor, “está bem estabelecido que consumir 30 a 60 g de hidratos de carbono por hora, durante exercícios de resistência, pode atrasar o início da fadiga e melhorar a capacidade de resistência, a manter os níveis de glicose no sangue e oxidação de hidratos de carbono nos estágios finais de exercício” (Coleman, 2009).

Muitos maratonistas temem que líquidos ou alimentos, durante a corrida, causem diarreia. A diarreia, geralmente, é sofrida por participantes que perdem mais do que 4% do

seu peso corporal durante a corrida (170 gramas para uma pessoa de 68 kg). Portanto, os líquidos consumidos ajudam a prevenir diarreia e não causar as perdas de peso. Os bolsos são uma boa forma de transportar os aperitivos. Também é interessante pedir aos amigos para fornecer comida em pontos acordados na corrida. Há a necessidade de elaborar um plano antes do dia da maratona. E acima de tudo, deve-se observar que, até mesmo os produtos experimentados e testados, podem ser intragáveis durante o percurso (Clark, 2006).

A preocupação com a hidratação parece estar presente em todas as literaturas pesquisadas que abordam o tema da nutrição em corridas de *endurance*. Soares (2015) também aponta para esse fator decisivo e leciona que é muito habitual os desportistas estarem concentrados no desempenho e esquecerem de ingerir líquidos de forma a manter um grau de hidratação satisfatório. Por isso, assegura que, durante a corrida, as bebidas estejam num local de fácil acesso, sejam agradáveis e estejam frias. Destaca ainda que a bebida ideal deve conter sódio, estar aproximadamente a 15°, enriquecidas com hidratos de carbono e ter um sabor agradável.

A progressiva desidratação até aos 4% de perda de massa corporal como resultado de exercício moderado sob calor, de acordo com estudos citados por González-Alonso num artigo de revisão sobre os desafios cardiovasculares resultantes do exercício no calor, conduz a uma redução progressiva do fluxo hemodinâmico sistémico, muscular e periférico, elevação da temperatura interna e muscular, maior dependência do glicogénio muscular como fonte de energia, aumento do metabolismo celular e uma tendência para a redução do consumo de oxigénio muscular, quando se instala a fadiga (Gonzalez Alonso et al., 2008).

Somente a corrida de cada atleta determinará qual paragem de água deve ser acionada, pois é necessário que se precise beber água ou uma bebida desportiva a cada 15 a 20 minutos e nunca esperar sentir sede. Eberle (2014) assegura que os desportistas não devem ter medo de beber água pura, mas não devem depender exclusivamente dela durante toda a corrida. As bebidas desportivas são, sem dúvida, a maneira mais fácil de encontrar fluidos, hidratos de carbono e eletrólitos necessários simultaneamente.

Ingerir líquidos durante o exercício tem como objetivo central prevenir uma excessiva desidratação, quantificada como a redução da massa corporal superior a 2% (Rodriguez et al., 2009) e o desequilíbrio de eletrólitos de maneira a não comprometer o desempenho (Sawka et al., 2007).

Como os maratonistas têm tolerância e preferências individuais, eles mesmos têm que aprender, durante o treino, por tentativa e erro, quais os alimentos e líquidos que são bons para ajudá-lo a obter o máximo de energia numa competição (Clark, 2006).

Suplementos líquidos fornecem os benefícios adicionais de ajudar à reidratação e tendem a digerir mais facilmente para a maioria dos atletas durante os exercícios. Uma pesquisa de Buford (2008), concluiu que, geralmente, os ciclistas, podem esvaziar o estômago até 1000 ml de líquido por hora e, portanto, 40 a 60 g de hidratos de carbono podem ser facilmente ingeridos, enquanto consomem um grande volume de líquido, e que, corredores, geralmente, consomem menos de 500 ml de fluido por hora. Isso ocorre por causa da dificuldade de beber na corrida e o desconforto potencial de correr com o estômago cheio. Portanto, corredores tendem a usar soluções mais concentradas do as que os ciclistas usam, a fim de consumirem quantidades adequadas de hidratos de carbono. Para corredores, essa concentração pode ser de 8% a 10% para fornecer hidratos de carbono adequados (Greenwood, Douglas & Kalman, 2008).

2.4.4 Preocupações Nutricionais 24h depois do evento

Tão importante quanto a preparação para o treino ou prova é uma eficaz reposição de reservas. Por isso, o processo de recuperação deve ser iniciado imediatamente após a prova. É indicado comer algo substancial a cada hora e não esperar pela grande refeição três a quatro horas depois. Para além dos hidratos de carbono, é necessário ingerir proteínas, caso esteja muito fatigado. Algumas sugestões são: 250 a 350 ml de gel energético ou batido de leite; barras energéticas; 60 g de cereal; 1 sandes com carne magra, uma bebida energética ou fruta (Soares, 2015).

Para melhorar o processo de recuperação, algumas literaturas sugerem ingerir 200 a 400 calorias de alimentos ricos em hidratos de carbono por um longo tempo, dentro de duas horas após o exercício, e repetir essa etapa a cada duas horas por um total de seis horas. Boas escolhas são sumo de maçã, iogurtes adoçados, refrigerantes, batatas, massas (Clark, 2006).

Esteja atento nas primeiras horas após exercícios prolongados para evitar reidratar apenas com água pura, especialmente se você estiver consumindo pouco, se houver, alimentos que contenham sódio. Bebendo água em excesso (tende a se sentir melhor, porque você

acredita que está muito desidratado), pode induzir hiponatremia (nível de sódio no sangue muito baixo). Em vez disso, hidrate-se com uma bebida desportiva (reposição de eletrólitos) ou outros líquidos salgados, como sopa ou caldo (Eberle, 2014).

A nutrição pós-exercício para o atleta de resistência é vital para restaurar as reservas de glicogénio muscular, aumentar a reparação das fibras musculares esqueléticas, crescimento e manter a saúde geral e bem-estar. Depois de um exercício intenso, o corpo está num estado catabólico. No entanto, a oportunidade existe para alterar o estado catabólico para um perfil hormonal mais anabólico, no qual o atleta começa a reconstruir o músculo e, assim, inicia uma recuperação mais rápida (Rasmussen, 2008).

Restaurar as reservas de glicogénio muscular e hepático, repor as perdas de fluidos e eletrólitos, e promover a reparação muscular são importantes para a recuperação após uma prova de resistência extenuante. Nas primeiras 4 horas, o atleta de resistência deve consumir 1 a 1,2 g de hidrato de carbono por kg a cada hora. Refeições e lanches de recuperação contribuem para as necessidades diárias de hidratos de carbono do atleta de 7 a 12 g / kg / dia. A adição de proteína à alimentação de recuperação não aumenta o glicogénio muscular armazenado, quando a quantidade de hidrato de carbono está no limite ou acima do limite máximo de síntese de glicogénio (1 a 1,2 g/kg/h) (Carrithers, et al, 2000; Jentjens, et al., 2001). No entanto, consumir proteína em lanches e refeições de recuperação, pode ajudar a aumentar o equilíbrio de proteína muscular líquida, promover o músculo com reparação de tecidos e melhorar as adaptações que envolvem a síntese de novas proteínas (Coleman, 2006).

Em relação à ingestão de sódio após as corridas, este pode ser repostado na alimentação normal salgada, sem a necessidade de, na maioria dos casos, fazer ingestão específica. Os atletas que precisam de sal adicional são os que treinam no frio, mas correm uma maratona num clima quente. A reposição de potássio é, facilmente, conseguida pela ingestão de frutas e verduras. A de proteínas é necessária, para acelerar a recuperação dos músculos danificados, porém, não deve ser exagerada a ponto de atrapalhar o maior consumo de hidratos de carbono que, neste momento, pós evento, o corpo dos maratonistas está necessitando de maneira a repor o glicogénio muscular (Clark, 2006). No entanto, a ressíntese completa de glicogénio muscular, depende, em última análise, da ingestão adequada de hidratos de carbono. Hidratos de carbono compostos de glicose ou polímeros de glicose são os mais eficazes para repor o glicogénio muscular, enquanto a frutose é mais benéfica para repor o glicogénio hepático. Além dos principais macronutrientes, o fósforo, um mineral essencial amplamente distribuído

nos alimentos, também pode ser classificado como um importante ergogénico desportivo nutricional para este processo de recuperação (Rasmussen, 2008).

Tabela 5: Estudos que mostram as preocupações nutricionais antes, durante e após provas de corridas de *endurance* e *ultra endurance*

ESTUDOS QUE MOSTRAM AS PREOCUPAÇÕES NUTRICIONAIS ANTES, DURANTE E APÓS PROVAS DE CORRIDAS DE ENDURANCE E ULTRA ENDURANCE

ESTUDO/AUTOR	ANTES	DURANTE	APÓS
Guia para Maratonianos. Nancy Clark, 2006	Recomenda a ingestão de hidratos de carbono de baixo índice glicémico e baixo teor de gordura para prevenir desconfortos intestinais. Entre 100 e 300 calorias.	Relata preocupações com a hidratação: consumir líquidos a cada 15 a 20 minutos. Consumo de 1 g de Hidratos de Carbono/kg peso corporal de exercício (300 calorias/hora) Uso de isotônicos e barras energéticas, gel, doces e café gelado.	Orienta para a reposição de líquidos imediatamente após a corrida e ao consumo de hidratos de carbono. Sugere bebidas como refrigerante, sucos e isotônicos.
Running: Muito mais do que correr. José Soares, 2015	Sugere diferentes cardápios para diversas situações (horários, provas e imprevistos), mas aponta para a importância do consumo de HC no planeamento nutricional prévio ao evento.	Mostra grande preocupação com a hidratação. Recomenda ingestão de bebidas frias (15 graus) com sódio e contendo HC (3 a 6%), além de recomendar que tais bebidas tenham sabor agradável e estejam em locais de fácil acesso durante o percurso.	Fala que o processo de recuperação energética inicia imediatamente após a prova e vai até 5h. Recomenda o uso de géis e barras energéticas, leite magro, cereais, sandes e iogurte.
Endurance Sport Nutrition. Suzanne Girard Eberle, 2014	Fala da importância de se abastecer de HC nos dias que antecedem a prova. Evitar beber água pura no dia antes para minimizar os riscos de hiponatremia. Recomenda alimentação rica em HC: 0,5 g/kg peso corporal 1 hora antes 100 a 300 calorias de substâncias energéticas até 4h antes	Cita a importância de manter-se hidratado ao longo do percurso (ingestão de água e bebidas esportivas a cada 15 a 20 minutos). Ingestão de géis de reposição rápida de eletrólitos, HC, mastigáveis, comprimidos de glicose com alto teor calórico.	Consumo de líquidos e hidratos de carbono rapidamente após a corrida. Bebidas esportivas, sucos de frutas, smoothies, refrigerantes. Recomenda ainda uma pequena quantidade de proteínas (10 a 20 g) em 2 horas.
Nutritional Supplements In Sports and Exercise. Mike Greenwood; Douglas S.; Kalman Jose Antonio, 2008.	A nutrição pré-exercício deve consistir em alimentos e suplementos, principalmente, de moderada a baixo índice glicémico. Consumir de 4 a 6 horas antes.	Recomenda a utilização de suplementos líquidos para ajudar Reidratação, contendo 8 a 10% de hidratos de carbono. Consumo de géis.	Ingestão de hidratos de carbono (glicose e sacarose) e proteínas imediatamente após o fim do exercício. Alimentos de alto índice glicémico.

<p>Nutritional Concerns in Recreation, Exercise, and Sport. Judy A. Driskell Ira Wolinsky, 2009</p>	<p>Consumir alimentos e líquidos ricos em hidratos de carbono (200 a 300 g) de 2 a 4 horas antes do exercício. Priorizar alimentos com baixo teor de gordura, baixo a moderado em proteínas e baixo em fibras.</p>	<p>Recomenda 30 a 60 g de hidratos de carbono por hora durante o exercício com diferentes composições (glicose, sacarose, frutose ou maltodextrinas).</p>	<p>Fala que o atleta de resistência deve consumir 1 a 1,2 g de hidrato de carbono por kg a cada hora. Indica ainda o consumo de proteínas.</p>
<p>Recomendação alimentar para atletas e esportistas, Jamilye Moraes de Lima; Paula Correia Santana. 2018.</p>	<p>03 g/kg de peso 3h antes da atividade esportiva, 02 g/kg 2h 01 g/kg 1h antes, sendo que neste último caso, alimentos líquidos são recomendados por serem de mais rápida absorção.</p>	<p>consumo de hidratos de carbono, feito em intervalos regulares, por exemplo, a cada 15 ou 20 minutos. barras energéticas, banana, cereais, géis de hidrato de carbono,</p>	<p>Assim que a atividade termina, o mais interessante é fornecer hidratos de carbono de alto índice glicêmico, juntamente com proteínas e, de preferência, em alimentos que ajudem na reposição hídrica. 4 a 5 horas após a atividade física varia entre 0,7 a 1,5 g/kg de peso de HC.</p>

CAPÍTULO III

METODOLOGIA

3 METODOLOGIA

A presente investigação é de natureza transversal, e assenta na análise dos participantes de um evento de *trail running*, o *Madeira Island Ultra Trail edição de 2017* (MIUT 2017). Este evento desportivo integra o *Ultra-Trail World Tour* desde 2016 (UTWT, 2020), e na edição de 2017, participaram 2490 atletas amadores e profissionais, de 45 nacionalidades e distribuídos por 4 provas: (i) Mini (17 km – Trail Curto); (ii) Marathon (42 km – Trail Ultra Médio); (iii) Ultra (85 km – Trail Ultra Longo) e (iv) MIUT (115 km – Trail Ultra Endurance) (MIUT, 2017).

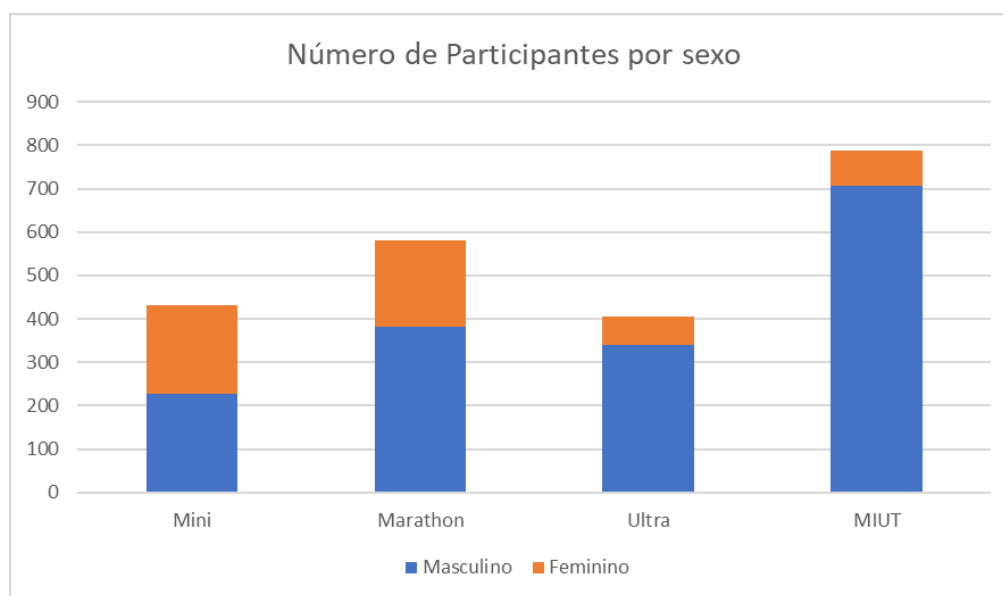


Figura 2: Número de participantes no MIUT/2017 por sexo

3.1 AMOSTRA

Todos os atletas que participaram no evento (n=2490) foram convidados a integrar o estudo, através de email enviado pela organização em inglês, português, espanhol e alemão.

Aproximadamente 28,6% dos participantes (n=713), aceitaram participar. O estudo incluiu a participação de atletas de ambos os sexos (580 homens e 133 mulheres), com idades compreendidas entre os 20 e 69 anos de idade ($40,26 \pm 8,26$ anos), que participaram em 4 provas: (i) *trail* curto - 17 km (n=104), (ii) *trail ultra* médio - 42 km (n=180), (iii) *trail ultra* longo - 85 km (n=146) e (iv) *trail ultra endurance* – 115 km (n=283).

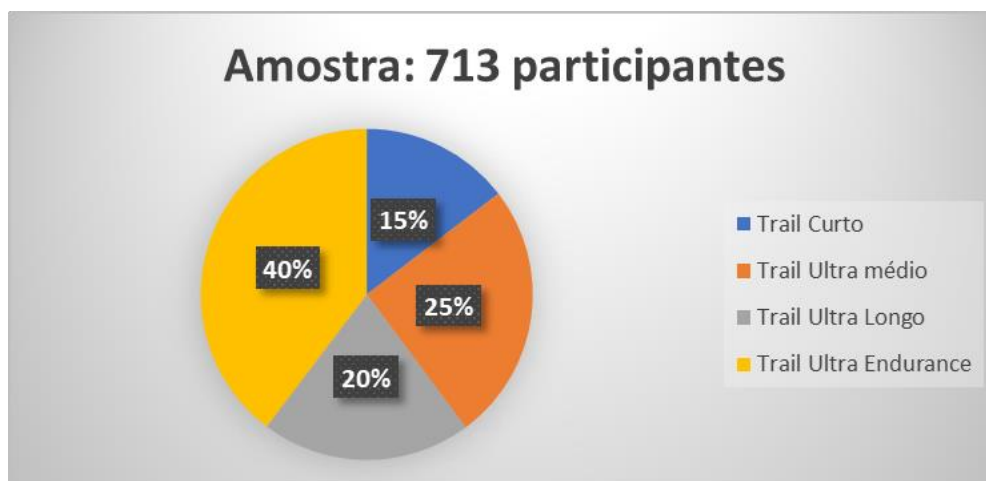


Figura 3: Percentual da amostra do estudo por prova

3.2 INSTRUMENTOS

Para a recolha de informação, recorreu-se a um questionário constituído por 4 secções: (i) Dados demográficos, nacionalidade e estado civil; (ii) Perfil socioeconómico, (iii) Passado e prática desportiva atual, e (iv) Apoio técnico e preocupações nutricionais. Numa primeira fase, procedeu-se à seleção e construção do questionário por um grupo de especialistas da área das Ciências do Desporto e da Nutrição, por debate e consenso. Posteriormente, procedeu-se ao estudo piloto, através da aplicação do questionário a um grupo de jovens, com o intuito de identificar possíveis questões ambíguas e testar os procedimentos de aplicação.

Na tabela 1, são apresentadas as questões elaboradas, que foram incluídas no questionário. No presente estudo foram apenas utilizadas, as secções, dados demográficos, nacionalidade e estado civil e Acompanhamento técnico e preocupações nutricionais, respetivamente.

Tabela 6: Secções e variáveis que compõem o questionário

Secção	Variável	Opções de resposta
Dados demográficos, nacionalidade e estado civil	Sexo	Masculino/Feminino
	Idade	Idade (anos)
	Nacionalidade	Nacionalidade
	Estado Civil	Solteiro(a)/Casado(a)/União de facto/Divorciado(a)/Viúvo(a)
Perfil Socioeconómico	Nível de Escolaridade	1º Ciclo ou 1º Ciclo Incompleto/2º Ciclo /3º Ciclo/Secundário/Licenciatura/Mestrado/Doutoramento
	Situação Profissional	Ativo/ Inativo
	Condição Perante o Trabalho	Trabalhador por conta outrem/ Trabalhador por conta própria/Ambos/Outra
	Condições da Habitação	Má/Medíocre/Razoável/Boa/Excelente
Passado e Prática Desportiva Atual		
Modalidade de Trail Running	Idade de início da prática	Idade (anos)
	Anos de prática	Anos
	Suporte dos custos financeiros	Pelo próprio/Pelo patrocinador/Por ambos
	Representa um clube	Sim/Não
	É acompanhado por um profissional da Atividade Física/ desporto?	Sim/Não
Outra Modalidade		
Passado Desportivo	No passado praticou alguma modalidade federada?	Sim/Não
Presente	Além do <i>trail running</i> , pratica outra modalidade?	Sim/Não
Acompanhamento técnico e preocupações nutricionais		
Acompanhamento Técnico	Dispõe de apoio de especialistas (como preparador físico, nutricionista etc.) na sua preparação?	Descrição dos elementos que prestam apoio ao atleta
Preocupações Nutricionais	Principais preocupações nutricionais nas 24h que antecedem a prova	Descrição das principais preocupações nutricionais nas 24h que antecedem a prova
	Principais preocupações nutricionais durante a prova	Descrição das principais preocupações nutricionais durante a prova
	Principais preocupações nutricionais nas 24 horas após o término da prova	Descrição das principais preocupações nutricionais nas 24h que se seguem a realização da prova
	Segue algum plano nutricional específico?	Sim/Não
	Inclusão de Suplementação no plano alimentar	Sim/Não, se sim, qual(ais)

3.3 PROCEDIMENTOS GERAIS

O questionário foi enviado via *e-mail* a todos os participantes, em língua portuguesa, espanhola, francesa, alemão ou inglesa, em função da nacionalidade do atleta. A tradução foi efetuada através de especialistas em cada língua, sendo, posteriormente, discutidas as questões ambíguas com especialistas em linguística e no domínio das Ciências do Desporto e da Nutrição. Numa terceira fase, foi realizado um pré-teste com o intuito de testar a clareza do conteúdo e procedimentos protocolares. Após clarificação de questões dúbias levantadas no pré-teste, elaborou-se a versão final do questionário aplicado aos participantes.

O envio do questionário por via *e-mail* foi efetuado pela organização do evento após o seu término, sendo incluídas no estudo as respostas submetidas até um mês após o término do evento MIUT 2017. Todas as respostas recebidas após este prazo foram excluídas, assim como também as respostas duplicadas ao questionário.

3.4 PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS

Numa fase inicial, procedeu-se à análise exploratória dos dados, de modo a identificar possíveis erros de entrada e análise da distribuição das variáveis em estudo.

A estatística descritiva como percentagem, média e desvio padrão foram utilizadas para caracterizar a amostra nas variáveis em estudo.

O teste estatístico do qui-quadrado foi utilizado para determinar a associação entre variáveis nominais e ordinais. Por sua vez, as correlações de *Spearman* foram utilizadas para estudar a associação entre variáveis ordinais.

Todo o procedimento estatístico foi desenvolvido no *software* estatístico SPSS, versão 26.0.

O nível de significância adotado foi de 5%.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS E DISCUSSÃO

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 APOIO TÉCNICO DE PROFISSIONAIS

Quando se participa em competições de *trail running*, a existência de uma equipa de apoio é crucial, a fim de auxiliá-lo no desempenho da sua prova. Principalmente em provas de grande distância, de endurance e ultraendurance, em que os participantes necessitam se nutrir e hidratar ao longo do percurso. Contudo, não foi o que se observou neste critério da pesquisa, em que a maioria dos atletas reporta não possuir apoio técnico de qualquer tipo de profissional (55,7%).

Dos atletas que reportam possuir apoio técnico, a maioria possui o apoio de apenas um profissional (59,2%), sensivelmente, um em cada 4 de dois profissionais de áreas distintas (23,4%), 13,6% de 3 profissionais de áreas distintas e apenas 3,6% de 4 profissionais.

Particularmente, em relação à equipa de apoio técnico de profissionais, a literatura pesquisada não clarifica e/ou apresenta sugestões de qual seria o modelo ideal de equipa de apoio para este desporto. Verificamos que os profissionais reportados pelos atletas são: profissionais da atividade física, nutricionista, fisioterapeuta e *coaching*. Na verdade, quase não há citações desta temática nos estudos que envolvem as preocupações, sejam elas nutricionais, físicas ou mentais, direcionadas aos praticantes de *trail running*. Isto leva-nos a acreditar que tal assunto necessita de uma maior atenção pela comunidade científica.

Como mostra a figura 4, da totalidade de participantes que afirmam recorrer a apoio técnico, em 75% dos casos é de um profissional da atividade física, 44,6% de um fisioterapeuta, 27,5% dos casos de um nutricionista e 14,6% dos casos de um *coaching*.

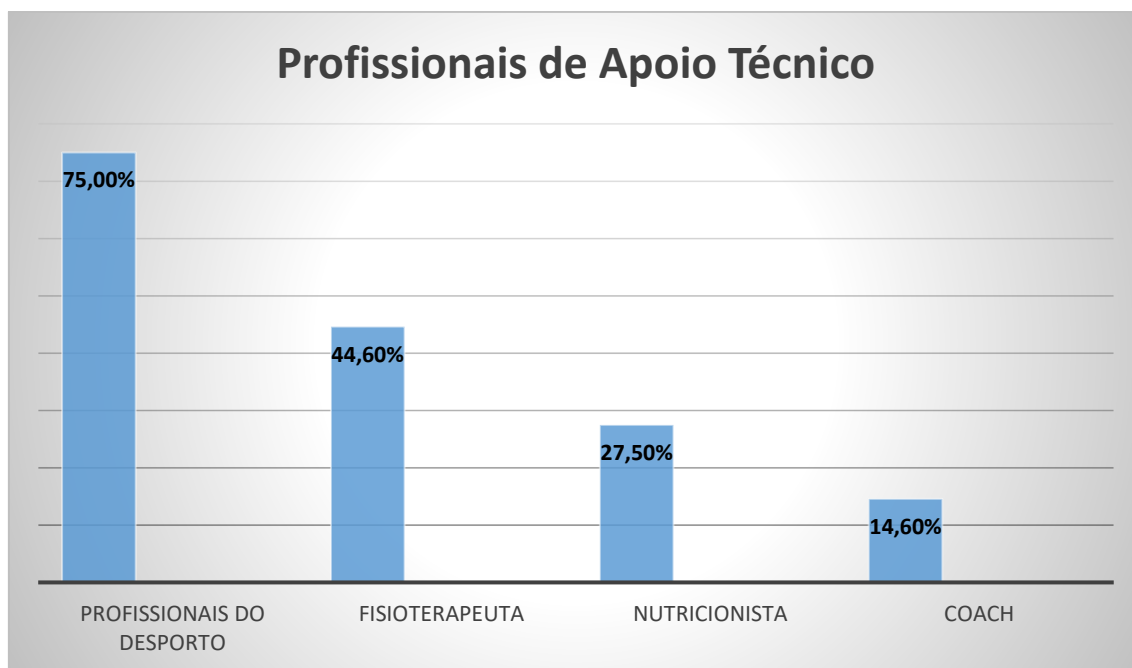


Figura 4: Percentagem dos profissionais que fazem parte da equipe de apoio técnico dos desportistas entrevistados.

Verifica-se uma associação entre a requisição do apoio técnico, com a prova em que o atleta participa ($p < 0,05$). Assim, a requisição em maior proporção de apoio técnico na área da Fisioterapia ($\chi^2 = 14,889$; $p = 0,002$) e do *coaching* ($\chi^2 = 15,061$; $p = 0,002$) está associada aos participantes da distância mais longa (MIUT 115 km). Por sua vez, a requisição e inclusão do profissional do desporto ($\chi^2 = 13,372$; $p = 0,004$) estão associados em maior proporção aos atletas que realizaram o *Trail Ultra Longo* (85 km).

A requisição de apoio de um nutricionista não se revelou estar associado à participação em nenhuma das provas ($p > 0,05$), embora a proporção de atletas das provas mais longas que recorrem a esses profissionais seja maior (mini 6,8%, 10,0% *Marathon*, 16,4% *Ultra* e 13,4% no MIUT), como demonstrado na figura 5.

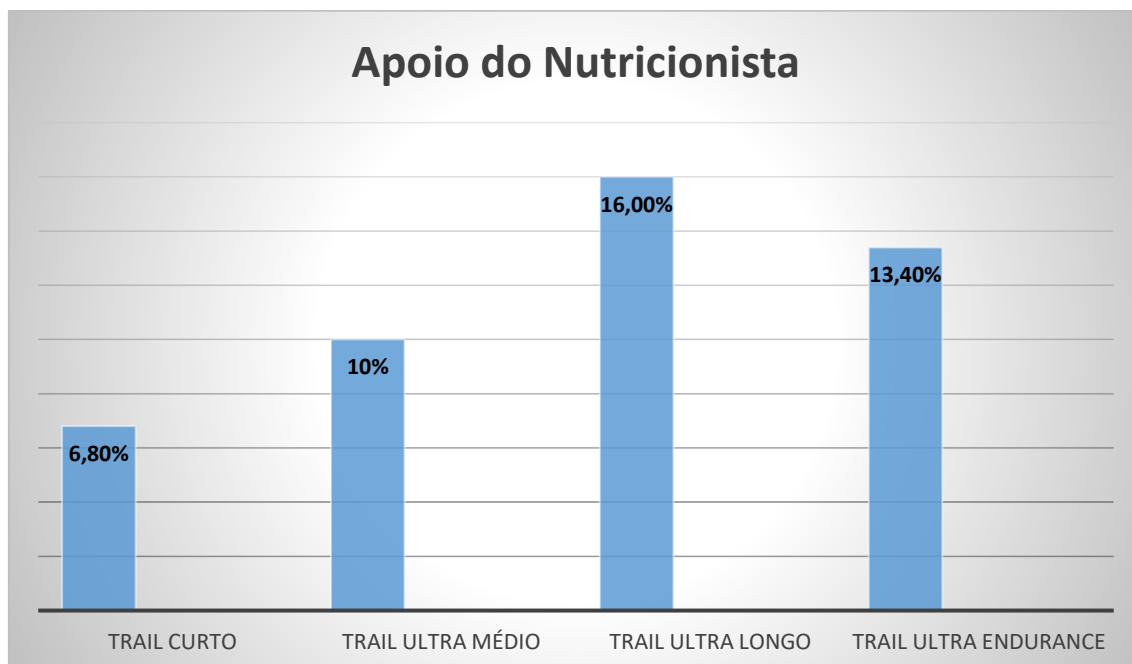


Figura 5: Apoio do Nutricionista por prova no MIUT 2017

Um estudo aponta que os atletas de ultra resistência devem seguir sempre as orientações do(a) seu(sua) técnico(a), que deve trabalhar diretamente em conjunto com um(a) nutricionista, e ambos precisam estar sempre bem atualizados, para que a melhoria do desempenho nas competições possa ser alcançada com sucesso e de forma saudável (Ferreira, Ribeiro & Soares, 2001). Esta foi uma das poucas referências relacionada com o papel de profissionais junto dos praticantes de desportos de endurance. Os dados abaixo confirmam que, estes dois profissionais anteriormente citados, fazem parte dos profissionais que são evidenciados nas respostas dos atletas, independentemente da prova em que participam.

Uma equipa técnica de maior dimensão, contemplando profissionais de diversas áreas, revelou-se estar associada à participação em provas mais longas ($r=0,134$; $p=0,017$). Em equipas técnicas com dois profissionais, predominam equipas constituídas por um profissional do desporto e da fisioterapia (46,6%), de um profissional do desporto e da nutrição (27,4%), e um profissional de desporto e um *coach* (12,3%).

Dos participantes no estudo, 16,3% demonstram possuir um plano nutricional específico, verificando-se com o aumento da distância da prova um aumento da proporção de atletas que possuem um plano nutricional específico (Figura 6).

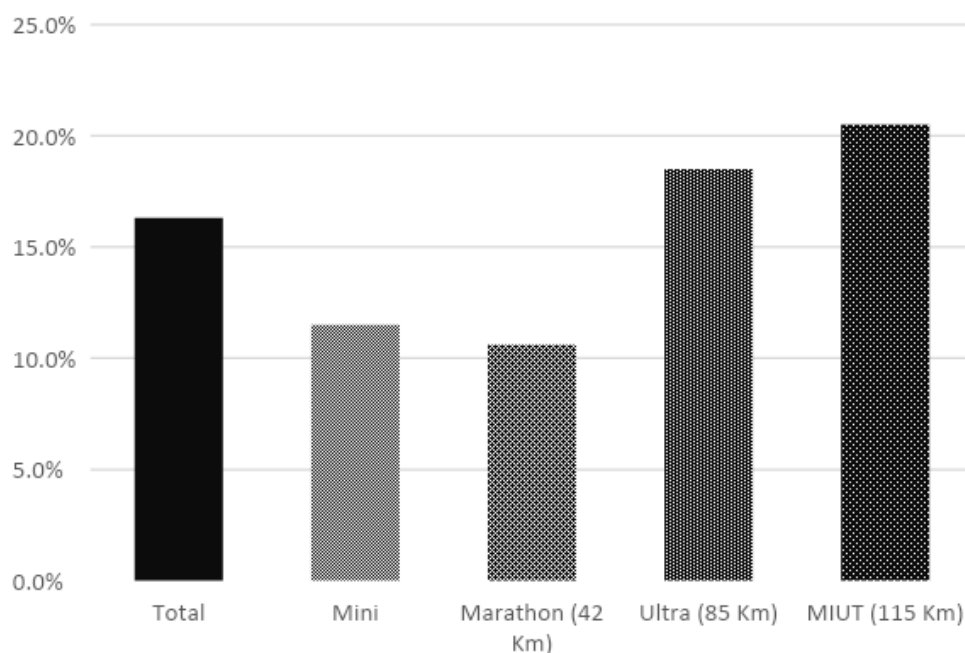


Figura 6: Percentagem de atletas com um plano nutricional específico por prova. Legenda: * $p < 0,05$

4.2 PREOCUPAÇÕES NUTRICIONAIS NAS 24 HORAS QUE ANTECEDEM A PROVA

Sensivelmente, 3 em cada 4 participantes reporta possuir preocupações nutricionais nas 24 horas que antecedem a participação na prova. Verificando-se que, com o aumento da distância, há um aumento da proporção de atletas que reportam essa preocupação (Mini 71,3%; *Marathon* 77,1%; Ultra 75,3% e MIUT 80,4%), contudo não apresenta significado estatísticos ($p > 0,05$).

Mesmo sem efeito estatístico, este dado é prudente, pois as afirmações da literatura mostram que o objetivo de se alimentar antes do exercício são benéficos aos desportistas. Clark (2006) fala que essa conduta tem como finalidades prevenir a hipoglicemia, acalmar o estômago, pois o alimento absorve o suco gástrico presente no estômago, nutrir os músculos, acalmar a mente do desportista, por este saber que tem energia suficiente para a prática do exercício. A mesma autora fala ainda que as bebidas pré-exercício fornecem fluidos para hidratar o corpo e hidratos de carbono extra.

Como se sabe, “o hidrato de carbono é o principal substrato energético do músculo durante a atividade física que utiliza reservas de glicogénio hepáticas ou musculares como fonte de energia” (Lima & Santana, 2018). Em corridas de *endurance*, esse componente é uma das principais preocupações nutricionais (PN) antes das provas, caso também ocorrido na presente investigação, em que os participantes que reportaram possuir preocupações nutricionais, destacam-se o aporte de Hidratos de Carbono (62,8%). A ingestão de hidratos de carbono é de grande importância para atletas de resistência que se exercitam por mais de 90 minutos por dia de forma a restaurar os níveis de glicogénio muscular e hepático. Normalmente, os indivíduos precisam ingerir hidratos de carbono de 6 a 10 g/kg por dia para restaurar músculos e fígado (níveis de glicogénio), mas os atletas que treinam e competem por períodos superiores a 90 minutos podem exigir de 8 a 10 g/kg/dia (Buford, 2008).

Um estudo que avaliou o efeito de uma dieta rica em hidratos de carbono, uma com valores convencionais e outra, rica em lípidos, mostrou que “(...) os atletas que receberam dieta rica em hidratos de carbono nos três dias anteriores ao exercício, conseguiram manter-se em atividade de alta intensidade por mais tempo que os demais, sendo o menor tempo encontrado para os atletas que receberam dieta rica em lípidos” (Lima & Santana, 2018).

Outra PN fortemente presente entre os entrevistados foram as preocupações com a hidratação. 44,6% dos entrevistados disseram ser importante para o desempenho na prova. Corroborando esse dado, a literatura sugere que o atleta continue a se hidratar com bastante água ou uma bebida desportiva familiar até 2 horas antes do início. Sugere-se, ainda, que o atleta deve beber outro copo de água ou uma bebida desportiva 5 a 15 minutos antes do início. Para atletas que consomem um gel energético antes do início de um evento prolongado, também é recomendado que o consumam o mais próximo da hora real de início da atividade, juntamente com alguns goles de água (Eberle, 2014).

Certamente, os desconfortos gastrointestinais são uma das PN mais evidentes nos estudos pesquisados. Dentre os atletas pesquisados no MIUT 2017, 18,3% dizem preocupar-se em evitar desconforto gastrointestinal. Considerando que estes desconfortos são sintomas comuns em atividades de ultra resistência, é compreensível entender o motivo de aparecer como umas das primeiras PN neste estudo. A prevenção dos desconfortos gastrointestinais, deve basear-se em estratégias eficazes de cuidados e gestão de dieta que podem fornecer resultados funcionais, benefícios histológicos, sistêmicos e sintomáticos (Costa, Hoffman, & Stellingwerff, 2018). Desafios gastrointestinais comuns que impedem a ingestão, incluem

náuseas, cólicas abdominais, distensão abdominal, diarreia, vômitos, flatulência e arrotos (Hoffman, et al., 2013 & Costa, et al., 2016). Esses problemas são mais comuns à medida que a intensidade e / ou a duração aumentam (Williamson, 2016).

Um estudo revelou que a grande preocupação com a reposição de hidratos de carbono antes das provas pode gerar, nos atletas, uma outra preocupação que são os desconfortos gastrointestinais, pois, pode-se tornar um problema repor as reservas de glicogénio em relação ao grande volume de alimento que é ingerido, por isso, eles devem ser divididos em várias refeições para evitar desconforto causado pela distensão estomacal (Ferreira, Ribeiro, & Soares, 2001).

Em relação ao aporte proteico, 10,5% dos desportistas revelaram ter essa PN. Não temos conhecimento de muitos estudos científicos que estudem a inclusão desse macronutriente como preocupação imprescindível antecedente de uma prova de *endurance*, embora o estudo de Lemon (1998 apud Greenwood; Douglas & Kalman 2008) sugira que, para atletas que participam de treino de resistência regular, maiores quantidades de proteína são necessárias para manter um ambiente anabólico e aumentar a massa muscular.

As demais PN nas 24h que antecedem as corridas obtidas como resposta pelo questionário foram: consumo de Ômega 3 (0,7%), consumo de micronutrientes como vitaminas (0,7%), eletrólitos (2,2%) e de magnésio em particular (2,4%).

Os dados acima apresentados não apontam existir associações significativas entre a prova e as preocupações nutricionais reportadas, nas 24 horas que antecedem a sua realização ($p>0,05$).

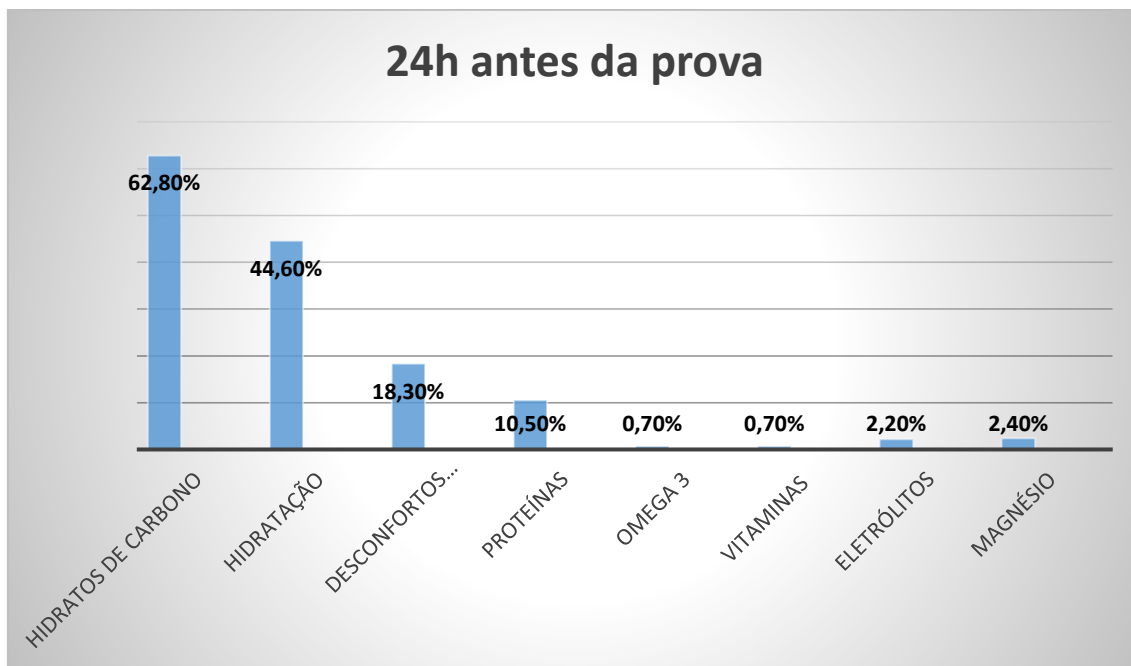


Figura 7: Preocupações Nutricionais nas 24h que antecedem as provas

4.3 PREOCUPAÇÕES NUTRICIONAIS DURANTE A PROVA

A grande maioria dos participantes reporta possuir preocupações nutricionais durante a prova (89,0%), verificando-se associação entre a distância da prova e a proporção de sujeitos que reportaram possuir preocupações nutricionais durante a mesma ($\chi^2=23,466$; $p<0,001$), sendo que os participantes nas provas com maior distância, Ultra e MIUT, reportam em maior proporção essas preocupações (94,5% e 90,5%, respetivamente).

Ao contrário das PN antes da prova, em que a primeira preocupação assumida foram os hidratos de carbono, durante a prova, os entrevistados reportaram ser a hidratação (67%) o aspecto mais importante. Assegurar uma constante hidratação, é, na verdade, um ponto chave para o sucesso em provas de longas horas de duração. Estudos apontam que, quando a desidratação chega a 4%, os atletas de resistência podem sentir câibras e exaustão por calor; e quando atinge mais de 6%, pode haver a cessação da transpiração, um aumento na temperatura corporal e, eventualmente, insolação (Rasmussen, 2008).

Sobretudo em atividades prolongadas, a recomendação para compensar a perda hídrica não pode ser entendida como a maximização da ingestão de líquidos, na verdade, a ingestão excessiva de água (dipsomania) pode levar a um estado de hiponatremia (Noakes, 2003; Richter et al., 2007). A recomendação mais aconselhada deverá ser a de otimizar e não a de

maximizar a ingestão de líquidos durante a realização de exercícios extremos (Noakes et al., 2004; Armstrong et al., 2007). Beber líquidos adequadamente, significa conhecer as reais necessidades e limitações fisiológicas do organismo em esforço. A desidratação conduz à fadiga e a uma redução do desempenho físico. Neste contexto, “uma ingestão forçada de líquidos que ultrapasse a taxa de sudorese pode conduzir a um perigoso estado de hiponatremia e o estabelecimento de protocolos personalizados de hidratação é uma recomendação relevante” (Macieira, 2009). Alcançar o equilíbrio da hidratação adequada durante as atividades de ultrarresistência não precisa ser complicado e foi bem demonstrado que geralmente é alcançado simplesmente bebendo até a sede e evitando a suplementação excessiva de sódio com a intenção de repor todas as perdas de sódio durante o exercício (Hoffman, et al. 2019).

A segunda PN mais apontada pelos sujeitos da pesquisa durante a prova foi o consumo de alimentos ricos em hidratos de carbono (26,3%). De acordo com estudos, o desportista pode elevar a sua energia até 18% se ingerir 1 grama de hidratos de carbono por quilograma de peso corporal e por hora de exercício (ciclismo de fundo) (Clark, 2006).

Num evento de resistência de alta intensidade, como uma maratona, a intensidade do exercício é, muitas vezes, 75% do VO_{2max} ou mais e hidratos de carbono, principalmente, glicogénio muscular, que é a principal fonte de combustível (Coleman, 2006). Portanto, esta PN apontada pelos atletas parece realmente ser válida, uma vez que a reposição de hidratos de carbono faz elevar a glicose sanguínea, o que induz o fígado a não liberar glicose provinda da hidrólise do glicogénio armazenado, poupando-o. Numa investigação avaliando atletas em provas de resistência, demonstraram que aqueles que ingeriram hidratos de carbono conseguiram permanecer em prova por mais tempo, mesmo aqueles atletas que não tinham reservas de glicogénio consideráveis (Lima & Santana, 2018). Atualmente, é amplamente aceite e indicada a ingestão de hidratos de carbono durante os exercícios prolongados, pois retardará o aparecimento da fadiga. Caso não haja consumo de hidratos de carbono durante os exercícios de longa duração, as reservas de glicogénio corporais serão deletadas, o que irá provocar uma queda nas concentrações de glicose sanguínea e, como consequência, o sistema nervoso central e o metabolismo muscular entrarão em colapso, provocando a interrupção da atividade (Ferreira, Ribeiro & Soares, 2001).

Outro aspeto importante relativamente ao consumo de hidratos de carbono durante os eventos de resistência foi, recentemente, estabelecido que “consumir quantidades deste substrato energético acima dos níveis individuais de tolerância gastrointestinal (ou seja,

esvaziamento gástrico, digestibilidade e capacidades de absorção) e capacidade oxidativa de hidratos de carbono muscular, independentemente da mistura de hidratos de carbono, durante exercícios extenuantes prolongados, pode levar à má absorção e aos sintomas gastrointestinais” (Costa et al., 2017; Miall et al., 2018). Em casos nos quais a tolerância à ingestão de hidratos de carbono durante o exercício é um problema, molhar a boca com uma bebida deste substrato pode melhorar a manutenção da carga de trabalho, especialmente no ponto de esgotamento do glicogénio muscular (Costa, Hoffman & Stellingwerff, 2018).

Outros dados importantes encontrados a partir das respostas dos entrevistados foram: assegurar um constante aporte energético através do consumo regular de alimentos (20,3%), consumo de gel/barras/bebidas energéticas (15,8%), alimentos com alta concentração de sais (comida salgada) (14%), consumo de alimentos ricos em eletrólitos (8,2%), consumo de alimentos com alto índice glicémico (chocolates/doces/marmelada) (7,9%) e evitar distúrbios gastrointestinal (5,8%). Os dados gerais encontrados estão demonstrados na figura 8.

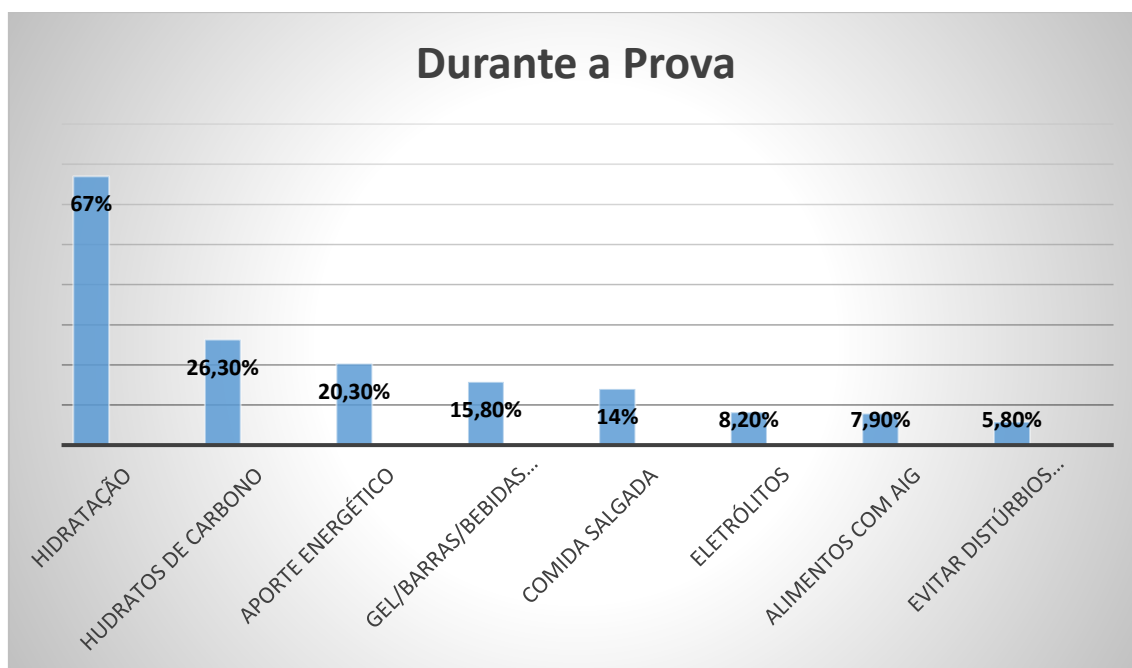


Figura 8: Preocupações Nutricionais durante a prova

A preocupação com a hidratação em maior proporção está associada à participação em provas mais reduzidas ($\chi^2=29,673$; $p<0,001$). No entanto, estudos mostram que o excesso de reidratação e a falta de reposição de eletrólitos (sobretudo sódio), após abundantes perdas de suor nas atividades de longa duração, podem constituir-se uma prática fatal, visto o risco de

hiponatremia (Noakes, 2003; Richter et al., 2007). Esse facto não suporta a prática do reforço hídrico como isento de riscos.

No entanto, a preocupação em maior proporção de atletas no: (i) constante aporte de energia através de consumo regular de alimentos ($\chi^2=24,575$; $p<0,001$), (ii) consumo de alimentos com alta concentração de sais ($\chi^2=8,807$; $p=0,032$) e (iii) evitar distúrbios gastrointestinais ($\chi^2=11,393$; $p=0,010$), está associado à participação em provas com maior distância (Ultra e MIUT).

4.4 PREOCUPAÇÕES NUTRICIONAIS APÓS A PROVA

Mesmo depois de encerrada uma prova, a literatura específica retrata a importância de haver preocupações nutricionais pelos atletas de *endurance* e *ultra endurance*, pois esse é o momento crucial de haver a reposição do que foi perdido em termos de nutrição e, ainda, a recuperação de todo o prejuízo causado ao corpo num exercício de longa distância. Nesta pesquisa, a maioria dos participantes reporta possuir cuidados nutricionais (70%), não se verificando diferenças significativas entre a proporção de atletas que reportam ter preocupações nutricionais com a prova na qual participam ($p>0,05$).

O processo de recuperação pode durar de 24 a 48 horas, ou ainda mais, se os músculos sofreram danos. É possível que o exercício tire um pouco o apetite no início, ou mesmo, há atletas que pensam que comer poderá causar náuseas, por isso, recomenda-se ingerir hidratos de carbono enquanto mitiga a sede. Com o tempo, a fome vai voltar. Para algumas pessoas, isso talvez não aconteça até o dia seguinte (Clark, 2006).

Mais uma vez, a principal preocupação dos atletas é a hidratação (41,8%), sendo que a percentagem de atletas a refletir esta preocupação diminui nas provas com maior distância (Mini 49,3%; Marathon 49,2%; Ultra 30,9% e MIUT 40,4%; $\chi^2=9,883$; $p=0,02$).

O consumo de macronutriente, nomeadamente de alimentos ricos em hidratos de carbono (16,1%), em proteínas (24,8%) e em lípidos (1%), refletem outras preocupações nutricionais.

As necessidades proteicas dos atletas que praticam atividades prolongadas são maiores do que as necessárias para a população em geral, devido à necessidade de reparar músculos danificados e sintetizar novas proteínas musculares. Além disso, serve como um substrato de

energia durante a atividade (Moore, 2014). Num estudo, demonstrou-se que as reservas de proteína corporal fornecem até 10% da energia total usada durante os exercícios de resistência (Tarnopolsky, 2004).

Alimentos com alto índice glicêmico são preferíveis para a recuperação do exercício, quando os músculos exaustos estão prontos para absorver todo o glicogênio disponível (Greenwood; Douglas & Kalman 2008). Os músculos são mais recetivos à recuperação das reservas de glicogênio esgotadas, mas não imediatamente após o exercício. “Para uma recuperação ideal, verifique a meta de 1 grama de hidratos de carbono por quilograma de peso corporal a cada duas horas até um máximo de seis após o exercício” (Clark, 2006).

Os micronutrientes também estão entre a lista das PN dos atletas entrevistados através de suplementação de combinação de diversos minerais (3,1%) e de diversas vitaminas (1,8%). Alguns atletas reportam consumir alguns minerais isoladamente, como magnésio (5,3%) ou combinando os eletrólitos (1,6%), e são preocupações nutricionais manifestadas até 24h após as provas.

Aliado ao descanso adequado é necessário um aporte de macro e micronutrientes no período pós exercício, e existem diversas estratégias nutricionais capazes de atuarem como imunomoduladoras no processo de reparação muscular (Mendes, 2019).

Também foi perguntado aos atletas se eles fazem o consumo de alguma comida saborosa após a prova e verificou-se que 10% deles fazem isso, embora reportada em maior proporção pelos participantes de maiores distâncias, a associação não apresenta significado estatístico ($p < 0,05$).

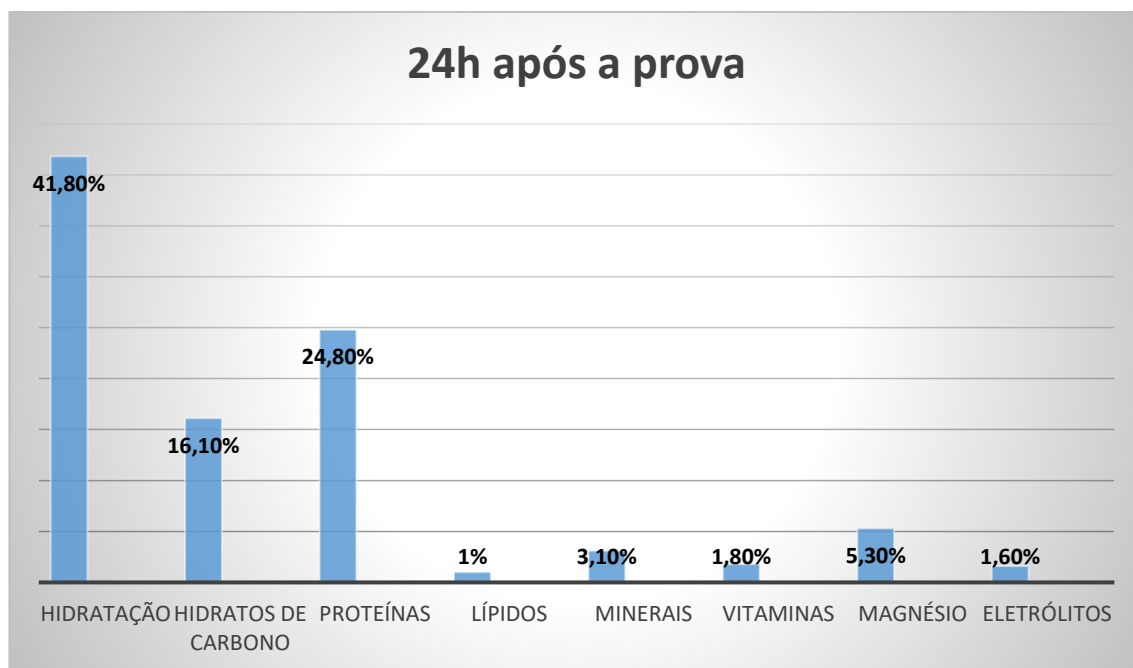


Figura 9: Preocupações Nutricionais nas 24h após a prova

4.5 EVOLUÇÃO DAS PRINCIPAIS PREOCUPAÇÕES NUTRICIONAIS AO LONGO DOS 3 MOMENTOS

Exercícios de *endurance* e *ultra endurance* são conhecidos pelo seu elevado teor de dificuldade em níveis fisiológicos e psicológicos a serem realizados pelos seus praticantes. Assim, existem inúmeros obstáculos a serem ultrapassados para que os indivíduos consigam realizar tais atividades e, ao mesmo tempo, manter a integridade de sua saúde. Para isso, existem diversas estratégias nutricionais que aparentam ser promissoras nas modulações das respostas imunológicas e fisiológicas do corpo ao exercício extenuante, entre as quais a periodização nutricional de macronutrientes e micronutrientes (Mendes, 2019). Esta referência reitera a necessidade de haver PN durante todo o processo de treino, durante uma prova e mesmo após o seu fim em competições de *trail running*. Pode-se constatar neste estudo, que as principais preocupações nutricionais ao longo dos 3 momentos, expressam diferentes significados em relação às prioridades nutricionais. A principal preocupação nutricional antes da prova manifestada pelos participantes é o aporte de hidratos de carbono, contudo, durante e após a prova, destacam-se as preocupações com a hidratação.

Ao contrário do resultado encontrado no que diz respeito à preocupação com a hidratação antes da prova, uma outra pesquisa realizada com 448 finalistas de corridas de montanha de ultra resistência, revelou que um maior desempenho nestas provas foram de atletas que competiam em provas com distâncias acima de 90 km, e relacionado com duas variáveis principais: (i) Em primeiro lugar, uma maior ingestão de líquidos antes da corrida, um resultado que destaca a importância da hidratação nessas corridas; (ii) segundo lugar, a influência no desempenho de uma experiência mais ampla em corridas de montanha de ultra resistência é um fator que foi identificado em estudos anteriores (Hoffman et al., 2011).

A evolução ao longo dos 3 momentos dessas preocupações nutricionais é, igualmente, distinta: (i) a hidratação é uma preocupação de um maior número de atletas durante a prova (67%), reduzindo para 41,8% após a realização da prova; (ii) o consumo de hidratos de carbono assume-se como uma preocupação por maior número de atletas antes da prova (62,8%), e esta preocupação sofre uma redução durante (26,3%) e após a prova (16,1%); (iii) a importância atribuída ao consumo de proteína como uma preocupação nutricional pelos participantes apresenta um comportamento inverso, sendo uma preocupação nutricional para 1 em cada 4 participantes no final da prova, contudo, apenas 10,5% e 4,5% a considera uma prioridade nutricional no início e durante a prova (figura 10).

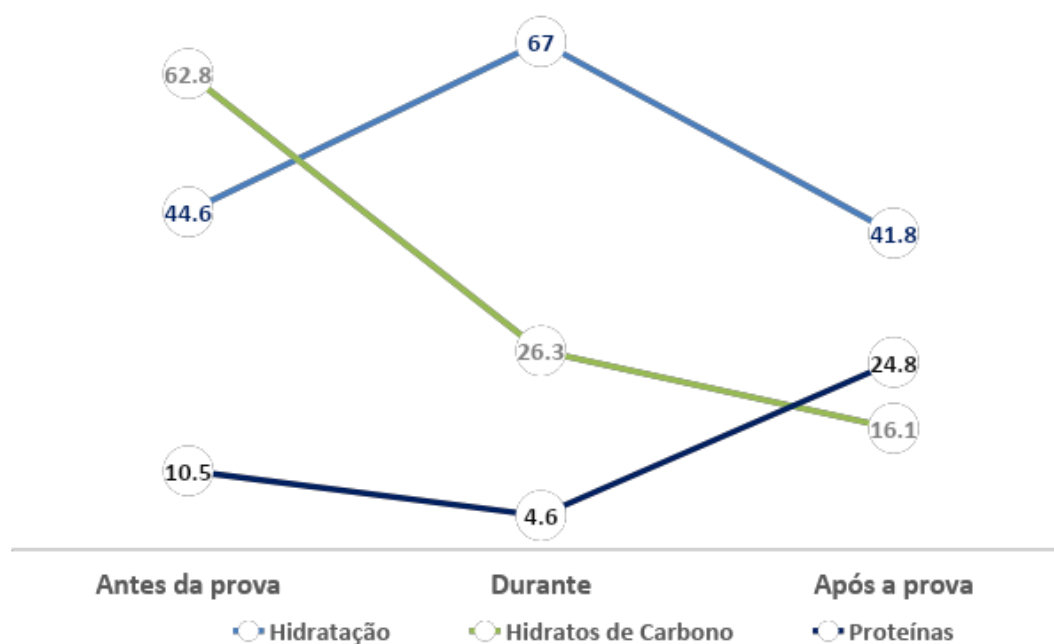


Figura 10: Evolução das principais preocupações nutricionais em 3 momentos: (i) antes da prova (24h que antecedem a prova), (ii) durante a prova e (iii) após a prova (até 24h após a realização da prova),

A literatura expressa que quando o atleta está se exercitando no ritmo de maratona padrão que requer 80-90% do consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}) ou mais, o hidrato de carbono será a sua principal fonte de combustível e pode fornecer até 96% da energia gasta (Stellingwerff, 2013). Especificamente, 8-12 g de CHO/kg de peso corporal/dia são recomendados, com uma quantidade mais precisa dependendo da intensidade e duração do treino do atleta (Thomas, 2016). Assim, “(...) a necessidade de uma alta ingestão de hidratos de carbono antes e durante o evento depende das fontes de hidratos de carbono estarem esgotadas ou limitando as exigências” (Williamson, 2016). No entanto, os dados do trabalho mostram que o aporte de hidratos de carbono entre os atletas reduz em 36,5% se relacionada à preocupação existente antes e durante a prova (figura 10).

No que respeita às proteínas, os estudos mostram que para maximizar a síntese proteica após a corrida, a remodelação e recuperação muscular, sugere-se que os atletas de endurance consumam um mínimo de 20 g de proteína em intervalos de 3-4 horas para maximizar a síntese de proteína muscular (Moore et al., 2012, 2014). Portanto, os dados obtidos dos entrevistados que relatam uma maior preocupação do aporte de proteínas após a prova corroboram a literatura consultada. A quantidade necessária para atletas de alta resistência e aqueles que se exercitam por mais de 2 horas ainda não está clara (Williamson, 2016).

O custo energético de uma prova de ultra resistência está diretamente ligado à distância e ao ritmo da prova, à habilidade técnica do atleta e à sua massa corporal. Das provas de longa duração, as que requerem um maior gasto energético são as de corrida, visto que o atleta precisa sustentar o peso do corpo, estando esse facto diretamente ligado à massa corporal e às provas com um tempo de duração mais elevado (Clark, 2016).

CAPÍTULO V

CONCLUSÃO E CONTRIBUTOS

5. CONCLUSÃO E CONTRIBUTOS

5.1 CONCLUSÕES GERAIS

As atividades de *endurance* e *ultra endurance* são desafios únicos e requerem atenção diferenciada no planejamento dos atletas. Nutrição e recuperação estão entre as considerações mais importantes para os atletas, que requerem um planejamento avançado. O treino adequado, a manutenção de um equilíbrio energético positivo e o uso de suplementos nutricionais eficazes, constituem a base para o desempenho ideal, que se deve concentrar numa dieta diária, que enfatiza uma combinação de todas as ajudas ergogênicas nutricionais. Os tipos de macronutrientes e micronutrientes selecionados e o momento do seu uso é de extrema importância para o desenvolvimento de uma ótima dieta diária.

Um ponto importante a observar neste estudo foi o crescimento da modalidade de *trail running* a nível mundial nos últimos tempos, que para além dos fins desportivos, tem também finalidades de lazer e apreciação da natureza.

O presente estudo estabelece informação acerca da prática da modalidade *trail running* e propôs como objetivos: (1) Identificar e caracterizar os profissionais que apoiam e acompanham os participantes na realização da sua prática desportiva de *trail running*; (2) Caracterizar as principais preocupações dos participantes num evento de *trail running* (MIUT 2017), nas 24 horas antes e após a realização da prova, bem como durante a prova e (3) Estudar as diferenças nas preocupações nutricionais entre os atletas que participaram nos diferentes tipos de provas (*trail* curto, *trail* ultra médio, *trail* ultra longo e *trail* ultra *endurance*).

Todos os objetivos definidos foram alcançados, no entanto o primeiro relativo aos profissionais que compõem a equipe de apoio ao atleta em corridas de trilha, mesmo tendo sido contemplado diretamente com os entrevistados, não pode ser comparado com a literatura, uma vez que não encontramos estudos suficientes para tal. Esta foi a principal dificuldade encontrada ao longo deste estudo. Portanto sugere-se que investigações futuras possam abarcar análises mais minuciosas sobre o papel de tais profissionais que atuam diretamente com os atletas de *trail running*.

As preocupações nutricionais dos atletas praticantes de *trail running* realmente são diferentes nas três etapas em que se propôs a análise (antes, durante e após). Antes da prova os atletas do MIUT 2017 tiveram maior preocupação em se abastecer de hidratos de carbono, sendo que essa preocupação se tornou mediana durante a prova e menor após a prova. Já em

relação à hidratação houve uma expressa preocupação antes da prova, porém durante e após a corrida ela tornou-se ponto chave para os atletas. No suporte proteico não foi um ponto tão evidenciado pelos participantes antes e durante a prova, porém nas 24h depois do evento há um crescimento e uma preocupação pela ingestão deste macronutriente.

Bem como se pensou nas hipóteses, existem distinções nas preocupações nutricionais entre os atletas das diferentes provas do MIUT 2017, mas estas ainda não são expressivas a ponto de se tornarem estatisticamente significativas quando se observam os dados de antes e depois da prova. O único momento em que se torna evidente é durante a prova, em que atletas com maior distância (trail ultra e trail endurance) alcançam um percentual considerável de PN.

Ainda é baixa a proporção de atletas que recorre ao apoio técnico profissional, principalmente de nutricionistas, e isso implica um baixo percentual de atletas que possuem um plano nutricional específico. Existem preocupações nutricionais dos participantes do MIUT 2017, no entanto, ainda não se configuram como satisfatórias, se comparadas às indicações da literatura especializada.

Após esta análise e argumentação da temática, preocupações nutricionais de atletas de *trail running*, surgem-nos algumas questões. Quais seriam os profissionais que a literatura fortemente sugeria para compor a equipe de apoio ao atleta de *trail running*? Por que ainda é baixa a procura por profissionais para suporte técnico pelos praticantes da modalidade do *trail running*? Será que existem poucos profissionais aptos e especializados a trabalhar com praticantes de *trail running*?

Sugerimos que as pesquisas posteriores relacionadas as preocupações nutricionais antes, durante e após eventos de *trail running* sejam realizadas com instrumentos que consigam classificar mais detalhadamente cada informação dos atletas, como a observação e o uso de diários onde os participantes e/ou suas equipes de apoio, bem como os pesquisadores possam relatar diariamente os consumos alimentares aos três estágios do evento.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, M. A. F. de. (2018). Considerações médico-desportivas acerca da corrida em trilhos. (Dissertação de Mestrado, Universidade do Porto). Retrieved from <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/115555/2/286144.pdf>
- Alves, L. A., & Pierucci, A. P. (2008). Influence of the ingestion of beverages containing carbohydrates and protein on performance and muscular recuperation post endurance exercises. *Revista de Educação Física*, 14 134-43
- American Psychological Association. (2010). *Publication manual of the American Psychological Association* (6th ed.). Washington, DC: Author.
- American Psychological Association. (2012). *Manual de publicação da APA* (6a ed., D. Bueno, Trad.). Porto Alegre: Penso.
- Armstrong, L.E., Casa, D.J., Millard-Stafford, M., Moran, D.S., Pyne, S.W. Roberts, W.O. (2007). Exertional heat illness during training and competition. American College of Sports Medicine position stand. *Med Sci Sports Exerc.* 39 556-72. doi: 10.1249/MSS.0b013e31802fa199
- Ashcroft, F. (2001). *Vida no limite: a ciência da sobrevivência*. Ed. Jorge Zahar, Brasil.
- Associação de Atletismo da Região Autônoma da Madeira (AARAM). Disponível em: <https://atletismodamadeira.pt/competicao/trail-madeira/> Consultado pela última vez a 2021/12/15.
- Associação de Trail Running de Portugal, (ATRP). (2018). Disponível em: <http://www.atrp.pt> Consultado pela última vez a 2021/12/15
- Belinchón-deMiguel, P., Ruisoto, P., Knechtle, B., Nikolaidis, P.T., Herrera-Tapias, B., & Clemente-Suárez, V.J. (2021). Predictors of Athlete's Performance in Ultra-Endurance Mountain Races. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 18, 956. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph18030956>
- Beelen, M., Burke, L. M, Gibala, M. J., & Loon L, J. C., (2010). Nutritional strategies to promote postexercise recovery. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 20(6), 515- 532. doi: 10.1123/ijsnem.20.6.515
- Borsatto, J. E. & Spinelli, N. C. (2007). Atletas de endurance e ultraendurance - uma investigação sobre efeitos da hiponatremia. *Revista de Educação Física*, 139, 50-57. doi: <http://dx.doi.org/10.37310/ref.v76i139.505>
- Breivik, G. (2010). Trends in adventure sports in a post-modern society. *Sport in Society*, 13, 260-273. doi:10.1080/17430430903522970
- Buford, T. (2008). Macronutrient Intake for Physical Activity. Doi 10.1007/978-1-59745-231-1_4.

- Burke, L.M., Hawley, J. A., Wong, S. H. S., & Jeukendrup, A. E. (2011). Carbohydrates for training and competition. *Journal of Sports Sciences*, 29 (SUPPL. 1): S17-S27
- Carrithers, J., Williamson, D., Gallagher, P., Godard, M.P., Schulze, K.E., & Trappe S.W., (2000). Effects of postexercise carbohydrate-protein feedings on muscle glycogen restoration, *J. Appl. Physiol.* 88, 1976–1982. doi: 10.1152/jappl.2000.88.6.1976
- Carvalho, Tainá. (2019). Alimentação e Suplementação para Corrida. Disponível em: <https://www.nutricionistaesportiva.com/wp-content/uploads/2019/07/Ebook>
Acessado em: 2020/01/03.
- Clark, Nancy (2006). La guía de nutrición para maratonianos: consejos para los campeones del día a día. [PDF]. Editorial Paidotribo. Retrieved from <https://cpncampus.com/biblioteca/files/original/7c2b50573fbdfade95af9976176c4ba1.pdf>
- Confederação de Desporto de Portugal, (CDP). (2021). Disponível em: <https://www.cdp.pt/cdp.html> consultado pela última vez a 2021/12/15.
- Coleman, E. J. (2009). Endurance Performance. (Capítulo de livro). Nutritional concerns in recreation, exercise, and sport. [PDF]. *Taylor & Francis Group*, LLC. (201 - 233).
- Coleman, E. J. (2016). Update on Carbohydrate: Solid versus Liquid. (Vol. 3). *Internacional Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. DOI: 10.1123/ijsn.4.2.80.
- Costa R. J., Snipe R., Camoes-Costa, V., Scheer, V., & Murray, A. (2016). The impact of gastrointestinal symptoms and dermatological injuries on nutritional intake and hydration status during ultramarathon events. *Sports Med*. doi:10.1186/s40798-015-0041-9.
- Costa, R. J. S., Snipe, R., Kitic, C., & Gibson, P. (2017). Systematic review: Exercise-induced gastrointestinal syndrome- Implication for health and disease. *Alimentary Pharmacology and Therapeutics*, 46(3), 246–265. doi: 10.1111/apt.14157
- Costa, R. J. S., Hoffman, M.D., & Stellingwerff, T. (2019). Considerations for ultra-endurance activities: part1 – Nutrition. *Res Sports Med*, 27(2):166-181. doi:10.1080/15438627.2018.1502188.
- Costa, R. J.S., Knechtle, B., Tarnopolsky, M., & Hoffman, M.D. (2019). Nutrition for ultramarathon running: Trail, track, and road. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. 29, 130-140. doi: 10.1123/ijsnem.2018-0255
- Costill DL, Bowers, R, Branam G, Sparks K. (1981). The role of dietary carbohydrate in muscle glycogen resynthesis after strenuous running. *Am J Clin Nutr*, 34(9):1831-6. doi: 10.1093/ajcn/34.9.1831.
- Devrim-Lanpir, A., Bilgic, P., Kocahan, T., Deliceoğlu, G., Rosemann, T., & Knechtle, B. (2020). Total Dietary Antioxidant Intake Including Polyphenol Content: Is it

- Capable to Fight against Increased Oxidants within the Body of Ultra-Endurance Athletes? *Nutrients*, 2(6):1877. doi: 10.3390/nu12061877.
- Deldicque, L. & Francaux, M. (2015). Recommendations for healthy nutrition in female endurance runners: an update. *Front. Nutr*, 2:17. doi: 10.3389/fnut.2015.00017
- Driskell, J. A., & Wolinsky, I. (2009). Nutritional Concerns in Recreation, Exercise, and Sport. [PDF]. *CRC Press*, EUA.
- Earnest, C. P., Rothschild, J., Harnish, C. R., & Naderi A. (2019). Metabolic adaptations to endurance training and nutrition strategies influencing performance. *Rev. Sport Med*, 27(2):134-146. doi: 10.1080/15438627.2018.1544134.
- Eberle, S. G. (2014). Endurance Sport Nutrition. (3a ed.). Champaign: *Human Kinetics*.
- Ferreira, A. M. D; Ribeiro, B. G. e Soares; E. de A. (2001). Consumo de carboidratos e lipídios no desempenho em exercícios de ultra-resistência. *Rev. Bras. Med. Esporte* Volume 7, (2). Brasil.
- Fontan, J. dos S., & Amadio, M. B. (2015). O uso do carboidrato antes da atividade física como recurso ergogênico: revisão sistemática. (Vol. 21, No 2). *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1517-86922015210201933>.
- Grand'Maison, K. (2004). What mental skills ironman triathletes need and want. *Journal of Excellence*, 10, 86-94. Retrieved from [http://file:///C:/Users/Admin/Downloads/APA_%20manual%20ref%20bibliograficas%20\(1\).pdf](http://file:///C:/Users/Admin/Downloads/APA_%20manual%20ref%20bibliograficas%20(1).pdf)
- Greenwood, M., Douglas S., & Kalman J. A., (2008). *Nutritional Supplements In Sports and Exercise*. Humana Press. [PDF]. doi: 10.1007/978-1-59745-231-1.
- Gonzalez-Alonso, J., Crandall, C.G. and Johnson, J.M. (2008). The cardiovascular challenge of exercising in the heat. *J Physiol* 586 45-53. doi: 10.1113/jphysiol.2007.142158
- Hoffman MD, Ong JC, Wang G. (2010) Historical analysis of participation in 161 km ultramarathons in North America. *Int J Hist Sport*. 27: 1877–1891. doi: 10.1080/09523367.2010.494385
- Hoffman, M. D., & Fogard, K. (2011). Fatores relacionados à conclusão bem-sucedida de uma ultramaratona de 161 km. *Int. J. Sports Physiol. Executar*. (1):25-37. doi: 10.1123/ijsp.6.1.25.
- Hoffman MD, Hew-Butler T, Stuempfle KJ. (2013). Exercise-associated hyponatremia and hydration status in 161-km ultramarathoners. *Med Sci Sports Exerc.*; 45:784–91. doi:10.1249/MSS.0b013e31827985a8.
- Hoffman, M. D., Stellingwerff, T., & Costa, R. J. S. (2019). Considerations for ultra-endurance activities: part 2—hydration. *Research in Sports Medicine*, 27(2), 182-194. <https://doi.org/10.1080/15438627.2018.1502189>.

- International Association of Athletics Federations (IAAF). (2021). Disponível em: <https://www.iaaf.org/news/iaafnews/competition-rules-2016-2017> Consultado pela última vez a 2021/12/15.
- Internacional Trail Running Association (ITRA). (2018). Disponível em: <https://itra.run/> Consultado pela última vez a 2021/12/15.
- Jentjens, R., & Jeukendrup, A.E. (2003). Determinants of post-exercise glycogen synthesis during short-term recovery. *Sports Medicine*, 33(2): p. 117-144. doi: 10.2165/00007256-200333020-00004
- Jentjens, R., Van Loon, L., Mann, C., Wagenmakers, A.J., & Jeukendrup, A.E., (2001). Additional protein and amino acids to carbohydrates does not enhance postexercise muscle glycogen synthesis, *J. Appl. Physiol.* 91, 839–846. doi: 10.1152/jappl.2001.91.2.839
- Lanham-New, S. A., Stear, S. J., Shirreffs, S. M., & Collins, A. L. (2011). *Sport and Exercise Nutrition*. [PDF]. Oxford: Wiley-Blackwell. https://www.enpab.it/images/2018/E-book-Nutrizione_06_Lanham-New_Stear_Shirreffs_Collins_-_Sport_and_Exercise_Nutrition.pdf
- Lemon PWR. Effects of exercise on dietary protein requirements. *Int J Sports Nutr*, 8:426–447. doi: 10.1123/ijsn.8.4.426
- Lima, J. M. de; Santana, P. C. (2018). Recomendação alimentar para atletas e esportistas. Retrieved from http://esporte.unb.br/images/PDF/2019/Alimentao_para_atleta_-_texto_atualizado.pdf
- Loureiro, L. M. R., Nabuco, L. L., Duarte, L. C., & Reis, C.E. G. (2020). Efeitos do bochecho de carboidratos no desempenho físico em corrida de endurance: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, (14) 87 373-381, São Paulo. ISSN 1981-9927
- Lucas, R. D. de. (2012). Esportes de aventura e os limites do ser humano. (Capítulo do Livro *Esporte e Turismo: parceiros da sustentabilidade nas atividades de aventura*) *Pelotas*: Universitária UFPel. 6 109-115
- Lusmar Rodriguez. (2018) Nutrição em ultra-endurance. Disponível em: <http://trail-running.pt/website/nutricao-em-ultra-endurance/> Consultado pela última vez a 24/12/2021.
- Macieira, José. (2009). Calor, Desidratação e Degradação Muscular no Exercício/ *Revista Portuguesa de Fisioterapia no Desporto*, 3 (2). ISSN 1646-6586
- Madeira Island Trail Running (MIUT). (2021). Disponível em: <https://www.miutmadeira.com/pt/presentation-pt/utwt-pt> Consultado pela última vez a 2021/12/15.
- Madeira Trail Running. (2021). Disponível em: <http://www.madeiratrail.com/circuito-trail-running-madeira-registos/2017/madeira-island-ultra-trail.html> Consultado pela última vez a 2021/12/15.

- Mendes, P. (2019). Impacto da nutrição na recuperação do sistema imunológico em esportes de endurance. *Rev Bras Nutr Func*; 44(79), doi: 10.32809/2176-4522.44.79.03.
- Miall, A, Khoo, A, Rauch, C, Snipe, R, Camões-Costa, V, Gibson, P, & Costa, R. J. S. (2018). Two weeks of repetitive gut-challenge reduces exercise associated gastrointestinal symptoms and malabsorption. *Scandinavian Journal Of Medicine And Science in Sports*, 28(2), 630-640. doi: 10.1111/sms.12912
- Minderico, C. (2016). Nutrição, Treino e Competição: manual de curso de treinadores de desporto. Instituto português do desporto e juventude, Lisboa. Disponível em: https://ipdj.gov.pt/documents/20123/123444/GrauII_08_Nutricao.pdf/fae9ad35-9241-cc58-be67-7b6dff25bdc7?t=1574941652782 Consultado pela última vez a 2022/01/02.
- Moore, D.R., Areta, J., Coffey, V.G., Stellingwerff, T., Phillips, S.M., Burke, L.M., Cléroux, M., Godin, J.P., & Hawley, J.A. (2012). Daytime pattern of post-exercise protein intake affects whole-body protein turnover in resistance-trained males. *Nutr Metab*, 9(1):1. doi: 10.1186/1743-7075-9-91
- Moore, D.R., Camera, D.M., Areta, J.L., & Hawley, J.A. (2014). Beyond muscle hypertrophy: why dietary protein is important for endurance athletes. *Appl Physiol Nutr Metab.*, 39(9):987–97. doi: 10.1139/apnm-2013-0591
- Noakes, T.D., Sharwood, K., Collins, M. & Perkins, D.R. (2004). The dipsomania of great distance: water intoxication in an Ironman triathlete. *J Sports Med*, 38(4):E16. doi: 10.1136/bjism.2002.004614
- Noakes, T. (2003). Fluid replacement during marathon running. *Clin J Sport Med*. 13(5):309-18. doi: 10.1097/00042752-200309000-00007.
- Ortiz, M. J., Stella, S., Mello, M. T., & Denadai, B. S. (2003). Efeitos do treinamento aeróbio de alta intensidade sobre a economia de corrida em corredores de endurance. *R. bras. Ci. e Mov.*, 11(3), 53-56.
- Papadopoulou, S. K., Xyla, E. E., Methenitis, S., Feidantsis, K. G., Kotsis, Y., Pagkalos, I. G., & Hassapidou, M. N. (2018). Nutrition strategies before and during ultra-endurance event: A significant gap between science and practice. *Scand J Med. Sci. Sports*, 28(3),881-892. doi: 10.1111/sms.13006.
- Paravidino, A. B., Portella, E. S., Soares, E. de A. (2007). Metabolismo energético em atletas de endurance é diferente entre os sexos. *Rev. Nutr. Campinas*, 20(3), 317-325.
- Rasmussen Christopher J., (2008). Nutrition Before, During, and After Exercise for the Strength/Power Athlete. doi: 10.1007/978-1-59745-302-8_28
- Ricardo J.S. Costa, Martin D. Hoffman & Trent Stellingwerff (2018). Considerations for ultra-endurance activities: part. *Nutrition. Res Sports Med*, 27(2), 166-181. doi: 10.1080/15438627.2018.1502188.

- Richter, S., Betz, C., & Geiger, H. (2007). Severe hyponatremia with pulmonary and cerebral edema in an Ironman triathlete. *Dtsch Med Wochenschr*, 132(36):1829-32. doi: 10.1055/s-2007-984973.
- Rodriguez, N.R., DiMarco, N.M. & Langley, S. (2009). Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *J Am Diet Assoc*, 109 (3), 509-27. doi: 10.1016/j.jada.2009.01.005.
- Rosado, J. (2020). *The portuguese trail runner: Musculoskeletal injuries, morphologic, physiologic and neuromuscular functional profile*. (Dissertação de Doutoramento, Faculty of Sport, University of Porto). Retrieved from <http://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/128013>
- Sawka, M.N., Burke, L.M., Eichner, E.R., Maughan, R.J., Montain, S.J. and Stachenfeld, N.S. (2007). Exercise and fluid replacement. *Med Sci Sports Exerc*, 39(2), 377-90. doi: 10.1249/mss.0b013e31802ca597.
- Silva, F. (2013) Turismo na natureza como base do desenvolvimento turístico responsável nos Açores. (Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa). Retrieved from <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/8742>
- Silva, F. N. P. da, (2019). Caracterização, Planeamento e Metodologia de Treino Numa Ultramaratona de Montanha. (Dissertação de Mestrado, Universidade de Lisboa Faculdade de Motricidade Humana) Retrieved from https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/18906/1/2019_Mestrado%20em%20Treino%20de%20Alto%20Rendimento_Silva%2C%20F%2C%20A1tima%20Negri%20Pinto%20da.pdf
- Soares, J. (2015). *Running: Muito mais do que correr*. (1ª ed.). Porto: Porto.
- Sousa, M., Teixeira, V. H., & Graça, P. (2016). Nutrição no Desporto. *Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável - Direção-Geral da Saúde*. [PDF]. Retrieved from http://marchaecorrida.pt/uploads/5a732dbce06f1_1517497788.pdf
- Stellingwerff, T. (2013). Contemporary nutrition approaches to optimize elite marathon performance. *Int J Sports Physiol Perform*, 8(5),573–8. doi: 10.1123/ijsp.8.5.573.
- Tarnopolsky, M. (2004). Protein requirements for endurance athletes. *Nutrition*, 20(7–8), 662–8. doi: 10.1016/j.nut.2004.04.008.
- Thomas, D.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. *J Acad Nutr Diet*, 116 (3), 501–28 DOI: 10.1016/j.jand.2015.12.006
- Ultra Madeira. Disponível em: <https://www.ultratrailmadeiraisland.com/>. Consultado pela última vez a 2021/12/15.
- Ultra Trail World Tour (UTWT). Disponível em: <https://utmb.world/>. Consultado pela última vez a 2021/12/15.

World Athletics.(2021). Disponível em: <https://worldathletics.org/>. Consultado pela última vez a 2021/12/15.

Williamson, E. (2016). Nutritional implications for ultra-endurance walking and running events. *Extreme Physiology & Medicine*. doi: 10.1186/s13728-016-0054-0.