

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO

**PREVALÊNCIA DE BAIXA DISPONIBILIDADE DE ENERGIA EM
ATLETAS RECREACIONAIS E SUA RELAÇÃO COM O VOLUME DE TREINO.**

MARCELI FELDMANN GONÇALVES

Porto Alegre
2019

MARCELI FELDMANN GONÇALVES

**PREVALÊNCIA DE BAIXA DISPONIBILIDADE DE ENERGIA EM
ATLETAS RECREACIONAIS E SUA RELAÇÃO COM O VOLUME DE TREINO.**

Trabalho de conclusão de graduação apresentado ao Curso de Nutrição da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Nutrição.

Orientadora: Prof. Doutora Carolina Guerini de Souza.

Porto Alegre
2019

CIP - Catalogação na Publicação

Feldmann, Marcell
PREVALÊNCIA DE BAIXA DISPONIBILIDADE DE ENERGIA EM
ATLETAS RECREACIONAIS E SUA RELAÇÃO COM O VOLUME DE
TREINO. / Marcell Feldmann. -- 2019.
45 f.
Orientadora: Carolina Guerini de Souza.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade
de Medicina, Curso de Nutrição, Porto Alegre, BR-RS,
2019.

1. Atletas. 2. Desempenho Atlético. 3. Necessidade
Energética. I. Guerini de Souza, Carolina, orient.
II. Título.

**PREVALÊNCIA DE BAIXA DISPONIBILIDADE DE ENERGIA EM
ATLETAS RECREACIONAIS E SUA RELAÇÃO COM O VOLUME DE TREINO.**

Trabalho de conclusão de graduação apresentado
ao Curso de Nutrição da Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, como requisito parcial para
obtenção do grau de Bacharel em Nutrição

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Me. Giuseppe Potrick Stefani

Prof. Dr. Rodrigo Cauduro Oliveira Macedo

Orientadora - Prof^ª. Dr^ª. Carolina Guerini

Porto Alegre
2019

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha guerreira, dinda e avó Vera. Um dia prometi sempre lutar como você lutou, hoje venço mais uma batalha com a força que herdei de ti.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por iluminar meu caminho nas pequenas coisas.

Agradeço aos meus pais pela vida, apoio, paciência, cuidados e presença.

Agradeço aos meus irmãos por serem meus heróis pessoais.

Agradeço aos meus avós e minha bisavó aqui ainda presentes, mas também aqueles que ainda olham por mim a distância.

Agradeço aos professores que me formaram nessa longa caminhada que sempre fizeram com que eu quisesse dar o meu melhor à eles por acreditar na importância de cada um.

Faço questão de agradecer a uma professora em especial, minha orientadora Carolina Guerini, pelo carinho, incentivo e auxílio dado desde o primeiro contato, sempre me inspirando e reforçando a certeza de que escolhi a pessoa certa. Logo após a primeira filha linda que teve, acolheu-me fazendo eu me sentir mais uma.

Reconheço a importância da pesquisa na minha vida graças ao laboratório ao qual dediquei uma boa parte do meu tempo durante o curso, logo, agradeço ao professor Luis Valmor e ao Neurotrauma Lab por além de tudo, serem meus grandes amigos e minha família nesses anos.

Agradeço a equipe da biblioteca da Faculdade de Medicina da UFRGS pelo auxílio integral e de bom grado, em especial, à você Raquel.

Agradeço aos amigos e familiares pelos momentos de lazer que renovam as energias, pelo carinho e apoio, mas também àqueles que entenderam quando não pude me fazer presente em momentos de confraternização. Existiram ainda aqueles que se colocaram à disposição para ajudar e estiveram ao meu lado, mesmo que apenas pela companhia, enquanto eu estava dedicando-me a este trabalho.

Agradeço aos atletas e profissionais do clube que estagiei na área da Nutrição Esportiva, pois estes fizeram com que eu confirmasse a minha escolha quanto a área em que amarei atuar.

Agradeço também àqueles que torceram direta ou indiretamente pelo meu sucesso, inclusive pessoas inesperadas, pois acredito que energias positivas sempre podem contribuir para bons resultados.

EPÍGRAFE

“Valorize as (suas)
pequenas coisas”.

Marceli Feldmann Gonçalves

RESUMO

As necessidades energéticas diárias correspondem a toda energia requerida pelo indivíduo em um período de 24 horas. Na prática esportiva profissional, sabe-se que a determinação destas necessidades influencia desde a saúde até a *performance* do atleta. Entretanto, o aporte calórico ingerido por quem se exercita pode não ser suficiente, assim, se este não corresponder às demandas de energia do corpo, poderá causar uma baixa disponibilidade de energia (DE) e deficiência relativa de energia no esporte (RED-S), o que afeta o desempenho, piora a recuperação muscular e aumenta a probabilidade de lesão. O risco de baixa DE parece ser bem estabelecido quando se trata de atletas de elite, porém estudos com atletas recreacionais ainda são escassos, não estando claro se esta deficiência é exclusiva do alto rendimento ou pode estar presente em praticantes de exercício submetidos à menores volumes de treino. Desta forma, o objetivo deste estudo é investigar a prevalência de baixa DE em atletas recreacionais e sua correlação com o volume de treino. Metodologicamente, trata-se de um estudo transversal retrospectivo desenvolvido mediante consulta ao banco de dados dos prontuários de atletas recreacionais, atendidos pelo Ambulatório de Nutrição no Esporte do curso de Nutrição da UFRGS. Foram incluídos 96 atletas, 41 do sexo feminino e 55 do masculino, com idades entre 18 e 48 anos. Os esportes abrangidos eram diversos como vôlei, handebol, futebol, jiu-jitsu etc. Foram coletados registros de dados antropométricos dos atletas (massa corporal total, estatura, IMC, percentual de gordura corporal, massa livre de gordura) e dados dietéticos (recordatório alimentar de 24 horas) para calcular a ingestão alimentar habitual informada e calcular as estimativas energéticas, além de idade, modalidade esportiva e rotina de treinos. A análise estatística foi descritiva e a ingestão alimentar referida x estimativa energética foi também avaliada pelo gráfico de Bland-Altman. As diferenças foram consideradas significativas para valores de $p < 0,05$. Como resultados, foi encontrada uma alta presença de baixa DE e risco para RED-S em atletas recreacionais, sendo este risco preocupante em ambos os sexos. Desta maneira, percebe-se que atletas recreacionais estão submetidos a risco de RED-S e, portanto, necessitam de uma maior atenção do nutricionista para o diagnóstico e prescrição de suas demandas energéticas.

Palavras-chaves: Atletas; Desempenho Atlético; Necessidade Energética;

ABSTRACT

The daily energy needs correspond to all energy required by an individual for twenty-four hours. In professional sports practice, it is known that the correct determination of these needs influence and athlete's health and performance. When the caloric intake by athletes does not support the energy demands of the body, it may cause a low energy availability (EA) and relative energy deficiency in sport (RED-S), which may affect athlete's performance, worsens muscle recovery and increases the probability of injuries. The risk of low EA is well-established in elite athletes, whereas it is not known whether this deficiency is exclusive to high performance practice or may also be present in recreational athletes submitted to lower training volumes. Therefore, the objective of this study was to investigate the prevalence of low EA in recreational athletes and its association with training volumes. Methodologically, this is a retrospective cross-sectional study to be developed by consulting the database of medical records of recreational athletes, attended the Sports Nutrition Clinic at Nutrition's Department, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Brazil. Ninety-six athletes were included, 41 female and 55 male aged 18 to 48 years old. They practice sports like as volleyball, handball, soccer, jiu-jitsu etc. Anthropometric data was be collected from athletes (total body mass, height, BMI, body fat percentage, fat-free mass) and dietary data (24-hour dietary record) for calculate reported habitual dietary intake and estimates energy needs, besides age, type of sport practice and training routine. Statistical analysis was descriptive and the reported food intake x estimate energy was also be evaluated by the Bland-Altman graph. Differences was considered significant for p values lower than 0.05 ($p < 0.05$). We expected to find a low prevalence of RED-S correlated with training volumes. As a result, a low ED presence was found, which is worrying in both sexes, which may present a risk for RED-S. Thus, recreational athletes are also at risk of RED-S, and therefore need attention of the nutritionist for the diagnosis and prescription of their energy demands.

Keywords: Athletes; Athletic Performance; Energy Requirement

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1	16
Quadro 2	26
Figura 1	29
Figura 2	29
Figura 3	30
Figura 4	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	27
Tabela 2.	28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACSM – American College Sports and Medicine
BQTAA – Questionário Breve sobre Transtorno Alimentar no Atleta
Cm - Centímetros
CO₂ – Dióxido de Carbono
DE - Disponibilidade de Energia
DMO - Densidade Mineral Óssea
EPOC - Consumo De Oxigênio Excessivo Pós-Exercício
ETA - Efeito Térmico Dos Alimentos
FA - Fator Atividade
FTAF - Ferramenta de Triagem de Atleta Feminina
FC - Frequência Cardíaca
GAF - Gasto Com Atividade Física Diária
GEB - Gasto Energético Basal
GEF - Gasto Com Exercício Físico
GET - Gasto Energético Total
GnRH - Hormônio Liberador De Gonadotrofina
IMC - Índice de Massa Corporal
Kcal - Quilocaloria
Kg – Quilograma
LEAF-Q - Questionário de Baixa DE em Mulheres
LH – Hormônio Luteinizante
MET – Equivalentes Metabólicos
MLG – Massa Livre de Gordura
O₂ – Oxigênio
R24H – Recordatório Alimentar de 24 Horas
RED-S - Deficiência de Energia Relativa No Esporte
RED-S CAT - Ferramenta de Avaliação Clínica RED-S
SCAT-3 - Ferramenta de Avaliação de Concussão Esportiva
SPSS - Statistical Package For The Social Sciences
T3 - Triiodotironina
TCDU - Termo de Compromisso para Uso de Dados
TMA - Tríade da Mulher Atleta
TMR - Taxa Metabólica de Repouso

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 Necessidades energéticas de atletas	14
2.2 Baixa DE em atletas	16
2.3 Consequências da baixa DE	17
• Alterações psicológicas e alimentares	17
• Alterações Ósseas	18
• Alterações endócrinas	18
• Alterações cardiovasculares	19
• Alterações de saúde em geral.....	20
• Alterações de desempenho.....	20
2.4 Atletas Recreacionais	20
3 JUSTIFICATIVA	22
4 OBJETIVOS	23
4.1 Objetivo geral	23
4.2 Objetivos secundários	23
5 METODOLOGIA	24
5.1 Delineamento do estudo e amostra	24
5.2 Medidas e Procedimentos realizados	24
5.3 Equações e estimativas estudadas	25
5.4 Análise estatística	26
6 RESULTADOS	27
7 DISCUSSÃO	31
8 CONCLUSÃO	33
REFERÊNCIAS	34
APÊNDICE	42
A – Termo de consentimento livre e esclarecido.....	42
ANEXOS	44
1 – Termo de compromisso de uso de dados	44

1 INTRODUÇÃO

A área da nutrição esportiva vem crescendo e gerando um grande número de novas evidências nos últimos anos. No atendimento de esportistas e atletas, o intuito de suprir as demandas nutricionais e otimizar seus resultados é o diferencial. Neste sentido, horários extensos de treinamento e exercícios que exigem muito esforço e energia podem ser um desafio para o nutricionista, que precisa levar em conta muitos fatores na hora de realizar a avaliação nutricional (FRADE, 2016; BELLISSIMO, 2019).

Um dos primeiros e mais importantes passos do planejamento alimentar é a determinação das necessidades energéticas do indivíduo, visto que influencia desde a saúde até a *performance* do atleta no esporte (FAHRENHOLTZ, 2018). Assim, é preciso garantir um consumo suficiente de calorias para otimizar adaptações ao treinamento, bem como, promover manutenção ou ganho de massa muscular, força e massa óssea; além de prevenir ou evitar doenças e lesões (KERKSICK, 2018). Para que isso se torne possível, existem métodos de estimativa das necessidades energéticas do indivíduo que foram desenvolvidos levando em conta a população geral. Assim, em se tratando de atletas, o cuidado com o cálculo deve levar em conta as especificidades desta população. Essa importância justifica-se devido às grandes demandas relacionadas ao volume de treinamentos - que pode ser identificado pela frequência de treinos semanais e tempo de duração em minutos - com diferentes estímulos e intensidades em um só dia, necessitando-se de cuidado para atingir o balanço energético adequado (WRIGLEY, 2019).

Por este motivo, emergiu recentemente uma estimativa específica que categoriza a situação energética na qual o atleta se encontra, chamada Disponibilidade de Energia (DE). Este método permite a classificação em quatro categorias: 1) prejuízo no desempenho e saúde; 2) perda de peso; 3) manutenção de peso e 4) hipertrofia; além disso, possibilita que o profissional calcule o planejamento alimentar e a adequação energética para aquele paciente de forma específica (THOMAS; ERDMAN; BURKE, 2016). A investigação sobre DE vem crescendo há cerca de 30 anos após o surgimento da classificação da Tríade da Mulher Atleta (TMA) (LOGUE et al., 2018). Referindo-se à atletas do sexo feminino, a TMA é identificada pela deficiência de energia, amenorreia e distúrbios do metabolismo ósseo (DE SOUZA, 2014; MOUNTJOY, 2014). Posteriormente, após o avanço das pesquisas sobre a baixa DE, surgiu a renovação desse conceito com o risco para a deficiência de energia relativa no esporte (RED-S) (STATUTA; ASIF; DREZNER, 2017; CIVIL, 2019). Esse diagnóstico engloba questões cruciais para atletas como alterações cardiovasculares, gastrointestinais, imunológicas, psicológicas metabólicas, endócrinas, na saúde óssea, no ciclo menstrual, dificuldade na recuperação e aumento da incidência de lesões

e fraturas, desenvolvimento de *overreaching* e/ou de *overtraining* (KERKSICK, 2018; MOUNTJOY et al., 2018).

A baixa DE já foi constatada em atletas de alto rendimento em estudos quanto à prevalência, sintomas e consequências. Entretanto, a falta de estudos com atletas recreacionais dificulta o entendimento sobre o aporte calórico e DE nesse público. Assim, dificulta a triagem e intervenções por parte dos profissionais de saúde, logo a investigação de possíveis alterações na saúde de atletas recreacionais precisa ser realizada para que medidas de prevenção e tratamento sejam tomadas também para estes, bem como novos estudos com foco nesta população, visando contribuir para o manejo nutricional destes, que pode ser diferente do atendimento a atletas de alto desempenho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Necessidades energéticas de atletas

As necessidades energéticas correspondem a toda energia demandada pelo indivíduo diariamente, que podem ser identificadas e estimadas pelo gasto energético total (GET). Esse gasto inclui fatores como gasto energético basal (GEB), gasto com o efeito térmico dos alimentos (ETA), energia demandada pelos exercícios físicos ou gasto com exercício físico (GEF), o gasto com atividades físicas (GAF) e ainda a termogênese adaptativa, onde o conhecimento destes permite uma melhor interpretação do metabolismo humano e suas demandas (WRIGLEY, 2019). Alguns destes são utilizados para conhecimento e entendimento do metabolismo como um todo, porém não são considerados parte dos cálculos relacionados ao GET.

Um dos componentes do GET é o GEB, que é a energia medida em quilocaloria (kcal) e que equivale ao que consumimos para manter os processos fisiológicos, a atividade dos órgãos e outras funções vitais, como a regulação da homeostase, onde cada um exige um percentual energético para atuar (ARAGON, 2017). Esse componente equivale à aproximadamente 60 a 70% da energia consumida em um dia, sendo o maior componente do GET em indivíduos sedentários (SHARAYE, 2018). Com relação a este componente, os estudos para a sua determinação iniciaram-se no século XVIII pelo francês Antoine Laurent Lavoisier, que construiu o primeiro calorímetro direto, podendo demonstrar diversos fatores que afetavam os resultados dos testes em humanos (WRIGLEY, 2019). Após essa descoberta, as pesquisas e a tecnologia seguiram avançando e hoje contamos com diversos métodos como a água duplamente marcada, o bicarbonato marcado, a calorimetria direta, a calorimetria indireta e, por fim, as equações preditivas (PINHEIRO, V.A.C. et al., 2011). Já é estabelecido que o padrão ouro para estimativa do GEB é a calorimetria indireta, a qual tem como base o consumo de oxigênio (O_2), considerando que este é utilizado para a oxidação de macronutrientes, e a produção de dióxido de carbono (CO_2). Para um resultado de consumo por minuto, esses dados devem ser aplicados na equação proposta por Weir: $[(3,9 \times VO_2) + (1,1 \times VCO_2)]$, que posteriormente multiplica-se o resultado por 1440 para obtenção do valor de 24 horas (WEIR, 1949;WRIGLEY,2019).

Levando em conta o alto custo e a complexidade do uso da calorimetria indireta no dia a dia dos profissionais e de forma a viabilizar a prática clínica, as equações preditivas foram desenvolvidas para estimar o GEB utilizando medidas antropométricas, idade e sexo em sua maioria. Para atletas, a diretriz da American College of Sports and Medicine (ACSM) recomenda a utilização de duas fórmulas específicas na avaliação nutricional, sendo elas a equação de

Cunningham (1980) e Harris Benedict (1919), aliadas a um fator de atividade apropriado para a rotina do mesmo (THOMAS; ERDMAN; BURKE, 2016).

Entretanto, como o tecido muscular é metabolicamente ativo, o seu gasto pode ser influenciado por diferentes fatores (modalidades e tipos de exercícios, intensidade, frequência, duração, intervalo, carga, frequência cardíaca, ambiente de treinamento ou competição, massa magra e clima) (HILLS; MOKHTAR; BYRNE 2014). Logo, em atletas este componente corresponde a aproximadamente 50% do GET em virtude do elevado gasto com GEF (MANORE; THOMPSON, 2015).

A ingestão de alimentos resulta em gasto energético relacionado à digestão, absorção, transporte, armazenamento e metabolismo de nutrientes, o que representa o ETA, que pode variar conforme o tipo de comida, sua composição, quantidade e processamento (CROVETTI, 1998). Entretanto, esse fator é utilizado apenas para conhecimento, não sendo de fato considerado no cálculo do GET.

Em relação ao GEF, o mesmo pode ser identificado por meio de equivalentes metabólicos (MET), que levam em conta principalmente a quantidade de oxigênio consumido com a elevação do metabolismo para o desempenho da atividade. Assim, foi desenvolvido um compêndio com diversas atividades, modalidades esportivas e intensidades de diferentes exercícios, que reuniu os METs dispendidos em cada atividade e que podem ser utilizados para estimar o gasto energético em cada uma destas, levando em conta também o peso corporal do indivíduo e o tempo de execução da atividade (AINSWORTH, 2000). Aliado a ele, temos também o consumo de oxigênio excessivo pós-exercício (EPOC) que acaba por não ser incluído nas fórmulas e estimativas, mas deve ser conhecido pelos profissionais. O EPOC é o período após o exercício em que o corpo segue realizando funções e adaptações, gerando um requerimento de certa energia, mesmo em repouso após uma sessão de atividade ou exercício físico (TUCKER; ANGADI; GAESSER, 2016).

Embora o GEF possa corresponder até a metade do GET em atletas, exercício físico e atividade física não são sinônimos, sendo o primeiro uma atividade que trabalhe valências físicas (força, equilíbrio, aptidão cardiovascular, aptidão respiratória, velocidade) e o segundo qualquer movimento que tire o corpo do repouso (MCARDLE, 2011). Considerando isto, a atividade física gera um gasto energético que pode ser estimado pela multiplicação do GEB por um fator de atividade física (FA), o qual varia de acordo com o perfil das atividades desempenhadas pelo indivíduo ao longo do dia, tendo como resultado o GAF (RODRIGUEZ; DI MARCO; LANGLEY, 2009).

A termogênese adaptativa corresponde às adequações desenvolvidas para maior ou menor gasto calórico do corpo em diferentes situações como temperatura, altitude, estresse, envelhecimento, fase do ciclo menstrual e massa livre de gordura (WRIGLEY, 2019). Esse item é extremamente individual e variável, portanto acaba por não entrar no GET, mas deve ser analisado pelo profissional em conjunto com o indivíduo avaliado.

Assim, conhecendo todos os componentes do GET, a sua estimativa pode ser feita de diversos métodos, podendo envolver equipamentos caros e sofisticados - o que dificulta a sua aplicabilidade -, ou então fórmulas para cada componente desta estimativa (CARTERI et al., 2017).

Considerando ainda que, apesar de existirem diferentes casos e objetivos, a saúde do atleta deve vir em primeiro lugar, recentemente surgiu uma nova forma de estimar as necessidades no esporte, chamada DE. Essa estimativa considera toda a energia ingerida ao longo do dia pela alimentação e suplementação, da qual se subtrai a energia gasta com treinamentos e competições, normalizando seu resultado pela massa livre de gordura do indivíduo (THOMAS, ERDMAN; BURKE, 2016). Conforme os resultados, podemos classificar a DE resultante de acordo com o objetivo desejado - ganho de peso, manutenção ou perda de peso - além ainda de identificar situações de prejuízos no desempenho e saúde (Quadro 1). Esse parâmetro serve de referência para o manejo da alimentação e do treinamento conforme a individualidade do atleta.

DE = energia ingerida – energia gasta com treinamento/competição
DE/MLG
>45 kcal/kg MLG → ganho de peso/hipertrofia
≅ 45 kcal/kg MLG → manutenção
30-45 kcal/kg MLG → perda de peso/reduzido gasto energético
<30kcal/kg MLG → prejuízo no desempenho e saúde

Quadro 1. Estimativa e classificação da DE (THOMAS; ERDMAN; BURKE, 2016).

2.2 Baixa DE em atletas

Apesar de já ser estabelecido que a nutrição e a alimentação andam lado a lado com o desempenho esportivo, o aporte calórico ingerido por quem se exercita pode não ser suficiente (MOUNTJOY, et al., 2018). Como exemplo de causa, podemos justificar o déficit energético pelo alto nível de esforço físico que os atletas estão inseridos, visto que estão em constante ciclo de

competições e treinamentos, podendo assim, possibilitar uma inadequação da dieta, como uma composição irregular de macronutrientes e energia (SÁ, 2015). Logo, a baixa DE foi conceituada como o estado em que o atleta não possui energia suficiente para suas funções fisiológicas vitais, considerando que uma parte da energia ingerida já foi direcionada ao treinamento (LOUCKS; KIENS; WRIGHT, 2011).

Este risco está aumentado em atletas envolvidos com categoria de peso, esportes que consideram a magreza como aliada ao desempenho, jóqueis, remadores, ciclistas e corredores (ROBERTSON; MOUNTJOY, 2018). Por esse motivo, o cuidado com esses esportes deve ser considerado ainda mais urgente.

2.3 Consequências da baixa DE

As alterações da baixa DE são diversas e podem envolver desde questões fisiológicas até comportamentais, afetando assim a vida do atleta como um todo, com consequências para a saúde e para o desenvolvimento esportivo. Dentre estas podemos citar:

- *Alterações psicológicas e alimentares*

Estudos mostram que existe a ocorrência de sintomas depressivos leves, insegurança social, comportamento alterado e dificuldade no controle do estresse, além de novos diagnósticos de transtornos alimentares em situações de baixa DE (BOMBA, 2007; MARCUS, 2001). Mudanças nos volumes de treinamentos, constantes competições, pressões por resultados, cobranças com relação ao corpo e desempenho, episódios de lesões e mudanças de rotina são fatores, que fazem parte da vida de um atleta e são considerados como gatilhos para distúrbios alimentares (ARTHUR-A CAMESELLE, 2016; KRENTZ, 2011; TORSTVEIT, 2005).

A população em geral possui diversas evidências sobre transtornos alimentares, bem como questionários validados para triagem dos mesmos, porém, quando se estudam atletas, ainda existem poucas ferramentas para investigação (LOGUE et al., 2017). Neste sentido, existem instrumentos que podem ser aplicados, como: 1) Ferramenta de Triagem de Atleta Feminina (FTAF) - que foi desenvolvida para triagem de distúrbios alimentares em mulheres atletas (MCNULTY, et al 2001); 2) o Breve Questionário sobre Transtorno Alimentar no Atleta (BQTAA) que tem uma proposta de distinguir atletas com e sem distúrbios alimentares de forma mais breve, com nove perguntas (MARTINSEN et al., 2014).

Um dos fatores que devem ser levados em conta para o controle do desenvolvimento de distúrbios alimentares em atletas é a relação com o treinador e o apoio deste, pois uma má relação entre as partes pode aumentar o risco para comportamentos alimentares inadequados. Por esse motivo, esses profissionais devem estar atentos a comportamentos de risco e sinais de alterações (SHANMUGAM; JOWETT; MEYER, 2013).

Apesar de muitos estudos demonstrarem que os distúrbios alimentares são incluídos na baixa DE (DE SOUZA, et al., 2014), esse fator não é definitivo, pois um estudo demonstrou que atletas adolescentes com baixa DE tinham escores saudáveis nos questionários de atitudes alimentares e este tipo de dado também deve ser analisado (HOCH et al., 2009).

- *Alterações Ósseas*

Estudos mostram que a partir de cinco dias de baixa DE já existe uma modificação na taxa de mineralização óssea. (LOUCKS; KIENS; WRIGHT, 2011). Considerando que muitos atletas ainda podem estar em fase de crescimento, na qual 50% da massa óssea corporal é formada, essa alteração pode levar a consequências para o resto da vida (LOUCKS, 2004).

Em mulheres, uma diminuição na densidade mineral óssea (DMO) está associada com a deficiência de estrogênio na amenorreia (LOUCKS, 2004). Essa diminuição da DMO em atletas do sexo feminino amenorreicas pode ser de 10 a 20% maior que em indivíduos saudáveis (JONES et al., 2019). Em homens, um estudo que avaliou ciclistas em situação de baixa DE encontrou que estes que possuíam valores significativamente menores de DMO do que aqueles com DE saudável. Além disso, a baixa DE foi considerada o fator determinante para a diminuição da DMO (KEAY; FRANCIS; HIND, 2018).

- *Alterações endócrinas*

Estudos mostram que existe uma variação em parâmetros como a leptina, grelina, hormônio luteinizante (LH), testosterona, triiodotironina (T3), que podem ser considerados marcadores. Estes podem possivelmente estar alterados por um mecanismo de compensação para a situação de baixa DE (KOEHLER, 2013; WARREN, 2011).

Com relação à leptina, um estudo encontrou uma modificação no ritmo de atuação da leptina após uma diminuição em seus níveis (HILTON, 2000; FEDEWA, 2018). Contudo, também existem estudos que não encontram diferenças entre atletas com baixa DE e atletas saudáveis, logo,

mais estudos são necessários para evidenciar e relacionar a existência de mudanças na leptina, não apenas com o exercício e sim com a baixa DE (KOEHLER et al., 2013).

O funcionamento do hipotálamo com relação à secreção do hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) pode ser afetado com alterações no LH, diminuindo a concentração de estradiol e progesterona, o que pode gerar consequências no ciclo menstrual. Já existe indicação de alterações a partir de cinco dias em situação de baixa DE (MELIN et al., 2019). Sendo assim, este parâmetro pode gerar amenorreia, que já é considerada um dos sintomas e consequências da baixa DE (MELIN, 2014; CURRY, 2015)

Alterações nos níveis de testosterona em atletas podem ocorrer devido ao exercício intenso ou pela baixa DE. Em mulheres, os níveis aumentados foram demonstrados em 29% das atletas incluídas de diferentes esportes e 85,7% das bailarinas (ŁAGOWSKA; KAPCZUK, 2015). Em homens, os níveis desse hormônio podem estar desregulados, mas não existe uma concordância entre os estudos. Entretanto, algumas pesquisas trazem uma diminuição nos níveis de testosterona nessa população (MCCOLL, 1989; HACKNEY, 1988). Como exemplo, um estudo com ciclistas homens de baixa DE constatou níveis mais baixos de testosterona em comparação com o controle (KEAY; FRANCIS; HIND, 2018).

Os menores níveis de T3 podem aparecer a partir de quatro dias de baixa DE (LOUCKS; HEATH, 1994), quando relatados entre atletas do sexo feminino foi observada uma concomitância com a disfunção menstrual (MELIN et al., 2014). Em um estudo com homens, a baixa DE não influenciou significativamente os níveis de T3 no exercício dos homens (KOEHLER; SOUZA; WILLIAMS, 2016), mas não se deve excluir essa análise da população masculina.

- *Alterações cardiovasculares*

Existem teorias que relacionam um menor fluxo sanguíneo por alterações após um período de baixa DE. As causas estão sendo estudadas, mostrando que sinalizações hormonais e até diferentes padrões lipídicos podem afetar o endotélio (LOGUE et al., 2017). Em relação às mulheres atletas amenorreicas, encontrou-se associações mais conclusivas, em que os baixos níveis de estrogênio afetam a sinalização para vasodilatação endotelial e o perfil lipídico, aumentando o risco para doenças cardiovasculares (HOCH, 2003; LOUCKS, 2004).

- ***Alterações de saúde em geral***

Dois estudos com atletas que se encontravam em fase preparatória para os Jogos Olímpicos do Rio em 2016 demonstraram uma sensibilização do sistema imunológico destes, onde 100% da amostra de indivíduos ficou doente no período de preparação. Doenças respiratórias e intestinais, além de sintomas como dor no corpo e dor de cabeça, tiveram um aumento de incidência. Assim, uma boa manutenção da DE também é importante para diminuir o risco de uma maior incidência de doenças que afetem o rendimento nos treinamentos ou que mantenham o atleta afastado dos mesmos, principalmente em fases importantes como pré competições (DREW, 2017, 2018).

Com relação às deficiências nutricionais que podem agravar a situação imunológica e casos de lesões ou fraturas, um maior cuidado com ferro, cálcio e vitamina D também precisa ser realizado, pois o risco de uma ingestão insuficiente desses micronutrientes é comprovado (MOUNTJOY et al, 2018). Além disso, alterações no trato gastrointestinal podem ocorrer na situação de baixa DE. Um estudo encontrou um resultado do referimento de alterações gastrointestinais de atletas com baixa DE de 1,15 vezes maior em relação a atletas com adequada DE (ACKERMAN et al., 2018). Esse fator pode contribuir para o agravamento de deficiências nutricionais pela menor absorção de micronutrientes. Por isso, devem ser avaliados em consultas com profissionais de saúde o relato de sensação de estufamento, gases, constipação, entre outros sintomas. Com relação à essas alterações, atingir as recomendações e incluir suplementação em casos de necessidade são medidas de tratamento (MOUNTJOY et al, 2018).

- ***Alterações de desempenho***

Toda a repercussão da baixa DE pode influenciar indiretamente no desempenho dos atletas. Como exemplo, mudanças na massa muscular, tempo de afastamento do treinamento por doença, lesão ou fratura e dificuldade de recuperação pós sessão de treino, são fatores que podem contribuir para diminuição do desempenho. (DREW, 2017, 2018). Um estudo demonstrou alterações no tempo de execução de uma prova de cinco km com uma redução na *performance* de remadores em período de treinamentos intensos (WOODS et al., 2017). Existe ainda uma associação de sintomas de baixa DE, como diminuição da concentração, descoordenação, irritabilidade e depressão com a diminuição em 2,1 vezes do rendimento no treinamento de atletas (ACKERMAN et al., 2018).

2.4 Atletas Recreacionais

Nos últimos anos, o estudo da baixa DE focou primeiramente em atletas de elite e alta *performance*, gerando pouca literatura referente a atletas recreacionais (LOGUE et al., 2017). Apesar de muitas vezes possuírem volumes de treinos menores, estes atletas podem também estar em condições de risco para baixa DE. Essa possibilidade pode ser levada em conta já que normalmente a realidade destes existe um menor acompanhamento de profissionais de saúde, baixo acesso à educação nutricional, além de suporte e auxílios reduzidos (SLATER et al., 2016).

Nesse sentido, alguns estudos trazem amostras de atletas de elite, atletas universitários e atletas recreacionais, nos quais todos os grupos apresentaram um percentual de 33% para o risco de baixa DE (LOGUE et al., 2018). Outro estudo trouxe que dentre atletas recreacionais, 45% possuem um risco para baixa DE (SLATER et al., 2016). Em posicionamento semelhante à outras evidências, já foi relatada uma prevalência de 63,3% de baixa DE em atletas recreacionais (BLACK et al., 2018).

3 JUSTIFICATIVA

Considerando a importância do adequado aporte energético no exercício e todas as suas implicações no desempenho esportivo e saúde do atleta, a identificação e correção do déficit energético são de grande importância. Desta forma, observar a ocorrência de baixa DE em atletas recreacionais torna-se importante no manejo clínico destes, com intervenções nutricionais quando necessário, bem como ações educacionais preventivas.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo geral

Investigar a prevalência de baixa DE em atletas recreacionais e sua correlação com o volume de treino.

4.2 Objetivos secundários

- Classificar a ingestão energética dos atletas incluídos por meio da DE;
- Identificar a prevalência de baixa DE por sexo, volume e frequência de treino;
- Identificar qual método preditivo das necessidades energéticas mais se aproxima do consumo alimentar habitual dos atletas.

5 METODOLOGIA

5.1 Delineamento do estudo e amostra

Estudo transversal realizado com atletas recreacionais, atendidos pelo Ambulatório de Nutrição no Esporte do curso de Nutrição da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), que se localiza no Laboratório de Pesquisa do Exercício (LAPEX) da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança (ESEFID) da mesma universidade. O projeto deste estudo foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre - RS (HCPA), registrado sob número CAAE: 22300719.4.0000.5327. Foram incluídos todos os atletas com idade maior que 18 anos, sem limite de superior, cuja rotina de treinos fosse maior do que duas vezes na semana (além de treinamentos de reforço com musculação, treinamento funcional, corrida) e possuísse os registros completos da ingestão alimentar e rotina de treinos (frequência, tipo, duração). Foram excluídos os atletas portadores de doenças crônicas que pudessem modificar o gasto energético total.

O tamanho da amostra foi calculado considerando o estudo de Drew et al. (2018), que encontrou 40% de prevalência de baixa DE em atletas antes dos jogos olímpicos de 2016, além de uma margem de erro de 10% e um intervalo de confiança de 95%, sendo necessários 107 indivíduos. Nesse sentido, todos atletas que atenderam aos critérios de inclusão deste estudo foram avaliados, totalizando 96 indivíduos, logo o estudo seguirá em processo até atingir o tamanho amostral estipulado. As informações necessárias de cada atleta foram extraídas do banco de dados disponível no ambulatório, de forma manual, para possibilitar a realização das análises necessárias e garantir a individualidade dos resultados. Foram coletados dados de todos os atletas atendidos entre os anos de 2016 a 2019 que preencheram os critérios de inclusão.

5.2 Medidas e Procedimentos realizados

Os valores antropométricos foram obtidos no momento das consultas por meio da aferição da massa corporal em quilos (kg) e estatura em centímetros (cm) em balança antropométrica (Urano, modelo OS 180 A, resolução 100g) com estadiômetro acoplado. Além disso, foram mensuradas as dobras cutâneas tricipital, subescapular, crista ilíaca, abdominal e panturrilha com uso de plicômetro (Lange) para estimativa do percentual de gordura corporal pela equação de

Petroski (PETROSKI, 1995). A MLG foi obtida pela subtração do percentual de gordura estimado em kg – massa corporal.

Os dados de consumo energético foram obtidos com base no recordatório 24 horas (R24H) realizado pelo responsável treinado no momento do atendimento, através dos dados referidos pelo próprio atleta quanto sua alimentação e calculados também pelo pesquisador responsável, sendo a ingestão calórica do atleta estimada com auxílio do software de cálculo de energia, macro e micronutrientes Dietbox (*Software online*).

5.3 Equações e estimativas estudadas

Inicialmente foi calculada a ingestão alimentar do atleta, por meio do R24H, bem como o GEF do mesmo, para classificação da DE atual e análise da presença de baixa DE ($DE < 30$ kcal/MLG), de acordo com o que segue abaixo:

Disponibilidade de Energia Atual = Energia consumida (R24H) - energia gasta com exercício (GEF)/MLG

Onde:

GEF = $0,0175 \times \text{MET's} \times \text{peso corporal (Kg)} \times \text{tempo de treino (min)}$

1 MET = $0,0175 \text{ Kcal} \cdot \text{Kg} \cdot \text{Min}$

MLG = percentual de gordura estimado em kg – massa corporal em kg

O número de MET's utilizado variou de acordo com o exercício físico, sendo para isto consultado o Compêndio de Atividade Física (AINSWORTH, 2000).

Após, foram estimadas as necessidades energéticas dos atletas de acordo com a DE desejada ou o GET pela fórmula de Harris Benedict (HARRIS; BENNEDICT, 1919.) e Cunningham (CUNNINGHAM, 1980), para posterior comparação, conforme abaixo:

<p>Disponibilidade de Energia Desejada = (DE desejada x MLG) + GEF</p>	<p>DE desejada: >45 kcal/kg MLG → ganho de peso/hipertrofia \cong 45 kcal/kg MLG → manutenção 30-45 kcal/kg MLG → perda de peso/reduzido gasto energético</p>
---	--

<p>GET = GEB x FA + GEF</p>	<p>Harris Benedict (GEB): Homens (Kcal) = 66,5 + 13,75 x peso (kg) + 5,0 x altura (cm) – 6,78 x idade (anos) Mulheres (Kcal) = 655 + 9,56 x peso (kg) + 1,85 x altura (cm) – 4,68 x idade (anos)</p> <p>Cunningham (GEB): 500 + ((massa magra em Kg) x 22)</p> <p>Fator atividade (FA)¹ Sedentário – apenas atividades de rotina diárias = 1,0- 1,39 Pouco ativo = 1,4-1,59 Ativo = 1,6-1,89 Muito Ativo = 1,9-2,5</p> <p>GEF²= 0,0175 x MET's x peso corporal (Kg) x tempo de treino (min) 1 MET = 0,0175 Kcal . Kg . Min</p>
------------------------------------	---

Quadro 2. Classificações para a disponibilidade de energia, fórmula de HB e o nível de atividade física diária.

¹ RODRIGUEZ; DI MARCO; LANGLEY, 2009

² (AINSWORTH, 2000).

5.4 Análise estatística

Os dados foram testados quanto à sua distribuição pelo teste de Shapiro-Wilk. Para avaliação comparativa entre sexos da DE atual e necessidades energéticas estimadas pela DE foi utilizado o teste T para amostras independentes, enquanto que para idade, peso, estatura, IMC, percentual de gordura corporal e volume semanal de treino foi utilizado o teste U de Mann-Whitney. A correlação entre os dados de DE atual e volume semanal de treino foi testada pela correlação de Spearman e a concordância entre ingestão alimentar referida e necessidades energéticas estimadas pela DE, equação de Cunningham ou Harris-Benedict foi também avaliada pelo gráfico de Bland-Altman. O nível de significância foi fixado em $p < 0.05$ e o software *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS), versão 25.0 para Windows, foi utilizado para a análise dos dados.

6 RESULTADOS

Os 96 atletas avaliados eram, em sua maioria, do sexo masculino (57%) e tinham a mediana de 23,5 (18-48) anos. Os principais objetivos que levaram a buscar aconselhamento nutricional foram: melhorar a alimentação e saúde (32,8%); emagrecimento e diminuição de gordura corporal (32,21%); melhorar o desempenho e condicionamento no esporte (16,1%); ganho de peso e/ou ganho massa magra e/ou aumento de força (10,0%); manutenção da composição corporal (6,7%); e adaptar a alimentação ao vegetarianismo (2,0%). Uma variedade de modalidades esportivas foi englobada, como atletismo, futsal, futebol, judô, handebol, vôlei, jiu-jitsu, basquete, triatlo, natação, surf e rugby, porém as mais comuns foram: futebol/futsal (27,0%), corrida e/ou atletismo (17,2%), basquete (15,5%), vôlei (11,4%) e handebol (10,6%). Embora a idade não tenha sido diferente entre os sexos, peso, estatura e IMC foram maiores no sexo masculino, enquanto o percentual de gordura corporal foi maior no feminino (Tabela 1).

Tabela 1. Idade, antropometria e volume de treino dos atletas.

	Total (n=96)	Feminino (n=41)	Masculino (n=55)	P
Idade (anos)	23,5 (18-48)	23 (19-46)	24 (18-48)	0,66
Peso (kg)	70 (49-110)	61,9 (49-68)	75,1 (61,7-110)	0,00
Estatura (cm)	174,5 (156-203)	166 (156-182)	178,3 (164-203)	0,00
IMC (kg/m²)	23,7 (18,3-39,4)	22,8 (19,5-39,4)	24,1 (18,3-33,3)	0,03
% de GC	22,3 (7-48,1)	25,21 (16,6-48,1)	18,55 (7,0-32,7)	0,00

IMC: Índice de Massa Corporal; GC: Gordura Corporal. Dados expressos em mediana (mínimo-máximo), analisados pelo Teste U de Mann-Whitney. * = $p < 0,05$ para diferenças entre os sexos.

A frequência semanal de treino foi maior no sexo masculino do que no feminino, sendo distribuída da seguinte forma: 43,9% das atletas do sexo feminino treinavam duas vezes na semana, 14,6% três vezes, 17,1% quatro vezes e 24,4% cinco vezes ou mais. Já no sexo masculino, 23,6% treinavam duas vezes na semana, 34,5% três vezes, 14,6% quatro vezes e 27,3% cinco vezes ou mais. Isso se traduziu em um tempo de treinamento de 300 (120-1080) min por semana com um GEF de 489,6 (140,2-2016,0) kcal para a amostra geral, sendo que no sexo feminino o tempo de treino ficou em 240 (120-1020) min, com um GEF médio de 417,2 (195-1622) kcal, e

no sexo masculino ficou em 360 (120-1080) min ($p=0,01$), com um GEF médio de 559,7 (140,25-2016,9) kcal ($p < 0,05$).

Em relação à ingestão alimentar referida, DE atual e necessidades energéticas estimadas pelos diferentes métodos, os dados podem ser vistos na Tabela 2. O percentual de baixa disponibilidade de energia na amostra geral foi de 72,9%, sendo 73,2% no sexo feminino x 72,7% no sexo masculino ($p > 0,05$). A distribuição de baixa DE em relação à frequência semanal de treinos foi da seguinte forma: 59,4% nos atletas que treinavam duas vezes na semana, 76% nos que treinavam três vezes, 80% nos que treinavam quatro vezes e 84% nos que treinavam cinco vezes ou mais.

Tabela 2. Ingestão alimentar, DE atual e estimativa de necessidades energéticas pelos diferentes métodos.

	Total (n=96)	Feminino (n=41)	Masculino (n=55)
R24h (kcal)	1860 (879-3959)	1662 (879-2611)	2015 (1134-3959)
DE atual (kcal/MLG)	23,8 ± 11,2	25,7 ± 10,9	22,4 ± 11,3
VET pela DE adequada (kcal)	3146,5 ± 628,5	2634,1 ± 374,9	3528,5 ± 492,7
VET por Cunningham (kcal)	2985(2048-4797)	2529 (2048-3860)	3246(2753-4797)
VET por Harris-Benedict (kcal)	2823(2096-5057)	2454 (2096-3763)	3281 (2696-5057)

R24h: recordatório de 24 horas; DE: disponibilidade de energia; MLG: massa livre de gordura. Dados expressos em média e desvio padrão, analisados pelo teste T para amostras independentes.

Quando avaliada a correlação entre a DE atual e o volume de treino semanal dos atletas encontrou-se uma correlação negativa ($r = -0,33$, $p < 0,01$), sugerindo que quanto maior o tempo de treino, menor a DE atual nesta amostra (Figura 1). Quanto à modalidade esportiva, foi avaliada a prevalência de baixa DE nos esportes mais comuns dentro da amostra, como judô (87,5%), jiu-jistu (85,7%), corrida e/ou atletismo (76,1%), futebol (75,7%), vôlei (71,42%), basquete (68,4%), handebol (53,8%), último natação (42,8%) (Tabela 3).

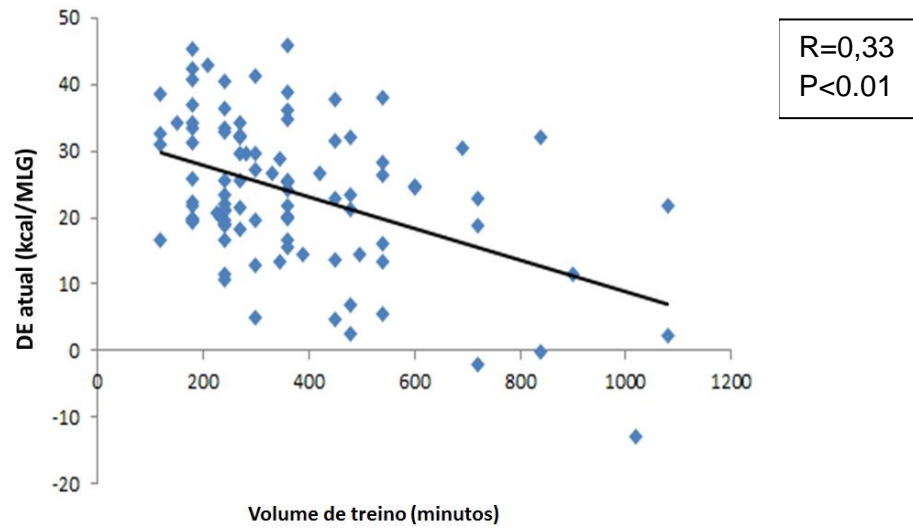


Figura 1. Correlação entre DE atual e volume de treino semanal. Dados analisados pela Correlação de Spearman.

Comparando as estimativas energéticas pelos diferentes métodos com a ingestão alimentar referida, a estimativa que menos se diferencia da ingestão alimentar atual é a feita pela equação de Harris-Benedict devido ao menor viés de diferença em relação aos demais, conforme demonstrado nas Figuras 2, 3 e 4 por meio do gráfico de Bland-Altman.

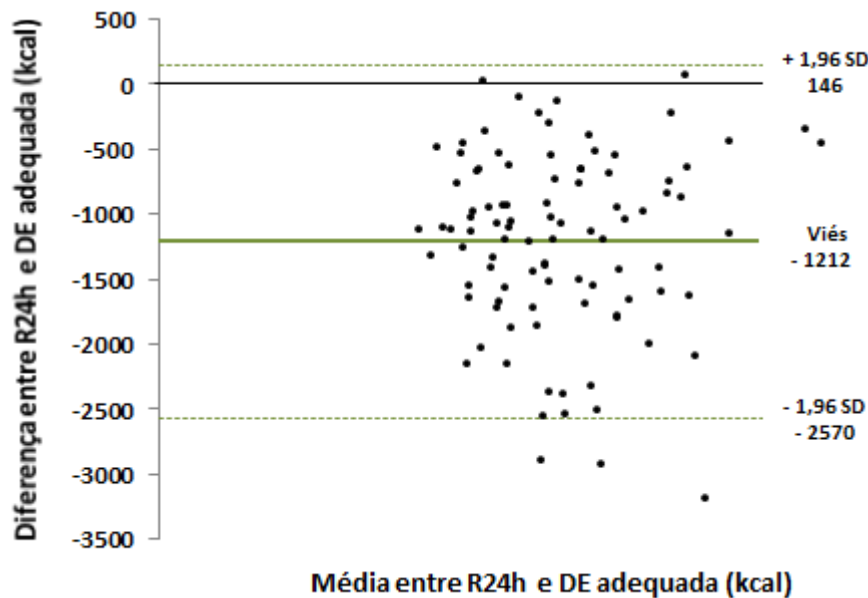


Figura 2. Concordância entre ingestão alimentar referida e estimativa de necessidade energética por DE adequada. R24h: recordatório alimentar de 24 horas.

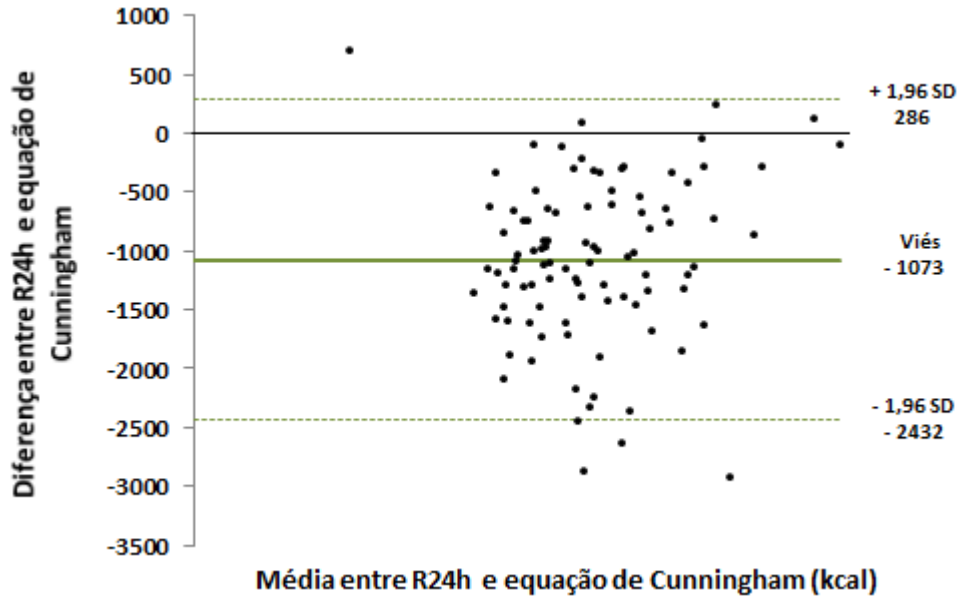


Figura 3. Concordância entre ingestão alimentar referida e estimativa de necessidade energética pela equação de Cunningham. R24h: recordatório alimentar de 24 horas.

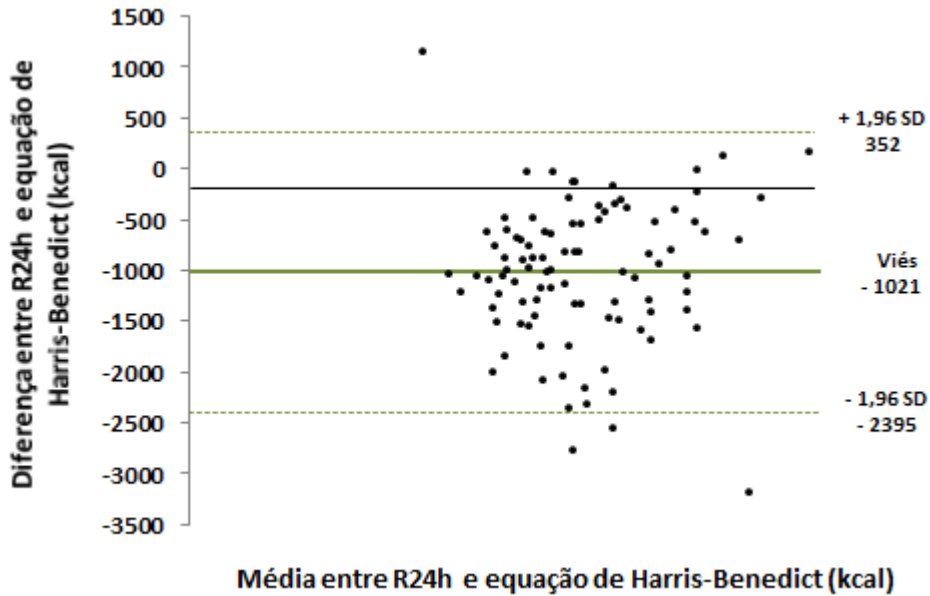


Figura 4. Concordância entre ingestão alimentar referida e estimativa de necessidade energética pela equação de Harris-Benedict. R24h: recordatório alimentar de 24 horas.

7 DISCUSSÃO

Neste estudo, a amostra composta por adultos jovens e majoritariamente do sexo masculino, apresentou uma baixa DE em mais da metade dos avaliados, independente do sexo, a qual teve uma correlação negativa com o volume semanal de treino, que foi maior entre os atletas masculinos. Um dos principais objetivos da busca pelo aconselhamento nutricional pela amostra estudada foi a perda de peso/gordura corporal, sendo que a maior parte dos atletas praticavam esportes de equipe. As diferenças de peso, estatura, percentual de gordura, GEF e ingestão alimentar referida já eram esperadas, por serem fortemente determinadas pelas diferenças inerentes aos sexos.

A presença de baixa DE em atletas é frequentemente citada na literatura (DREW, 2018; SYGO, 2018), entretanto, há uma lacuna sobre o estudo deste assunto em atletas recreacionais que possuem menores volumes de treino. Logue et al. (2018), também encontraram baixa DE em atletas universitários e recreacionais (n= 235), porém menor percentual, totalizando uma prevalência de 23,3%. Já o estudo de Slater et al. (2016), encontrou um percentual intermediário de 45% de baixa DE entre 109 atletas recreacionais do sexo feminino. O estudo de Black et al. (2018), também com atletas recreacionais do sexo feminino (n=38), encontrou uma prevalência de baixa DE em 63% da amostra, percentual este que se aproxima encontrados em nosso estudo.

A correlação entre o volume semanal de treino e a DE atual dos atletas do presente estudo, embora fraca, é corroborada pelos dados publicados por Slater et al. (2016), os quais indicam que a cada hora adicional de treinamento, o risco para baixa DE aumenta 1.13 vezes. Reforçando este dado, quando se analisa a frequência semanal de treinamento, também existe um aumento na prevalência de baixa DE conforme o aumento do número de treinos. Isso aponta para uma igual necessidade de atenção, planejamento das atividades e cuidado individual com o atleta recreacional, tanto quanto com o de elite, determinada pelo volume de treino e não nível de treinamento.

A busca por aconselhamento nutricional para perda de peso/gordura, referida como principal objetivo em boa parte da amostra (32,21%), reflete uma preocupação e prática comum no esporte (ROBERTSON et al., 2018). Este objetivo apresenta-se como um dos fatores para classificação dos esportes em relação ao maior risco para baixa DE, uma vez que esportes individuais, que tem a magreza como ideal, apresentam risco aumentado (TORSTVEIT et al., 2005).

Apesar de existirem questionários e parâmetros metabólicos sendo estudados para aplicação no diagnóstico de baixa DE, este trabalho utilizou o método mais simples e prático. Em consultório, o uso de questionários nem sempre é possível, tanto pela questão de tempo de consulta, quanto por conter perguntas invasivas, que nem todos possam estar dispostos a responder. Além disso, a validação da maioria dos questionários foi realizada em atletas do sexo feminino, excluindo a importância do diagnóstico em homens (LOGUE, et al., 2017), entretanto, já foi visto que a presença de baixa DE não exclui sexo masculino

(KOEHLER, et al., 2013). Quanto aos exames laboratoriais, nem sempre há viabilidade de realizar testes de marcação hormonal, tanto pelo método ser invasivo quanto pelo custo.

A análise de concordância entre os métodos de estimativa das necessidades energéticas e a ingestão alimentar referida pelos atletas mostrou que a equação de Harris-Benedict é a que apresentou menor viés, sugerindo que sua utilização possa se aproximar mais da real ingestão destes indivíduos. Em comparação com a estimativa feita utilizando a DE adequada para cada atleta, houve uma diferença de aproximadamente 200 kcal a mais, o que pode fazer diferença em um planejamento alimentar para aqueles que não conseguem ingerir o recomendado - por motivos individuais - para atingir os valores calóricos estipulados, aumentando um pouco mais esta distância. Entretanto, é importante frisar que este é um método recente (THOMAS, ERDMAN; BURKE, 2016), voltado para atletas de alto rendimento e que os três métodos aqui avaliados são recomendados pelas diretrizes atuais do esporte (RODRIGUEZ; DI MARCO; LANGLEY, 2009). A maior adequação de cada um destes, possivelmente, dependerá da individualidade do atleta, da rotina e do volume de treinamento.

Como limitações deste estudo, citamos principalmente a avaliação da ingestão alimentar referida por meio do R24h que, embora possa ser um método prático, nem sempre reflete a o consumo atual e habitual do indivíduo, pois registra apenas um dia e depende da memória do avaliado (KOEHLER, K. et al., 2013). Um fator atenuante neste sentido é de que o dia anterior aos R24h avaliados era um dia de semana, não sendo um dia atípico na alimentação. Além disso, em relação ao GEF, seria necessário um método mais controlado para verificação do real tempo de exercício e intensidade, já que existem momentos que deveriam ser desconsiderados para não superestimar os resultados, assim como maiores intensidades em momentos de pique e maior atuação.

8 CONCLUSÃO

Os atletas recreacionais avaliados eram majoritariamente do sexo masculino, praticantes de esportes de equipe e apresentaram alta prevalência de baixa DE, a qual não foi diferente entre os sexos e se correlacionou, porém fracamente, com o volume de treino. Dentre os métodos recomendados pelas diretrizes atuais para estimativas das necessidades energéticas a equação de Harris-Benedict foi a que apresentou menor diferença da ingestão alimentar referida, sugerindo que seu uso possa auxiliar aqueles que tem dificuldade em atingir as necessidades energéticas recomendadas.

REFERÊNCIAS

ACKERMAN, K. e et al. Low energy availability surrogates correlate with health and performance consequences of Relative Energy Deficiency in Sport. **British Journal Of Sports Medicine**, Loughborough, v.53, n. 10, p.628-633, 2 jun. 2018. BMJ. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2017-098958>. Acesso em: 20 de jul. 2019.

AINSWORTH, B. E. et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. **Medicine and science in sports and exercise**, Madison, v.32, n.9 Suppl, p.498-504, Set. 2000. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10993420>. Acesso em: 11 jun. 2019.

ARAGON, A. A. et al. International society of sports nutrition position stand: diets and body composition. **Journal Of The International Society Of Sports Nutrition**, Woodland Park, v.14, n.1, p.1-19, Jun. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1186/s12970-017-0174-y>. Acesso em: 15 ago. 2019.

ARTHUR-CAMESELLE, J.; SOSSIN, K.; QUATROMONI, P. A qualitative analysis of factors related to eating disorder onset in female collegiate athletes and non-athletes. **Eating Disorders**, New York, v.25, n.3, p.199-215, 29 nov. 2016. Informa UK Limited. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/10640266.2016.1258940>. Acesso em: 27 set. 2019.

BELLISSIMO, M. P. et al. Relationships Between Estimated Hourly Energy Balance and Body Composition in Professional Cheerleaders. **Journal Of Science In Sport And Exercise**, [s.l.], v.1, n.1, p.69-77, Maio 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s42978-019-0004-9>. Acesso em: 20 maio 2019.

BLACK, K. et al. Low Energy Availability, Plasma Lipids, and Hormonal Profiles of Recreational Athletes. **Journal Of Strength And Conditioning Research**, Lincoln, v.32, n.10, p.2816-2824, out. 2018. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1519/jsc.0000000000002540>. Acesso em: 27 out. 2019.

BOMBA, M. et al. Endocrine profiles and neuropsychologic correlates of functional hypothalamic amenorrhea in adolescents. **Fertility And Sterility**, New York, v.87, n.4, p.876-885, abr. 2007. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fertnstert.2006.09.011>. Acesso em: 20 set. 2019.

CARTERI, R.B. et al. Comparison between resting metabolic rate and indirect calorimetry in postmenopausal women. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.30, n.5, p.583-591, Out. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1678-98652017000500004>. Acesso em: 16 maio 2019.

CARTERI, R.B.; FELDMANN, M. Energy expenditure assessment in nutritional practice. In: WRIGLEY, Oliver (Ed.). **A Closer Look at Calorimetry**. New York: Nova, 2019. p.136.

CIVIL, R. et al. Assessment of dietary Intake, energy status, and factors associated with RED-S in vocational female ballet students. **Frontiers in Nutrition**, Lousanne, v.5, p.136, Jan. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fnut.2018.00136>. Acesso em: 30 jun. 2019.

CROVETTI, R. et al. The influence of thermic effect of food on satiety. **European Journal of Clinical Nutrition**, London, v.52, n.7, p.482-8, Jul. 1998. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9683329>. Acesso em: 10 jun. 2019.

CUNNINGHAM, J. J. A reanalysis of the factors influencing basal metabolic rate in normal adults. **American journal of clinical nutrition**, Bethesda, v.33, n.11, p.2372-4, Nov. 1980. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ajcn/33.11.2372>. Acesso em: 2 jul. 2019.

CURRY, Emily J. et al. Female Athlete Triad Awareness Among Multispecialty Physicians. **Sports Medicine**, Auckland, v.1, n.1, p.1-7, 12 nov. 2015. Springer Nature. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1186/s40798-015-0037-5>. Acesso em: 21 set. 2019.

DE SOUZA, M. J. et al. 2014 Female Athlete Triad Coalition Consensus Statement on Treatment and Return to Play of the Female Athlete Triad: 1st International Conference held in San Francisco, California, May 2012 and 2nd International Conference held in Indianapolis, Indiana, May 2013. **British journal of sports medicine**, Loughborough, v.48, n.4, p.289, Fev. 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2013-093218>. Acesso em: 27 jun. 2019.

DOLAN, E. et al. Nutritional, lifestyle, and weight control practices of professional jockeys. **Journal Of Sports Sciences**, London, v. 29, n. 8, p.791-799, maio 2011. Informa UK Limited. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2011.560173>. Acesso em: 12 out. 2019.

DREW, M. et al. Prevalence of illness, poor mental health and sleep quality and low energy availability prior to the 2016 Summer Olympic Games. **British journal of sports medicine**, Loughborough, v. 52, n. 1, p.47-53, Jan. 2018. Disponível em: <https://bjsm.bmj.com/content/52/1/47.long>. Acesso em: 16 out. 2019.

DREW, M. K. et al. A multifactorial evaluation of illness risk factors in athletes preparing for the Summer Olympic Games. **Journal Of Science And Medicine In Sport**, Belconnen, v.20, n.8, p.745-750, ago. 2017. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2017.02.010>. Acesso em: 25 set. 2019.

FAHRENHOLTZ, I. L. et al. Within-day energy deficiency and reproductive function in female endurance athletes. **Scandinavian journal of medicine and science in sports**, Copenhagen, v.28, n.3, p.1139-1146, Mar. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/sms.13030>. Acesso em: 25 jun. 2019.

FEDEWA, M. V. et al. The Effect of Chronic Exercise Training on Leptin: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. **Sports Medicine**, Auckland, v.48, n.6, p.1437-1450, 26 mar. 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-018-0897-1>. Acesso em: 25 set. 2019.

FRADE, R. E. et al. Utilização de diferentes equações e métodos a estimativa do gasto energético basal e total de praticantes de atividade física adultos. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 10, n. 55, p 43-49, Jan./Fev. 2016. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/605/524>. Acesso em: 30 ago. 2019.

FOLSCHER, L. et al. Ultra-Marathon Athletes at Risk for the Female Athlete Triad. **Sports Medicine**, Auckland, v.1, n.1, p.1-8, 9 set. 2015. Springer Science and Business Media LLC. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1186/s40798-015-0027-7>. Acesso em: 30 set. 2019.

GUEBELS, C.P. et al. Active women before/after an intervention designed to restore menstrual function: resting metabolic rate and comparison of four methods to quantify energy expenditure and energy availability. **International journal of sport nutrition and exercise metabolism**, Champaign, v.24, n.1, p.37-46, Fev. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2012-0165>. Acesso em: 2 jul. 2019.

GOLTZ, F. R.; STENZEL, Lucia Marques; SCHNEIDER, Cláudia Dornelles. Disordered eating behaviors and body image in male athletes. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, São Paulo, v.35, n.3, p.237-242, Set. 2013. FapUNIFESP. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1516-4446-2012-0840>. Acesso em: 27 out. 2019.

HACKNEY, A C; SINNING, W; BRUOT, B C. Reproductive hormonal profiles of endurance-trained and untrained males. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, Madison, v.20, n.1, p.60-65, Fev. 1988. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1249/00005768-198802000-00009>. Acesso em: 27 out. 2019.

HARRIS, J. A.; BENEDICT, F. G. A Biometric Study of Human Basal Metabolism. **Proceedings of the national academy of sciences of the United States of America**, Washington, v.4, n.12, p.370-3, Dez. 1918. Disponível em: <https://doi.org/10.1073/pnas.4.12.370>. Acesso em: 2 jul. 2019.

HILLS, A. P.; MOKHTAR, N.; BYRNE, N. M. Assessment of physical activity and energy expenditure: an overview of objective measures. **Frontiers in Nutrition**, Lousanne, v.1, p.5, Jun. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fnut.2014.00005>. Acesso em: 15 jun. 2019.

HILTON, L. K.; LOUCKS, A. B. Low energy availability, not exercise stress, suppresses the diurnal rhythm of leptin in healthy young women. **American Journal Of Physiology-endocrinology And Metabolism**, [s.l.], v.278, n.1, p.1-7, 1 jan. 2000. American Physiological Society. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1152/ajpendo.2000.278.1.e43>. Acesso em: 25 jun. 2019.

HOCH, A. Z. et al. Prevalence of the Female Athlete Triad in High School Athletes and Sedentary Students. **Clinical Journal Of Sport Medicine**, New York, v.19, n.5, p.421-428, set. 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1097/jsm.0b013e3181b8c136>. Acesso em: 15 set. 2019.

HOCH, A.Z. et al. Is endothelial dysfunction that is associated with athletic amenorrhea reversible? **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Madison, v.35, n.5, p.12, Maio 2003. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1097/00005768-200305001-00058>. Acesso em: 14 set. 2019.

JONES, B. P. et al. Sports gynaecology. **The Obstetrician & Gynaecologist**, London, v.21, n.2, p.85-94, Abr. 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/tog.12557>. Acesso em: 2 set. 2019.

KEAY, N.; FRANCIS, G.; HIND, K. Low energy availability assessed by a sport-specific questionnaire and clinical interview indicative of bone health, endocrine profile and cycling performance in competitive male cyclists. **Bmj Open Sport & Exercise Medicine**, [s.l.], v.4, n.1, p.1-7, out. 2018. BMJ. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000424>. Acesso em: 25 set. 2019.

KERKSICK, C. M. et al. ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, Woodland Park,

v.15, n.1, p.38, Ago. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12970-018-0242-y>. Acesso em: 6 ago. 2019.

KOEHLER, K. et al. Comparison of self-reported energy availability and metabolic hormones to assess adequacy of dietary energy intake in young elite athletes. **Applied Physiology, Nutrition, And Metabolism**, Ottawa, v.38, n.7, p.725-733, Jul. 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1139/apnm-2012-0373>. Acesso em: 4 out. 2019.

KOEHLER, K; SOUZA, M J de; WILLIAMS, N I. Less-than-expected weight loss in normal-weight women undergoing caloric restriction and exercise is accompanied by preservation of fat-free mass and metabolic adaptations. **European Journal Of Clinical Nutrition**, v.71, n.3, p.365-371, 26 out. 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1038/ejcn.2016.203>. Acesso em: 4 out. 2019.

ŁAGOWSKA, K.; KAPCZUK, K. Testosterone concentrations in female athletes and ballet dancers with menstrual disorders. **European Journal Of Sport Science**, Nice, v.16, n.4, p.490-497, Maio 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/17461391.2015.1034786>. Acesso em: 27 out. 2019.

LANE, A.R. et al. Prevalence of Low Energy Availability in Competitively Trained Male Endurance Athletes. **Medicina**, Kaunas, v.55, n.665, p.1-11. Out. 2019. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1010-660X/55/10/665>. Acesso em 16 out. 2019.

LOGUE, D. M. et al. Low Energy Availability in Athletes: A Review of Prevalence, Dietary Patterns, Physiological Health, and Sports Performance. **Sports Medicine**, Auckland, v.48, n.1, p.73-96, 5 out. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-017-0790-3>. Acesso em: 10 out. 2019.

LOGUE, D. M. et al. Screening for risk of low energy availability in athletic and recreationally active females in Ireland. **European Journal Of Sport Science**, Nice, v.19, n.1, p.112-122, 10 Out. 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/17461391.2018.1526973>. Acesso em: 8 de out. 2019.

LOUCKS, A. B.; HEATH, E. M.. Induction of low-T3 syndrome in exercising women occurs at a threshold of energy availability. **American Journal Of Physiology-regulatory, Integrative And Comparative Physiology**, [s.l.], v.266, n.3, p.817-823, Mar. 1994. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1152/ajpregu.1994.266.3.r817>. Acesso em: 8 out. 2019.

LOUCKS, A. B., VERDUN, M., & HEATH, E. M. Low energy availability, not stress of exercise, alters LH pulsatility in exercising women. **Journal of Applied Physiology**, Washington, v.84, p.37-46, 1998. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1152/jappl.1998.84.1.37>. Acesso em: 18 out. 2019.

LOUCKS, A. B.; KIENS, Bente; WRIGHT, Hattie H. Energy availability in athletes. **Journal Of Sports Sciences**, London, v.29, n.1, p.7-15, Jan. 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2011.588958>. Acesso em: 8 de out. 2019.

LOUCKS, A. B. Energy balance and body composition in sports and exercise. **Journal Of Sports Sciences**, London, v.22, n.1, p.1-14, jan. 2004. Informa UK Limited. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/0264041031000140518>. Acesso em: 8 set. 2019.

MANORE M. M.; THOMPSON J.L. Energy requirements of the athlete: assessment and evidence of energy efficiency. In: Burke L; Deakin V. (Ed.), **Clinical Sports Nutrition**, [s.l.]. Australia: McGraw Hill, p. 113 134, 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/313185682_Energy_requirements_of_the_athlete_Assessment_and_evidence_of_energy_efficiency. Acesso em: 15 jun. 2019.

MARCUS, M. D; LOUCKS, T. L; BERGA, S. L. Psychological correlates of functional hypothalamic amenorrhea. **Fertility And Sterility**, New York, v.76, n.2, p.310-316, Ago. 2001. Elsevier BV. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/s0015-0282\(01\)01921-5](http://dx.doi.org/10.1016/s0015-0282(01)01921-5). Acesso em: 15 out. 2019.

MARTINSEN, M. et al. The Development of the Brief Eating Disorder in Athletes Questionnaire. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, Madison, v.46, n.8, p.1666-1675, Ago. 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1249/mss.0000000000000276>. Acesso em: 16 out. 2019.

MCARDLE, W.; KATCH, F.; KATCH, V. **Fisiologia do Exercício. Energia, Nutrição e Desempenho Humano**. 7ª Edição. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2011.

MCCOLL, E. M. et al. The Effects Of Acute Exercise On Pulsatile Lh Release In High-mileage Male Runners. **Clinical Endocrinology**, Oxford, v.31, n.5, p.617-622, Nov. 1989. Wiley. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2265.1989.tb01286.x>. Acesso em: 27 out. 2019.

MCNULTY, K. Y. et al. Development and validation of a screening tool to identify eating disorders in female athletes. **Journal Of The American Dietetic Association**, Chicago, v.101, n.8, p.886-892, Ago. 2001. Elsevier BV. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/s0002-8223\(01\)00218-8](http://dx.doi.org/10.1016/s0002-8223(01)00218-8). Acesso em: 3 out. 2019.

MELIN, A.K., HEIKURA, I.A., TENFORDE, A., MOUNTJOY, M. Energy Availability in Athletics: Health, Performance, and Physique. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, Champaign, v.29, n.2, p.152-164. Mar. 2019. Disponível em: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijsnem/29/2/article-p152.xml> . Acesso em 16 out. 2019.

MELIN, A. et al. Energy availability and the female athlete triad in elite endurance athletes. **Scandinavian Journal Of Medicine & Science In Sports**, Copenhagen, v.25, n.5, p.610-622, 30 maio 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/sms.12261>. Acesso em: 17 out. 2019.

MELIN, A. et al. The LEAF questionnaire: a screening tool for the identification of female athletes at risk for the female athlete triad. **British Journal Of Sports Medicine**, Loughborough, v.48, n.7, p.540-545, 21 Fev. 2014. BMJ. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2013-093240>. Acesso em: 17 out. 2019.

MOUNTJOY, M. et al. The IOC consensus statement: beyond the female athlete triad-relative energy deficiency in sport (RED-S) **British Journal Of Sports Medicine**, Loughborough, v.48, n.7, p. 491-7, Abr. 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2014-093502>. Acesso em: 2 jul. 2019.

MOUNTJOY, M. et al. Authors' 2015 additions to the IOC consensus statement: Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). **British Journal Of Sports Medicine**, Loughborough, v.49, n.7, p.417-420, 17 Mar. 2015. BMJ. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2014-094371>. Acesso em: 3 out. 2019.

MOUNTJOY, M. et al. The IOC relative energy deficiency in sport clinical assessment tool (RED-S CAT). **British Journal Of Sports Medicine**, Loughborough, v.49, n.21, p.1354-1354, 20 abr. 2015. BMJ. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2015-094873>. Acesso em: 3 out. 2019.

MOUNTJOY, M. et al. IOC consensus statement on relative energy deficiency in sport (RED-S): 2018 update. **British Journal Of Sports Medicine**, Loughborough, v. 52, n. 11, p.687-697, 17 Maio 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2018-099193>. Acesso em: 3 ago. 2019.

PETRIE, T. et al. Psychosocial correlates of bulimic symptomatology among male athletes. **Psychology Of Sport And Exercise**, Amsterdam, v. 15, n. 6, p.680-687, Mov. 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.psychsport.2013.09.002>. Acesso em: 20 ago. 2019.

PETROSKI, E.L. **Desenvolvimento e validação de equações generalizadas para a estimativa da densidade corporal em adultos**. 1995. 124 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação Física, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1995. Disponível em: http://www.nuteses.temp.ufu.br/tde_busca/processaPesquisa.php?pesqExecutada=2&id=1887&listaDetalhes%5B%5D=1887&processar=Processar. Acesso em: 2 jul. 2019.

PINHEIRO, V.A.C. et al. Energy expenditure: components and evaluation methods. **Nutrición Hospitalaria**, Madrid, v.26, n.3, p.430-440. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S021216112011000300002>. Acesso em: 12 jul. 2019.

PLATEAU, C. R. et al. Identifying and preventing disordered eating among athletes: Perceptions of track and field coaches. **Psychology Of Sport And Exercise**, Amsterdam, v.15, n.6, p.721-728, Nov. 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.psychsport.2013.11.004>. Acesso em: 2 out. 2019.

ROBERTSON, S.; MOUNTJOY, M. A. Review of prevention, diagnosis, and treatment of relative energy deficiency in sport in artistic (synchronized) swimming. **International journal of sport nutrition and exercise metabolism**, Champaign, v.28, n.4, p. 375-384, Jul. 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1123/ijsnem.2017-0329>. Acesso em: 30 jun. 2019.

RODRIGUEZ, N.R.; DI MARCO, N.M.; LANGLEY, S. American College of Sports Medicine position stand: nutrition and athletic performance. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, Madison, v.41, n.3, p. 709-31, Mar. 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1249/MSS.0b013e31890eb86>. Acesso em: 10 jun. 2019.

SÁ, C.A. et al. Consumo alimentar, ingestão hídrica e uso de suplementos proteicos por atletas de jiu-jitsu. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v.9, n.53, p.411-418, Set./Out. 2015. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article%20/view/563>. Acesso em: 25 jun. 2019.

SABISTON, C.m. et al. Body image, physical activity, and sport: A scoping review. **Psychology Of Sport And Exercise**, [s.l.], v. 42, p.48-57, maio 2019. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.12.010>. Acesso em: 20 nov. 2019.

SHANMUGAM, V.; JOWETT, S.; MEYER, C.. Interpersonal difficulties as a risk factor for athletes' eating psychopathology. **Scandinavian Journal Of Medicine & Science In Sports**,

Copenhagen, v.24, n.2, p.469-476, 2 Set. 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/sms.12109>. Acesso em: 25 set. 2019.

SHARAYE, K.; A ADAVBA. A brief overview of resting energy expenditure and it's predictive equations. **Journal Of Advances In Medicine And Medical Research**, [s.l.], v.27, n.2, p.1-10, Jul. 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.9734/jammr/2018/42446>. Acesso em: 25 mai. 2019.

SLATER, J. et al. Female Recreational Exercisers at Risk for Low Energy Availability. **International Journal Of Sport Nutrition And Exercise Metabolism**, Champaign, v. 26, n. 5, p.421-427, Out. 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1123/ijsnem.2015-0245>. Acesso em: 7 out. 2019.

STATUTA, S. M.; ASIF, I. M.; DREZNER, J. A. Relative energy deficiency in sport (RED-S). **British journal of sports medicine**, Loughborough, v.51, n.21, p.1570-1571, Nov. 2017. Disponível em: <http://10.1136/bjsports-2017-097700>. Acesso em: 27 jun. 2019.

SUNDGOT, J. Risk and trigger factors for the development of eating disorders in female elite athletes. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, Madison, v.26, n.4, p.414-4199, Abr. 1994. Disponível em: http://general.utpb.edu/fac/eldridge_j/kine6362/Readings/Unit5_2.pdf . Acesso em: 7 out. 2019.

SUNDGOT-BORGEN, J.; TORSTVEIT, M. K. Prevalence of Eating Disorders in Elite Athletes Is Higher Than in the General Population. **Clinical Journal Of Sport Medicine**, [s.l.], v. 14, n. 1, p.25-32, Jan. 2004. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1097/00042752-200401000-00005>. Acesso em: 29 out. 2019.

SYGO, J., COATES, A.M., SESBRENO, E., MOUNTJOY, M.L., Burr, J.F. Prevalence of Indicators of Low Energy Availability in Elite Female Sprinters. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, Champaign, v.28, n.5, p.490-496, Set. 2018. Disponível em: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijsnem/28/5/article-p490.xml>. Acesso em 16 out. 2019.

THOMAS, DT.; ERDMAN, KA.; BURKE, LM. Nutrition and Athletic Performance. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, Madison, v.48, n.3, p.543-568, Mar. 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1249/mss.0000000000000852>. Acesso em: 17 ago. 2019.

TUCKER, W. J.; ANGADI, S. S.; GAESSER, G. A. Excess Postexercise Oxygen Consumption After High-Intensity and Sprint Interval Exercise, and Continuous Steady-State Exercise. **Journal of strength and conditioning research**, Lincoln, v.30, n.11, p.3090-3097, Nov. 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1519/JSC.0000000000001399>. Acesso em: 22 jun. 2019.

TORSTVEIT, M. K.; SUNDGOT-BORGEN, Jorunn. The Female Athlete Triad Exists in Both Elite Athletes and Controls. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, [s.l.], v.37, n.9, p.1449-1459, set. 2005. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1249/01.mss.0000177678.73041.38>. Acesso em: 29 out. 2019.

VINER, Rebecca T. et al. Energy Availability and Dietary Patterns of Adult Male and Female Competitive Cyclists With Lower Than Expected Bone Mineral Density. **International Journal Of Sport Nutrition And Exercise Metabolism**, Champaign, v. 25, n. 6, p.594-602, dez. 2015.

Human Kinetics. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1123/ijsnem.2015-0073>. Acesso em: 17 out. 2019.

WARREN, M. P. Endocrine Manifestations of Eating Disorders. **The Journal Of Clinical Endocrinology & Metabolism**, [s.l.], v.96, n.2, p.333-343, 1 Fev. 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1210/jc.2009-2304>. Acesso em: 15 out. 2019.

WEIR, J. B. de V.. New methods for calculating metabolic rate with special reference to protein metabolism. **The Journal Of Physiology**, [s.l.], v.109, n.1-2, p.1-9, 1 ago. 1949. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1113/jphysiol.1949.sp004363>. Acesso em: 16 maio 2019.

WOODS, A. L. et al. New approaches to determine fatigue in elite athletes during intensified training: Resting metabolic rate and pacing profile. **Plos One**, San Francisco, v.12, n.3, p.1-17, 15 Mar. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0173807>. Acesso em: 17 out. 2019.

APÊNDICE

A – Termo de consentimento livre e esclarecido

PREVALÊNCIA DE BAIXA DISPONIBILIDADE DE ENERGIA (DE) EM ATLETAS RECREACIONAIS E SUA RELAÇÃO COM O VOLUME DE TREINO.

Você está sendo convidado a participar como voluntário nesta pesquisa, cujo objetivo é avaliar o percentual de atletas atendidos no ambulatório de Nutrição no Esporte da UFRGS que apresentam uma alimentação com ingestão de calorias mais baixa do que o recomendado. Estudos têm demonstrado que essa ingestão mais baixa está relacionada à prejuízos ao desempenho esportivo e a saúde do atleta, sendo importante avaliar isso para evitar estes prejuízos. Acreditamos que isto pode estar relacionado ao volume de treino, por isso queremos investigar esta hipótese.

Se você aceitar participar da pesquisa você permitirá que os dados avaliados na rotina de atendimento aqui no ambulatório sejam utilizados para uma análise estatística e para pesquisa, gerando um artigo científico a respeito dos mesmos. Todos os dados que iremos utilizar são aqueles relacionados à sua 1ª consulta no ambulatório, sendo eles: peso, estatura, percentual de gordura, ingestão alimentar habitual (o que você costuma comer nas refeições ao longo do dia), além de idade, modalidade esportiva e rotina de treinos.

Por ser um estudo realizado em cima de dados coletados na rotina do atendimento de nosso ambulatório, não são conhecidos riscos para participar do estudo. Há, porém, o risco de perda de confidencialidade dos dados, embora os dados sejam publicados de forma anônima. Você não terá um benefício adicional direto pela participação nesta pesquisa (visto que já corrigimos sua deficiência de calorias na nossa rotina de atendimentos, caso ela exista), porém contribuirá para identificação da magnitude deste problema e para desenvolvimento de estratégias para previni-lo.

A participação neste estudo é totalmente voluntária, sendo que o seu consentimento do estudo pode ser retirado a qualquer momento e a não participação ou desistência não causará nenhum tipo de prejuízo ou constrangimento a você, da mesma forma que você não terá nenhum custo, nem receberá nenhum pagamento referente aos procedimentos envolvidos.

Os pesquisadores se comprometem em manter a confidencialidade dos dados de identificação pessoal dos participantes e os resultados serão divulgados de maneira agrupada, sem a identificação dos indivíduos que participaram do estudo. Todas suas dúvidas poderão ser esclarecidas antes e durante o curso da

pesquisa, através do contato com a pesquisadora responsável Prof^a Dra Carolina Guerini de Souza, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e do Serviço de Nutrição, localizado no térreo do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, fone (51) 33598183 ou com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital de Clínicas, que é avaliador deste trabalho, no fone (51) 3359-7640, de segunda à sexta-feira das 8 às 17 horas.

Eu, _____, aceito participar do projeto citado acima, voluntariamente, após ter sido devidamente esclarecido e informado sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios. Este documento terá duas vias, sendo uma delas entregue a você e outra mantida pelo nosso grupo de pesquisa.

Nome do participante _____ Assinatura _____

Nome do pesquisador _____ Assinatura _____

Local e data: _____

Rubrica participante _____ Rubrica Pesquisador _____

ANEXOS

1 – Termo de compromisso de uso de dados



HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE
Grupo de Pesquisa e Pós-Graduação

TERMO DE COMPROMISSO PARA UTILIZAÇÃO DE DADOS

PREVALÊNCIA DA DEFICIÊNCIA DE ENERGIA RELATIVA NO ESPORTE (RED-S) EM ATLETAS RECREACIONAIS E SUA RELAÇÃO COM O VOLUME DE TREINO.

O pesquisador do presente projeto se compromete a preservar a privacidade dos pacientes cujos dados serão coletados em prontuários e bases de dados do HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE. Concordam, igualmente, que estas informações serão utilizadas única e exclusivamente para execução do presente projeto. As informações somente poderão ser divulgadas de forma anônima.

Porto Alegre, 13 de Setembro de 2019