



**Universidade de Brasília**  
**Faculdade de Ciências da Saúde**  
**Departamento de Nutrição**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**AVALIAÇÃO DO CONSUMO E GASTO ENERGÉTICO DE PRATICANTES DE  
CROSSFIT® DE BRASÍLIA**

**Graduanda:** Raquel da Silva Cruz

**Orientador:** Dr. Caio Eduardo Gonçalves Reis

**Coorientadoras:** Dra. Sandra Fernandes Arruda e Dra. Teresa Helena Macedo da Costa

Brasília, 2018

**Universidade de Brasília**  
**Faculdade de Ciências da Saúde**  
**Departamento de Nutrição**

Raquel da Silva Cruz

**Avaliação do Consumo e Gasto Energético de Praticantes de CrossFit® de Brasília**

Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido para o curso  
de Graduação em Nutrição da Universidade de Brasília -  
UnB.

Orientador: Dr. Caio Eduardo Gonçalves Reis

Coorientadoras: Dra. Sandra Fernandes Arruda e Dra. Teresa Helena Macedo da Costa

## **LISTA DE FIGURAS**

Figuras 1 e 2. Percentual de gordura e  $\Delta$ Energia de acordo com o cálculo NAF FAO. 29 atletas. Brasília (DF), 2019. 25

Figuras 3 e 4. Percentual de gordura e  $\Delta$ Energia de acordo com o cálculo NAF MET. 29 atletas. Brasília (DF), 2019. 26

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Análise das variáveis antropométricas dos atletas de CrossFit®. 29 atletas. Brasília (DF), 2019. 18
- Tabela 2. Classificação do estado nutricional conforme o IMC e porcentagem de gordura corporal dos atletas de CrossFit®. 29 atletas. Brasília (DF), 2019. 19
- Tabela 3. Distribuição dos níveis de atividade física dos atletas, 30 atletas. Brasília (DF), 2019. 20
- Tabela 4. Consumo energético dos atletas de acordo com o nível de atividade física. 30 atletas. Brasília (DF), 2019. 21
- Tabela 5. Gasto Energético Estimado e  $\Delta$ Energia referente a cada critério considerando o nível de atividade física. 29 atletas. Brasília (DF), 2019. 22
- Tabela 6. Gasto Energético Estimado e Disponibilidade Energética referente a cada critério considerando o nível de atividade física. 29 atletas. Brasília (DF), 2019. 24

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b>	<b>6</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>7</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS</b>	<b>8</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>9</b>
<b>2. OBJETIVOS</b>	<b>12</b>
2. 1. Geral	12
2. 2. Específicos	12
<b>3. METODOLOGIA</b>	<b>13</b>
3.1. Delineamento Experimental e Amostragem	13
3.2. Protocolo do Estudo	13
3.3. Aspectos Éticos	14
3.4. Avaliação do Consumo Alimentar	14
3.5. Avaliação Antropométrica e da Composição Corporal	15
3.6. Avaliação do Nível de Atividade Física	15
3.7. Avaliação do Consumo e Dispendio Energético	16
3.8. Avaliação da Necessidade Energética	16
3.9. Avaliação do Balanço e Disponibilidade Energéticos	17
3.10. Avaliação da Relação entre Variáveis	17
<b>4. RESULTADOS</b>	<b>18</b>
4.1. Descrição da Amostra	18

4.2.	Nível de Atividade Física	19
4.3.	Consumo Energético	20
4.4.	Balanço Energético	22
4.5.	Disponibilidade Energética	23
4.6.	Análise entre Variáveis	25
<b>5.</b>	<b>DISCUSSÃO</b>	<b>27</b>
5.1.	Descrição da Amostra	27
5.2.	Nível de Atividade Física	28
5.3.	Consumo Energético	29
5.4.	Balanço Energético	31
5.5.	Disponibilidade Energética	31
5.6.	Análise entre Variáveis	34
5.7.	Limitações do Estudo	34
<b>6.</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>35</b>
<b>7.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>36</b>
<b>8.</b>	<b>APÊNDICES</b>	<b>42</b>

## RESUMO

A disponibilidade energética de um indivíduo possui caráter determinante na busca por melhora do desempenho na prática de exercício físico. Nesse contexto, tanto o consumo individual quanto a demanda energética do exercício são fatores importantes na avaliação do gasto energético, para evitar que os praticantes desenvolvam complicações de saúde associadas à baixa disponibilidade energética. Dentre as modalidades esportivas com alta demanda de energia, destaca-se nos últimos anos o CrossFit®, modalidade cuja popularidade tem crescido, sobretudo, entre a população fisicamente ativa. Este estudo tem por objetivo avaliar o consumo e o gasto energéticos de praticantes de CrossFit® de Brasília. Os métodos utilizados foram: avaliação do consumo e dispêndio energético, com uso de R24h e R24hAF, avaliação da necessidade energética por fórmulas, avaliação do balanço e disponibilidade energéticos e avaliação da relação entre percentual de gordura e balanço energético. A amostra apresentou IMC compatível com altos índices de massa muscular, percentual de gordura baixo e nível de atividade variando entre pouco ativo e muito ativo. Dentro do público analisado, considerando consumo/kg de peso os voluntários apresentam consumo compatível com seu gasto. Ao considerar o consumo/kg de massa magra, amostra possui consumo menor que o preconizado para manutenção das funções corporais. Voluntários com altos percentuais de gordura estão em déficit energético. 24,1% da amostra apresenta risco para RED-S devido à baixa disponibilidade energética. Faz-se necessária a realização de estudos com amostras populacionais maiores.

**Palavras-chave:** energia; CrossFit; consumo energético; nível de atividade física; NAF; METs; balanço energético; disponibilidade energética; RED-S.

## ABSTRACT

The energy availability of an individual is determinant in the search for improvement of performance in the practice of physical exercise. In this context, both the individual consumption and the energy demand of the exercise are important factors in the evaluation of the energy expenditure, to avoid that the practitioners develop health complications associated to the low energy availability. Amongst the sports modalities with high energy demand, in recent years the CrossFit® stands out, a modality whose popularity has grown, above all, among the physically active population. This study aims to evaluate the energy consumption and energy expenditure of CrossFit® practitioners from Brasília. The methods used were evaluation of energy consumption and expenditure, using 24h recall and 24h physical activity recall, energy need assessment by formulas, energy balance and availability evaluation and evaluation of the relationship between fat percentage and energy balance. The sample presented a BMI compatible with high amounts of muscle mass, low body fat percentage and activity level ranging from low to very active. Within the analyzed individuals, considering consumption/kg of weight, the volunteers present consumption compatible with their expenditure. When considering the consumption/kg of lean mass, the sample has lower consumption than that recommended for maintenance of body functions. Volunteers with high body fat percentages are in energy deficit. 24.1% of the sample presents a risk for RED-S due to the low energy availability. It is necessary to carry out studies with larger population samples.

**Keywords:** energy; CrossFit; energy consumption; level of physical activity; METs; energetic balance; energy availability; RED-S.

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

NAF: Nível de Atividade Física;

MET: Metabolic Equivalentes, Equivalentes Metabólicos;

CT: Centro de Treinamento;

TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido;

R24h: Recordatório 24 horas;

R24hAF: Recordatórios 24 horas de Atividades Físicas;

IMC: Índice de Massa Corporal;

GEB: Gasto Energético Basal;

TMR: Taxa Metabólica de Repouso;

MM: Massa Magra;

DP: Desvio Padrão;

GC: Gordura Corporal;

FAO: Food and Agriculture Organization, Organização das Nações Unidas Para Agricultura e Alimentação;

OMS: Organização Mundial da Saúde;

Kg: Quilograma;

Kcal: Quilocaloria;

MLG: Massa Livre de Gordura;

RED-S: Relative Energy Deficiency Syndrome, Síndrome da Deficiência Relativa de Energia.

## 1. INTRODUÇÃO

O consumo energético adequado para a prática de atividade física é estimado considerando a necessidade energética individual e o nível de atividade física (NAF) do sujeito. A estimativa da necessidade envolve fatores como peso, altura, idade, sexo e o NAF. A estimativa do NAF considera a duração e a intensidade das atividades físicas desempenhadas ao longo do dia (24 horas) e o respectivo gasto energético correspondente para cada atividade realizada. Um dos métodos utilizados para essa estimativa é a dos equivalentes metabólicos, ou METs, sigla em inglês (WHO, 2011). A quantidade de energia disponível ao organismo depois de descontado o gasto com a atividade física, é definida como disponibilidade energética (LOUCKS et al., 2011).

A disponibilidade energética possui caráter determinante na busca por melhora do desempenho físico em indivíduos praticantes de exercício físico. Por meio desse cálculo é possível determinar se o consumo de energia é compatível com a demanda do exercício físico realizado, de forma a proporcionar substrato energético para a realização da atividade em si, recuperação física no pós-exercício e resposta adaptativa, componente fundamental para melhora do desempenho físico, sobretudo em modalidades de alta demanda energética (IHATSU, 2018).

Dentre as modalidades esportivas com alta demanda de energia, destaca-se nos últimos anos o CrossFit®, uma modalidade cuja popularidade tem crescido no mundo, ganhando reconhecimento e interesse, sobretudo, entre a população fisicamente ativa. É um programa de condicionamento e treinamento desenvolvido pelo ex-ginasta norte americano Greg Glassman, com foco em movimentos funcionais de alta intensidade constantemente variados (GLASSMAN, 2002a). O CrossFit® conta com mais de 10.000 centros de treinamento (CT), ou boxes, afiliados no mundo inteiro e esse número vem aumentando rapidamente. O Brasil é o segundo país do mundo em número de CT de CrossFit® filiados. Segundo os dados oficiais, obtidos no *Official CrossFit Affiliate Map* (<https://map.CrossFit.com>), em outubro de 2018 existiam 1.120 academias afiliadas no território brasileiro, destas 42 se encontram no Distrito Federal.

A rotina de atividade física do CrossFit® abrange um conjunto de exercícios complexos, que incluem exercícios aeróbicos, ginásticos, calistenia e levantamento de peso olímpico (GLASSMAN, 2002a). Geralmente, os exercícios são combinados com rotinas de treino de alta

intensidade e executados rapidamente, com alto número de repetições e tempo de recuperação limitado ou nulo entre as séries (GLASSMAN, 2002b; SPREY et al, 2016). Devido ao caráter variável de seus treinos, o CrossFit® contempla as três vias do metabolismo energético para realização das ações musculares: creatina-fosfato, glicolítica e oxidativa (GLASSMAN, 2002b). Essas vias são responsáveis pelo fornecimento de energia para os músculos, possibilitando a realização de atividades físicas de diferentes intensidades. Entretanto, para que o fornecimento energético se dê de maneira a não comprometer o bom desempenho físico do indivíduo na atividade desempenhada, o consumo energético adequado constitui um importante fator (EGAN, B.; ZIERATH, J. R., 2013).

Embora o CrossFit® seja um esporte majoritariamente focado no rendimento e na resistência física, em função da dinâmica dos variados movimentos envolvidos, um resultado comum que é possível identificar entre os praticantes não-atletas de CrossFit® é o emagrecimento. Para tal, uma das estratégias mais utilizadas é a restrição calórica, através da adesão a dietas de baixo valor energético (DAVIS et al, 2015).

Essas dietas têm por objetivo promover uma redução na disponibilidade de energia, proporcionando uma diminuição lenta da massa corporal, que usualmente é acompanhada da redução no rendimento físico. Em restrições energéticas leves a moderadas, os indivíduos praticantes de atividades físicas de alta intensidade tendem a alcançar resultados satisfatórios nas mudanças da composição corporal e até podem alcançar melhora no rendimento físico devido ao seguimento no treinamento físico e à perda de peso (TREXLER, 2014).

Porém, quando há baixa disponibilidade energética, proveniente de restrições calóricas severas, o indivíduo pode obter prejuízo no desempenho físico do treinamento, possível perda de massa muscular e piora na resposta do organismo, caracterizando a Síndrome de Deficiência Relativa de Energia, ou RED-S. (LOUCKS et al., 2011; POTGIETER, 2013). Por exemplo, fadiga crônica, disfunções do sistema endócrino, baixa imunidade, maior risco de doenças infecciosas e lesões músculo-esqueléticas e articulares. É possível também que, após a rápida diminuição da massa corporal no início da restrição calórica severa, o indivíduo apresente dificuldade de continuar em processo de perda de peso devido a adaptações metabólicas (IOC, 2018).

Esses aspectos tornam-se especialmente importantes quando se trata da mulher. No público feminino, a restrição calórica moderada a severa, caracterizando a baixa disponibilidade energética,

é um dos fatores constituintes da tríade da mulher atleta, que também inclui distúrbios da menstruação e baixa densidade óssea como critérios diagnósticos (NATTIV et al., 2007). Entretanto, tem sido identificado que atletas do sexo masculino também estão sujeitos a apresentarem sintomas análogos aos antes exclusivos das mulheres. São eles: desequilíbrios hormonais e redução na densidade óssea como consequência da baixa disponibilidade energética. Essa descoberta amplia a importância de um diagnóstico dessa condição em ambos os sexos (TENFORD et al., 2016).

Para que o balanço energético negativo severo seja evitado, é necessário não só conhecer o consumo energético, mas também o detalhamento a respeito do tipo de exercício praticado, bem como frequência, duração e intensidade dos treinos (VIEBIG; NACIF, 2016). Uma ingestão energética adequada é aquela que suporta a função corporal, com adequação na ingestão de energia, macronutrientes e micronutrientes e que auxilie na manipulação e/ou manutenção de uma composição corporal compatível com a modalidade esportiva praticada (THOMAS; ERDMAN E BURKE, 2016).

Em função do grande número de praticantes de CrossFit® e diante da importância do consumo energético adequado para o ótimo desempenho físico e prevenção de lesões, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o consumo alimentar e o gasto energético de praticantes de programa de condicionamento físico extremo (CrossFit®) de Brasília.

## **2. OBJETIVOS**

### **2. 1. Geral**

Avaliar o consumo e o gasto energéticos de praticantes de CrossFit® de Brasília.

### **2. 2. Específicos**

- Avaliar o consumo de energia frente às recomendações para esportes de alta intensidade;
- Analisar o nível de atividade física dos participantes;
- Estimar o dispêndio energético médio dos participantes;
- Correlacionar e analisar o consumo calórico e o dispêndio energético;
- Associar os dados de consumo de energia e dispêndio energético com as características antropométricas e composição corporal dos praticantes.

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1. Delineamento Experimental e Amostragem**

Trata-se de um estudo observacional do tipo transversal, cujas coletas de dados foram realizadas no período entre novembro e dezembro de 2018 no box afiliado de CrossFit® Centaurus CrossFit, localizado na quadra 706/707 norte de Brasília - DF. A seleção do CT participante se deu através de conveniência a partir de informações obtidas do mapa oficial de CT afiliados ao CrossFit® e pela proximidade geográfica com a Universidade de Brasília e por estar situado na área central da cidade de Brasília. O tamanho amostral da pesquisa foi estipulado em 30 praticantes. Entretanto, foram coletados dados de mais sujeitos a fim de cobrir possíveis perdas durante a coleta de dados.

Foram convidados a participar da pesquisa homens e mulheres com idade entre 20 e 45 anos com no mínimo um ano de experiência em treinamento de CrossFit®. Já os critérios de exclusão foram: indivíduos com necessidades especiais, atletas de alto rendimento de qualquer modalidade (incluindo CrossFit®), indivíduos em uso de medicação contínua que afetasse o metabolismo ou com alguma doença específica não-tratada ou descompensada, além de gestantes e nutrízes.

#### **3.2. Protocolo do Estudo**

A pesquisa foi realizada no CT de CrossFit® selecionado, no período entre 17h00 e 21h00, horário de maior fluxo de participantes, sendo as duas primeiras etapas de coleta de dados presenciais (*in locu*) e a terceira (e última) por telefone. Inicialmente foi realizado um contato inicial e recrutamento dos voluntários. Nesse momento ocorreu a apresentação da pesquisa para os praticantes de CrossFit® e entrega do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para o consentimento dos interessados em participar da pesquisa. Na primeira etapa foi realizada a aplicação de questionário de dados socioambientais, saúde e treinamento físico (Apêndice 1). Além disso, nessa etapa foi aplicado um recordatório alimentar de 24 horas (R24h) (Apêndice 2) e questionários de frequência de consumo de alimentos e suplementos (Apêndices 3 e 4).

Na segunda etapa, foi realizada a avaliação física, com aferição de peso, altura e dobras cutâneas, conforme protocolo descrito adiante. Também nessa etapa foi aplicado o segundo R24h alimentar e o primeiro recordatório 24 horas de atividades físicas (Apêndice 5). Já na terceira etapa, foi feito contato telefônico com os participantes para coleta do terceiro R24h alimentar e do segundo R24h de atividades físicas.

### **3.3. Aspectos Éticos**

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília – UnB, de acordo com os requisitos éticos exigidos para realização de pesquisas com seres humanos. Os participantes foram informados sobre os procedimentos da pesquisa verbalmente e por meio do TCLE (Apêndice 6). A pesquisa não teve qualquer tipo de procedimento invasivo e nem que pusesse em risco a integridade física dos indivíduos. O voluntário receberá como benefício o resultado da sua avaliação antropométrica e da composição corporal pormenorizada de maneira gratuita. Os resultados da avaliação de consumo alimentar serão encaminhados a cada voluntário ao final da pesquisa. Além disso, o voluntário receberá uma orientação nutricional individualizada com o objetivo de promover melhorias em sua alimentação. Ao final da coleta de dados, o CT de CrossFit® recebeu um material educativo sobre “Recomendações Nutricionais para Praticantes de CrossFit®”.

### **3.4. Avaliação do Consumo Alimentar**

Para avaliação do consumo alimentar foram aplicados ao todo três R24h, em dias não consecutivos sendo um relativo ao final de semana (Apêndice 2) (CONWAY et al., 2003). Foram coletados dois recordatórios presenciais com o voluntário nos dias de visita ao CT de CrossFit® e o outro foi coletado por telefone, em dia e horário previamente acordados. As porções relatadas correspondentes aos alimentos consumidos foram convertidas em gramas e a ingestão de energia, foi determinada e analisada utilizando a plataforma CalcNut (DA COSTA, 2009).

### **3.5. Avaliação Antropométrica e da Composição Corporal**

A avaliação antropométrica foi realizada *in locu* no CT de CrossFit® selecionado. Os voluntários foram instruídos a comparecer antes do treino para realização das medidas. O peso dos voluntários foi aferido com auxílio de balança eletrônica digital do tipo plataforma, com capacidade para 150 kg e precisão de 100 g. A estatura, por sua vez, foi medida com auxílio de um antropômetro vertical milimetrado, com extensão de 2,00 m e escala de 0,1 cm. (JELLIFFE et al. 1968). Ambas as medidas foram aferidas três vezes e calculada a média dos valores. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado e classificado segundo os pontos de corte da Organização Mundial de Saúde (2000).

Para avaliação da composição corporal, foi utilizado o protocolo de 3 dobras cutâneas (JACKSON; POLLOCK, 1978 e 1980) com o auxílio de fita métrica flexível e inelástica, com extensão de 2,00 m e graduada em milímetros e adipômetro científico. Todas as dobras foram realizadas três vezes e considerada a média dos valores. Para as voluntárias mulheres, foram aferidas as dobras supra-ilíaca, medida oblíqua em relação ao eixo longitudinal, logo acima da crista ilíaca em ponto coincidente com a linha axilar anterior; tricipital, na face posterior do braço, paralela ao eixo longitudinal no ponto médio entre a borda súpero-lateral do acrômio e do olécrano; e medial da coxa, na linha média, paralela ao eixo longitudinal no ponto médio entre ligamento inguinal e borda superior da patela. Para os voluntários homens, houve aferição das dobras peitoral, medida oblíqua em relação ao eixo longitudinal no ponto médio entre a linha axilar anterior e o mamilo; abdominal, média lateralmente a dois centímetros à direita da cicatriz umbilical e medial da coxa, na linha média, paralela ao eixo longitudinal no ponto médio entre ligamento inguinal e borda superior da patela. Uma atleta participante não realizou aferição de medidas antropométricas, porém respondeu aos questionários de avaliação física e consumo alimentar.

### **3.6. Avaliação do Nível de Atividade Física**

O nível de atividade física dos participantes foi estimado a partir dos dados coletados através de aplicação de dois registros 24 horas de atividades físicas (Apêndice 5). Sendo o primeiro aplicado *in locu* no CT de CrossFit® e o outro coletado por telefone em dia e horário combinados anteriormente (RIBEIRO et al., 2011). Os resultados dos NAF sofreram calibração para corrigir

possíveis erros de mensuração dos registros de atividades físicas. Para a estimativa da necessidade energética, houve aplicação das equações propostas pelo *Institute of Medicine*, utilizando a estimativa calculada do NAF de cada indivíduo (IOM, 2005).

### **3.7. Avaliação do Consumo e Dispendio Energético**

Com o auxílio do programa *Excel*, foi calculada a média do consumo energético de cada indivíduo a partir do cálculo dos R24H realizados.

Foi realizada primeiramente uma análise qualitativa dos recordatórios de atividade física, agrupando os indivíduos de acordo com a semelhança na descrição das atividades diárias, duração e intensidade. Os indivíduos que apresentavam rotinas semelhantes foram agrupados juntos, sob o ponto de vista qualitativo. Em seguida, por sorteio aleatório, foi selecionado um indivíduo amostra de cada grupo, para que fosse determinado o seu nível de atividade física. Com o auxílio de planilhas específicas do programa *Excel*, foi realizado o cálculo para determinação do nível de atividade física sob o ponto de vista quantitativo, dos recordatórios de atividade física de um indivíduo de cada grupo, para determinar o nível de atividade física desse grupo, através da média de NAFs de um indivíduo. Os cálculos foram realizados de acordo com dois critérios diferentes: NAF FAO e METs, ambos com classificação em sedentários, pouco ativos, ativos e muito ativos.

Em ambos os cálculos, a descrição de atividades do indivíduo foi pormenorizada em minutos, incluindo-se o sono e os períodos do dia em que não houve atividade descrita. As atividades cujos valores constavam no Compêndio de Atividades Físicas dos dois critérios (OMS, 1985; JETTÉ et al., 1990). Foram contabilizadas considerando a intensidade e gênero do indivíduo, para que fosse determinado o valor de METs específico da atividade. Esse processo foi repetido para todos os recordatórios de atividade física desse indivíduo. Em seguida, considerando a duração da execução de todas as atividades, foi determinado o Nível de Atividade Física de um voluntário amostra de cada grupo qualitativo.

### **3.8. Avaliação da Necessidade Energética**

Para determinar o gasto calórico de cada indivíduo, foi calculado o dispendio relativo ao repouso (ou seja, o GEB/TMR) (ST. JEOR, M., 1990) de todos os voluntários e esse valor foi

multiplicado pelo valor de NAF correspondente ao seu grupo. Esse valor foi utilizado como referência para a necessidade energética individual.

### **3.9. Avaliação do Balanço e Disponibilidade Energéticos**

Para determinar o balanço energético, foi subtraído o valor da necessidade energética de cada indivíduo do valor energético médio consumido. Os valores foram agrupados em Déficit Energético (valores menores que zero), Equilíbrio Energético (valor igual a zero) e Superávit Energético (valores maiores que zero). Esses valores foram divididos pelo peso do indivíduo ou peso médio do grupo para determinação do consumo por kg de peso. Para determinar a disponibilidade energética, o valor de consumo foi dividido pelo peso correspondente à massa magra (MM) de cada indivíduo ou massa magra média do grupo para determinar a Disponibilidade Energética (ACSM, 2016).

### **3.10. Avaliação da Relação entre Variáveis**

Para determinar a correlação entre as variáveis, os dados de todos os indivíduos foram organizados de acordo com o gênero, de forma que cada ponto representa um indivíduo. O gráfico e a linha de tendência dos dados foram calculados automaticamente com o auxílio da plataforma *Excel*.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Descrição da Amostra

Em relação à caracterização da amostra, verificou-se que era composta por 30 atletas, distribuídos em 60% (n = 17) de atletas do sexo feminino e 40% (n = 12) de atletas do sexo masculino. Uma atleta participante não realizou aferição de medidas antropométricas, porém respondeu aos questionários de avaliação física e consumo alimentar. A idade mínima foi de 22 anos, a máxima de 40 anos e a média de 33,4 anos  $\pm$  DP. O peso médio foi de 70,5kg (DP = 13,13kg), sendo o mínimo de 49,9kg e máximo de 101,5 kg. A altura média foi de 1,69m (DP = 0,10m), variando em 1,53m e 1,88m. O IMC médio foi de 24,33kg/m<sup>2</sup> (DP = 2,33) e o percentual de gordura médio foi de 14,53% (DP = 6,65). A análise destas variáveis de acordo com o gênero está descrita na tabela 1 abaixo.

Tabela 1. Análise das variáveis antropométricas dos atletas de CrossFit®. 29 atletas. Brasília (DF), 2019.

Variáveis de Estudo	Feminino (n = 17)		Masculino (n = 12)	
	Média	DP	Média	DP
<b>Idade (anos)</b>	33,33	5,40	33,58	4,62
<b>Altura (m)</b>	1,63	0,07	1,78	0,06
<b>Peso (kg)</b>	61,81	8,29	82,56	7,99
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	23,06	2,90	26,13	1,63
<b>Percentual de gordura (%)</b>	18,35	6,06	9,12	2,20
<b>Massa livre de gordura (kg)</b>	42,84	19,68	69,18	21,70

Segundo o IMC, 65,5% (n = 19) da amostra apresentava eutrofia e 34,5% (n = 10) sobrepeso. Entretanto, segundo o percentual de gordura, apenas 10,3% (n = 3) da amostra

apresentava percentual de gordura elevado. Na tabela 2 está representada a distribuição das classificações de IMC e percentual de gordura corporal no grupo, de acordo com o gênero, em número (N) e porcentagem (%).

Tabela 2. Classificação do estado nutricional conforme o IMC e porcentagem de gordura corporal dos atletas de CrossFit®. 29 atletas. Brasília (DF), 2019.

Variáveis de Estudo	Total (n = 29)		Feminino (n = 17)		Masculino (n = 12)	
	N	%	N	%	N	%
<b>Classificação do IMC</b>						
Eutrofia	19	65,5	15	88,2	4	33,3
Sobrepeso	10	35,5	2	11,8	8	66,7
<b>Classificação do percentual de GC</b>						
Muito baixo	10	34,5	1	5,9	9	75
Baixo	12	41,4	9	52,9	3	25
Normal	4	13,8	4	23,5	-	-
Elevado	3	10,3	3	17,6	-	-

\*IMC: índice de massa corporal; GC: gordura corporal avaliada pelo método da soma das três dobras subcutâneas.

#### 4.2. Nível de Atividade Física

Com relação ao nível de atividade física, de acordo com o cálculo de atividade física proposto pela FAO/OMS (1985), a amostra apresentou 33,3% (n = 10) de voluntários sedentários, 36,7% (n = 11) pouco ativos, 26,7% (n = 8) ativos e 3,3% (n = 1) muito ativos. De acordo com o cálculo por METs (1990), a amostra não apresentou voluntários sedentários. Apresentou 33,3% (n = 10) de indivíduos pouco ativos, 30% (n = 9) ativos e 36,7% (n = 11) muito ativos. A distribuição

dos níveis de atividade física no grupo de acordo com o gênero, em número (N) e porcentagem (%), está descrita na tabela 3.

### 4.3. Consumo Energético

Com relação ao consumo energético, o consumo energético médio da amostra foi de 2114 kcal (DP = 699kcal) e, considerando o consumo calórico por kg de peso, a amostra apresentou consumo de 30 kcal/kgP (DP = 6,84kcal). A análise de acordo com o gênero mostrou que o consumo energético médio das voluntárias do sexo feminino foi de 1807 kcal (DP = 524kcal) e o consumo calórico por kg de peso foi de 30,1 kcal/kgP (DP = 6,68kcal/kgP). Já considerando os voluntários do sexo masculino, apresentaram consumo de 2576 kcal (DP = 692kcal) e consumo calórico por kg de peso de 29,8 kcal/kgP (DP = 7,41kcal/kgP). A descrição do consumo energético dos voluntários agrupada de acordo com o nível de atividade física está descrita na tabela 4.

Tabela 3. Distribuição dos níveis de atividade física dos atletas, 30 atletas. Brasília (DF), 2019.

<b>Níveis de Atividade Física</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>Níveis de Atividade Física</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Feminino</b>					
			<b>FAO</b>		
				<b>MET</b>	
Sedentário	7	38,9	Sedentário	0	0,0
Pouco Ativo	7	38,9	Pouco Ativo	7	38,9
Ativo	4	22,2	Ativo	5	27,8
Muito Ativo	0	0,0	Muito Ativo	6	33,3
<b>Masculino</b>					
			<b>FAO</b>		
				<b>MET</b>	
Sedentário	3	25,0	Sedentário	0	0,0
Pouco Ativo	4	33,3	Pouco Ativo	3	25,0
Ativo	4	33,3	Ativo	4	33,3
Muito Ativo	1	8,3	Muito Ativo	5	41,7

Tabela 4. Consumo energético dos atletas de acordo com o nível de atividade física. 30 atletas. Brasília (DF), 2019.

<b>Grupo</b>	<b>Consumo (kcal)</b>	<b>DP</b>	<b>Consumo (kcal/kg/dia)</b>	<b>DP</b>
<b>Feminino</b>				
<b>FAO</b>				
Sedentário	1763	520,07	29,7	9,07
Pouco Ativo	1706	301,36	28,6	4,47
Ativo	2431	848,74	34,6	3,49
<b>MET</b>				
Pouco Ativo	1763	520,07	29,7	9,07
Ativo	1724	317,91	28,3	4,98
Muito Ativo	1926	707,98	32,5	4,33
<b>Masculino</b>				
<b>FAO</b>				
Sedentário	2152	155,16	27,2	1,91
Pouco Ativo	2853	669,14	35,9	9,07
Ativo	2277	525,32	25,7	4,62
Muito Ativo	3933	-	48,9	-
<b>MET</b>				
Pouco Ativo	2152	155,16	27,2	1,91
Ativo	2853	669,14	35,9	9,07
Muito Ativo	2608	869,31	30,4	11,08

#### 4.4. Balanço Energético

Com relação ao balanço energético, 17,2% (n = 5) dos atletas apresentaram consumo abaixo do Gasto Energético Basal (GEB). Destes atletas, 4 são mulheres. Ainda, 65,5% (n = 19) apresentam superávit energético de acordo com o cálculo de atividade física proposto pela FAO/OMS de em média 560 kcal (DP = 398 kcal). 2 atletas apresentaram superávit maior que 1000 kcal de acordo com esse critério. A parcela que apresentou déficit foi de 34,5% (n = 10), com valor médio de -237 kcal (DP = 218 kcal).

Já considerando o critério por METs, 51,7% (n = 15) dos atletas apresentam déficit energético de em média -432 kcal (DP = 358 kcal). 1 atleta apresentou déficit maior que 1000 kcal considerando esse critério. A parcela que apresentou superávit foi de 48,3% (n = 14), com valor médio de 468 kcal (DP = 358 kcal). Os dados referentes ao gasto energético estimado e  $\Delta$ Energia de acordo com o gênero e nível de atividade física estão expostos na tabela 5 abaixo.

Tabela 5. Gasto Energético Estimado e  $\Delta$ Energia referente a cada critério considerando o nível de atividade física. 29 atletas. Brasília (DF), 2019.

<b>Grupo</b>	<b>Gasto Estimado (kcal)</b>	<b>DP</b>	<b><math>\Delta</math>Energia (kcal)</b>	<b>DP</b>
<b>Feminino</b>				
<b>FAO</b>				
Sedentário	1428	59,91	335	527,00
Pouco Ativo	1638	125,93	68	264,78
Ativo	1919	212,10	512	410,79
<b>MET</b>				
Pouco Ativo	1656	69,50	107	489,51
Ativo	1803	166,08	-79	250,84

Muito Ativo	1941	118,85	15	412,38
<b>Masculino</b>				
<b>FAO</b>				
Sedentário	1821	2,01	331	153,74
Pouco Ativo	2056	75,76	797	694,67
Ativo	2533	133,57	-257	418,63
Muito Ativo	3186	-	747	-
<b>MET</b>				
Pouco Ativo	2040	2,25	112	153,57
Ativo	2368	87,26	485	699,18
Muito Ativo	3135	145,37	-527	790,69

#### 4.5. Disponibilidade Energética

Com relação à disponibilidade energética, definida como o consumo energético por kg de massa magra/dia, a amostra apresentou consumo médio de 35,8 kcal/kg mm/dia (DP = 7,98 kcal/kg mm/dia). Da amostra total, 23,3% (n = 7) dos atletas apresentaram baixa disponibilidade energética, ou seja, consumo médio menor que 30,0 kcal/kg mm/dia. Destes, 4 são mulheres. 13,8% (n = 4) dos atletas apresentaram consumo médio maior que 45,0 kcal/kg mm/dia, 2 homens e 2 mulheres.

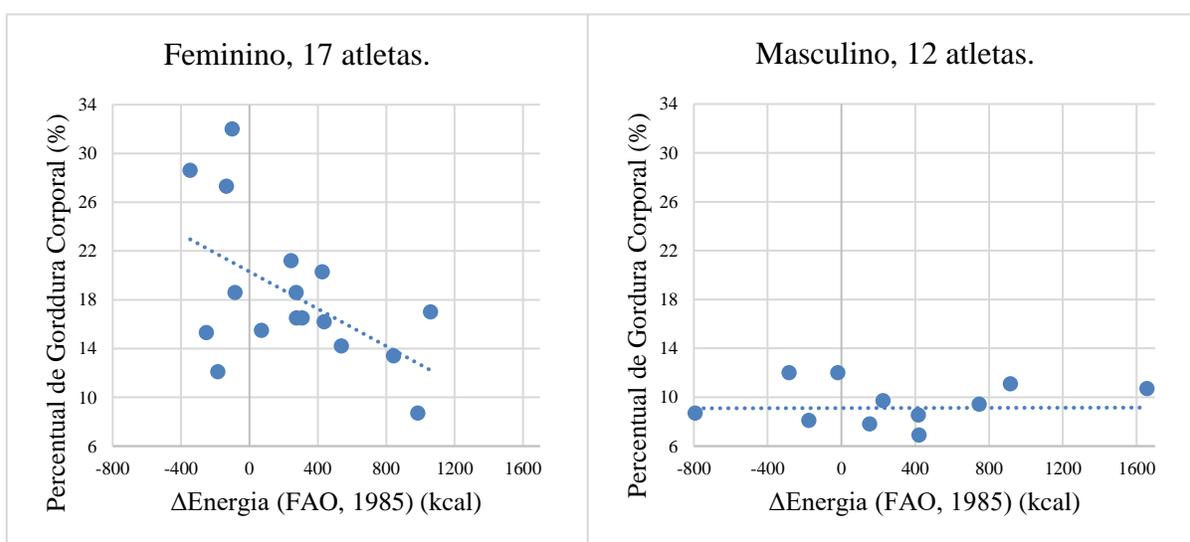
A análise de acordo com o gênero mostrou que a disponibilidade energética média das voluntárias do sexo feminino foi de 36,7 kcal/kg mm/dia (DP = 6,85 kcal/kg mm/dia). Já considerando os voluntários do sexo masculino, apresentaram disponibilidade energética de 34,5 kcal/kg mm/dia (DP = 9,53 kcal/kg mm/dia). A descrição da disponibilidade energética dos voluntários agrupada de acordo com o nível de atividade física está descrita na tabela 6 abaixo.

Tabela 6. Massa magra e Disponibilidade Energética referente a cada critério considerando o nível de atividade física. 29 atletas. Brasília (DF), 2019.

<b>Grupo</b>	<b>Massa magra (kg)</b>	<b>DP</b>	<b>Consumo (kcal/kg mm/dia)</b>	<b>DP</b>
<b>Feminino</b>				
<b>FAO</b>				
Sedentário	48,02	6,33	36,7	9,16
Pouco Ativo	48,94	4,66	34,9	5,31
Ativo	59,37	10,38	40,8	1,45
<b>MET</b>				
Pouco Ativo	48,02	6,33	36,7	9,16
Ativo	49,28	5,58	35,1	5,68
Muito Ativo	54,86	9,64	38,3	4,82
<b>Masculino</b>				
<b>FAO</b>				
Sedentário	71,35	0,79	30,2	2,44
Pouco Ativo	73,31	3,55	39,1	9,98
Ativo	79,47	9,87	28,5	4,45
Muito Ativo	74,22	-	53,0	-
<b>MET</b>				
Pouco Ativo	71,35	0,79	30,2	2,44
Ativo	73,31	3,55	39,1	9,98
Muito Ativo	78,42	8,86	33,4	11,63

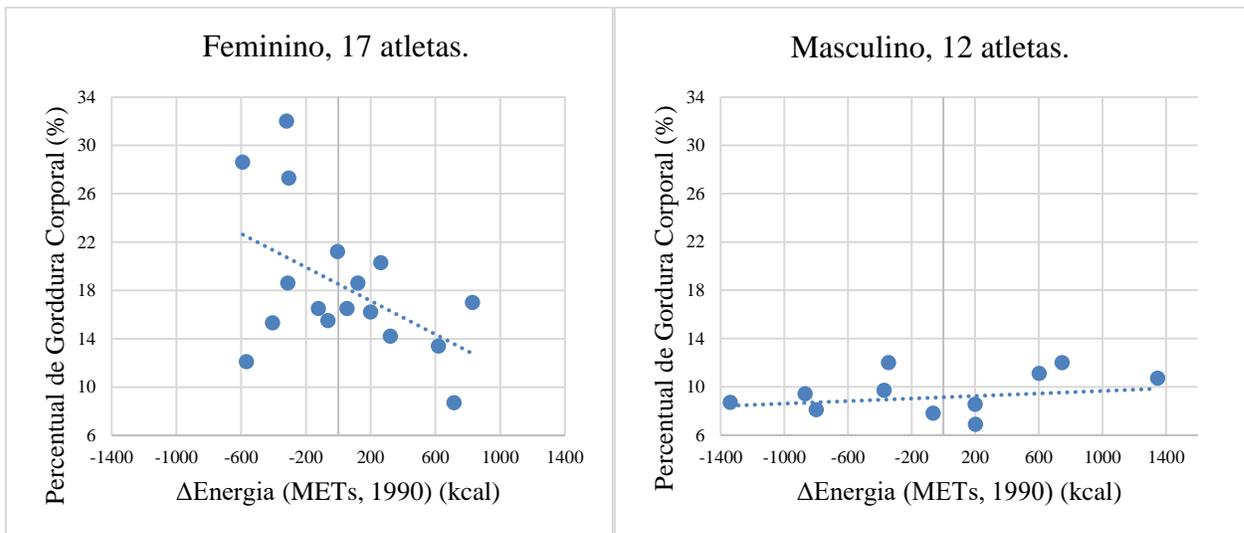
#### 4.6. Análise entre Variáveis

Em relação às variáveis de balanço energético e composição corporal, foi possível estabelecer uma relação entre o  $\Delta$ Energia e o percentual de gordura dos participantes. No eixo x dos gráficos abaixo está representado o balanço energético dos atletas, com o 0 indicando equilíbrio energético, os valores negativos indicando déficit e os valores positivos indicando superávit. As figuras 1 e 2 apresentam o balanço energético de acordo com o critério FAO (1985) no eixo x e sua relação com o percentual de gordura dos atletas (eixo y), agrupados de acordo com o gênero.



Figuras 1 e 2. Percentual de gordura e  $\Delta$ Energia de acordo com o cálculo NAF FAO. 29 atletas. Brasília (DF), 2019.

As figuras 3 e 4, por sua vez, apresentam o balanço energético de acordo com o critério METs (1990) no eixo x e sua relação com o percentual de gordura dos atletas (eixo y), agrupados de acordo com o gênero.



Figuras 3 e 4. Percentual de gordura e ΔEnergia de acordo com o cálculo NAF MET. 29 atletas. Brasília (DF), 2019.

## 5. DISCUSSÃO

### 5.1. Descrição da Amostra

A avaliação antropométrica é um importante instrumento de avaliação em qualquer esporte, uma vez que a composição corporal do indivíduo influencia diretamente em seu desempenho na modalidade. Dentre os parâmetros utilizados para avaliação de composição corporal, se destacam o IMC e o percentual de gordura (LOHMAN, 1992).

No presente estudo, considerando apenas o IMC para classificação do estado nutricional, 65,5% da amostra total seria classificada com sobrepeso. Entre os praticantes do sexo masculino esse valor seria de 66,7% e entre as mulheres, de 11,8%. Porém, ao considerar a avaliação por dobras cutâneas, foi possível perceber que, entre os indivíduos do sexo masculino, nenhum possui percentual de massa gorda acima da normalidade para padrões atléticos. Entretanto, com relação às praticantes do sexo feminino, 17,6% das voluntárias apresenta um valor de %GC considerado alto (LOHMAN, 1992). Esse resultado está de acordo com o encontrado em outros estudos, reafirmando que o IMC não deve ser o único critério de avaliação do estado nutricional do indivíduo, pois ele reflete apesar o excesso de peso e não sua origem, que nesse caso é por altas quantidades de massa muscular. É importante avaliar outros critérios principalmente na prática de atividade física que envolvem ganho de massa muscular, já que este parâmetro não leva em consideração a composição corporal em si, apenas o peso. (NACIF, VIEBIG, 2007).

Considerando apenas o valor referente ao percentual de gordura, a amostra geral apresentou percentual de gordura médio de 14,53%, abaixo do valor encontrado em estudo realizado nos Estados Unidos com público com idade média semelhante, que apresentou 22% como valor médio (URBINA et al., 2013). Já entre os atletas masculinos, sujeitos da maioria dos estudos com praticantes de CrossFit®, o percentual de gordura médio variou entre 11 e 12%, acima do encontrado no presente estudo, que foi de 9,12% (CADEGIANI et al., 2019; BUENO et al., 2016).

No estudo em questão, 10 atletas apresentaram percentual de gordura classificado como muito baixo, sendo 9 homens e 1 mulher. Embora percentuais de gordura baixos sejam almejados em atividades físicas com fins estéticos ou alguns esportes com exigências de peso baixo em período competitivo, quando mantido por longos períodos, esse fator está associado com possível comprometimento das reservas de massa magra (MOUNTJOY et al., 2014). Além disso, a redução

acentuada dos estoques lipídicos pode reduzir a capacidade do atleta de utilizar energia através da via de oxidação lipídica, principalmente no repouso e para recuperação muscular.

Além disso, 55,1% dos atletas apresentaram percentual de gordura baixo ou normal. Esse fato pode estar associado com a característica do CrossFit®, que é uma modalidade com exercícios predominantemente aeróbicos e de alta intensidade, o que facilita a perda de gordura corporal, acelerando a mobilização das reservas subcutâneas (SPREY et al, 2016).

Na amostra de participantes, apenas 3 atletas apresentaram percentual de gordura elevado, todas mulheres. Esse perfil é considerado desvantajoso tanto para fins de saúde quanto para fins de performance esportiva, uma vez que altos índices de gordura corporal atuam como sobrecarga e podem prejudicar o desempenho na execução de ações rápidas, como corridas, saltos e movimentos que utilizam o peso do corpo. Ainda, contribuem no aumento do risco de lesões por sobrecarga (DOMINGUES et al., 2005; GARTHE et al., 2011).

## **5.2. Nível de Atividade Física**

A atividade física pode ser definida como qualquer movimento voluntário que envolve contração do músculo esquelético estriado, resultando em gasto energético. Na determinação do gasto energético total ela desempenha papel importante e é influenciada por vários fatores, como tipo, frequência, intensidade e volume da atividade realizada, se tornando um componente altamente variável. A partir da análise do gasto energético e descrição de atividades diárias é possível determinar o nível de atividade física, cuja classificação se divide em: sedentário, pouco ativo, ativo e muito ativo (JORGENSEN et al., 2009).

No estudo em questão, a amostra apresentou diferentes níveis de atividade física quando comparados os dois critérios utilizados. Ainda, é possível identificar uma tendência de níveis de maior atividade física no critério por equivalentes metabólicos (METs), com mais indivíduos classificados como muito ativos nesse critério (CRISP et al., 2014). O critério NAF/FAO, por sua vez, apresentou indivíduos sedentários, o que não acontece no outro critério.

O cálculo por METs estima o gasto energético proporcionado pela atividade física a partir do consumo de oxigênio em comparação ao repouso. O valor de 1 MET representa a taxa média do consumo de oxigênio em repouso, expresso pelo valor de 3,5 mL de oxigênio por quilograma

de massa corporal por minuto (3,5 mL/kg/min) ou pelo valor aproximado de 1 kcal/kg/h (JETTÉ et al., 1990).

Esse critério é bastante empregado para atletas e conta com uma descrição detalhada de um amplo rol de atividades e intensidades variadas, tornando-o uma ferramenta importante na estimativa de gasto energético de atletas, especialmente útil em modalidades ou periodizações cuja intensidade de treinos é variada, como o CrossFit®. Cabe destacar que a amostra não possui indivíduos sedentários de acordo com esse critério. Ainda, o cálculo de estimativa de gasto energético pelo critério da FAO mostrou apenas 33,3% da amostra como sedentária. Esse percentual encontrado é menor que o encontrado em estudos com público semelhante (SPREY et al., 2016). Em estudo realizado com praticantes de CrossFit® em São Paulo, Sprey et al (2016) constataram que 58% de sua amostra realizava atividades laborais com caráter sedentário, mas nesse estudo não foi aplicado nenhum recordatório de atividade física.

### **5.3. Consumo Energético**

O consumo energético é um fator importante na avaliação de indivíduos que praticam atividade física. Um consumo adequado em energia tem como função garantir que o atleta esteja consumindo calorias o suficiente para manter sua função corporal e fornecer substrato para a prática esportiva. Segundo a American College of Sports Medicine, o aporte calórico de um atleta deve estar entre 50 e 80 kcal/kg de peso/dia. Para indivíduos cujos níveis de atividade são menores, a recomendação varia entre 25 e 35 kcal/kg de peso por dia, porém esse valor pode aumentar considerando a frequência e intensidade da prática de atividade (ACSM, 2016).

No estudo em questão, a amostra apresentou consumo médio de 30 kcal/kg/dia, de forma que nenhum grupo apresentou consumo médio menor que 27 kcal/kg/dia. O consumo apresentado pela amostra mostrou-se semelhante ao encontrado em outro estudo com praticantes de CrossFit® de Porto Alegre - RS, cujo consumo médio foi de 31,4 kcal/kg/dia. (PAULA et al., 2015). Em estudos realizados com praticantes de CrossFit® o consumo médio apresentou grandes variações, abrangendo desde 17 kcal/kg/dia (BUENO et al, 2016) até 52,2 kcal/kg/dia (CADEGIANI et al., 2019).

O consumo dos indivíduos sedentários e pouco ativos apresentou valores dentro das recomendações, 25 a 35 kcal/kg/dia, pois suas demandas do exercício físico e atividades diárias

são menores. Já para indivíduos cujos níveis de atividade física os classifica como ativos e muito ativos, o consumo apresentado no estudo foi dentro da recomendação geral, porém, nesse público específico, a demanda energética torna-se maior em decorrência da alta frequência de treinos e/ou treinamento de alto volume. Para esses indivíduos, recomenda-se um consumo energético adicional, pois o gasto pode atingir 600 – 1200 kcal ou mais por hora de exercício físico realizado (KREIDER et al., 2011).

Assim como o consumo energético, a determinação do gasto energético total também é uma variável importante na avaliação de indivíduos praticantes de atividade física. Seu cálculo é composto pela taxa metabólica basal, efeito térmico dos alimentos (ETA) e o gasto energético provenientes das atividades físicas voluntárias, variando conforme a frequência, tempo, intensidade e volume do exercício (PINHEIRO et al., 2011). Indivíduos extremamente ativos, por exemplo, que constituíram 36,7% da amostra estudada, podem apresentar gasto energético em atividades físicas maior do que sua taxa metabólica em repouso (GRUNG et al., 2001). Estima-se que em indivíduos sedentários que aproximadamente 60-80% do gasto energético total diário seja proveniente da taxa metabólica de repouso e de 20 a 30% seja das atividades físicas realizadas (PINHEIRO et al., 2011).

Na amostra de indivíduos participantes, 23,3% dos atletas avaliados apresentaram consumo abaixo do Gasto Energético Basal (GEB), que é definido como o nível de energia mínimo para sustentar a vida, abrangendo o custo energético de funções fisiológicas, como contração muscular, função cerebral e contração muscular (HENRY, 2005) e que constitui apenas 60 a 80% do seu gasto energético total. O baixo consumo energético é um elemento crucial da baixa disponibilidade energética, e pode estar associado ao desenvolvimento de transtornos alimentares e Síndrome da Deficiência Relativa de Energia, RED-S (BURKE et al., 2018b).

É importante destacar que a variável de consumo energético, tanto em valor calórico quanto em valor kcal/kg de peso apresentou desvios-padrão altos, o que demonstra que a amostra, por mais que esteja inserida no mesmo nível de atividade física, apresenta consumo altamente variado, o que pode ser um fator contribuinte para a presença de indivíduos cujo consumo está abaixo das recomendações.

#### **5.4. Balanço Energético**

Ao associar o consumo energético ao gasto energético, obtém-se o valor referente ao balanço energético ou  $\Delta$ Energia. No estudo presente, 19 atletas apresentaram superávit energético de em média 560 kcal. de acordo com o cálculo de atividade física proposto pela FAO/OMS. A condição metabólica de superávit energético é importante para praticantes de atividade física pois o fornecimento extra de substrato energético desempenha papel auxiliando na recuperação tecidual e muscular, comprometidos pelo exercício físico. Além disso, o aporte energético também atua na reposição das reservas de glicogênio no período de repouso, promovendo melhora no desempenho físico a longo prazo. Ainda, a energia extra pode auxiliar no aumento da massa muscular do indivíduo (BURKE; BROAD, 2006).

Em contrapartida considerando o critério por METs, 15 atletas apresentam déficit energético de em média -432 kcal. O déficit energético é fator determinante na perda de peso e em mudanças na composição corporal, quer seja ele proveniente de restrição calórica ou de aumento no gasto (HEILBRONN et al, 2006). Dito isso, déficits significativos (-1000kcal/dia) estão associados à declínio nos hormônios anabólicos e piora de performance esportiva, associada ou não à perda de massa magra nos indivíduos (METTLER et al., 2010; MOURIER et al., 1997; MERO et al., 2010; WALBERG et al., 1988). Ainda, restrições energéticas podem influenciar a ingestão de nutrientes como vitaminas, minerais, ácidos graxos e aminoácidos essenciais, potencialmente gerando impactos negativos na saúde e qualidade de vida (PONS et al., 2018).

É importante destacar que, devido aos altos valores de desvio-padrão, a amostra não pode ser considerada homogênea no que tange o balanço energético.

#### **5.5. Disponibilidade Energética**

Para determinação da disponibilidade energética considera-se a massa livre de gordura (MLG) ou massa magra (MM), para quantificação de energia necessária para equilíbrio de energia e saúde em vez do peso corporal total. Pesquisas indicam que 30 kcal/kg mm/dia seria a ingestão mínima para a manutenção da saúde (THOMAS, ERDMAN E BURKE, 2016). Na amostra analisada, os participantes homens pouco ativos apresentaram esse valor como média de consumo, enquanto os indivíduos ativos de acordo com o nível de atividade física apresentaram consumo menor que esse valor, com 28,5 kcal/kg mm/dia como valor médio.

Da amostra total, 7 atletas apresentaram baixa disponibilidade energética, ou seja, consumo médio menor que 30,0 kcal/kg mm/dia. Destes, 4 são mulheres. A baixa disponibilidade energética mantida por longos períodos é fator de risco para a RED-S, Síndrome da Deficiência Relativa de Energia, anteriormente chamada de Tríade da Mulher Atleta. Embora a maior parte da literatura sobre disponibilidade de energia baixa se concentre em atletas do sexo feminino, atletas do sexo masculino também estão sujeitos à síndrome. Modalidades cujos atletas do sexo masculino estão em risco para baixa disponibilidade energética e, conseqüentemente, para RED-S incluem ciclismo, remo, corrida, hipismo e esportes de combate com classes de peso (BARRACK et al., 2017; BERKOVICH et al., 2016; BURKE et al., 2018a; FAGERBERG, 2018; TENFORDE et al., 2016; VINER et al., 2015; WILSON et al., 2014).

Embora os fatores determinantes para baixa disponibilidade energética sejam específicos para a modalidade, de forma geral é possível identificar que os atletas geralmente apresentam um dos três comportamentos descritos a seguir: falham em atingir a energia necessária para suportar o treino ou competição; recorrem a comportamentos para controlar massa corporal de forma extrema e intencional; ou são acometidos de transtornos alimentares (LOUCKS, 2004; MOUNTJOY et al., 2014). O ponto em comum dos três comportamentos é que os atletas passam tempos prolongados em estados inadequados de ingestão energética, intencionalmente ou não, concomitantes a altos gastos decorrentes da modalidade (BURKE et al., 2018b).

A baixa disponibilidade energética, quando estabelecida, se manifesta nos diversos sistemas corporais. Ela possui efeitos endócrinos, afetando função hipotalâmica e tireoidiana (LOGUE et al., 2018; MISRA, 2014); hematológicos, promovendo redução na capacidade de transporte de oxigênio para os tecidos (PETKUS et al., 2017); cardiovasculares, promovendo alterações na frequência cardíaca e pressão sanguínea (SPAULDING-BARCLAY et al., 2016); gastrointestinais, gerando redução na motilidade do TGI e causando aumento no tempo de trânsito (ACKERMAN et al., 2018); imunológicos, maior risco de infecções respiratórias oportunistas e menor imunoglobulina A (DREW et al., 2017; 2018) e psicológicos, associados à imagem corporal, depressão e irritabilidade (BOMBA et al., 2007; MARCUS et al., 2001).

Também é possível identificar efeitos na saúde óssea, aumentando o risco de lesões por estresse e reduzindo densidade da massa óssea (ANDREOLI & MONTELEONE, 2001) e no metabolismo, promovendo redução na taxa metabólica de repouso (WOODS et al., 2017). Sob o

ponto de vista de performance esportiva, a baixa disponibilidade energética pode gerar como consequência redução na performance, menor resposta ao treino, redução da coordenação motora e concentração, redução das reservas de glicogênio e força muscular, bem como aumento do risco de lesão (ACKERMAN et al., 2015, 2018; GEESMANN et al., 2017; HAGMAR et al., 2013; THEIN-NISSENBAUM et al., 2014).

Para atletas do sexo masculino, a redução no hormônio testosterona é uma das maiores preocupações (HACKNEY et al., 2005; HOOPER et al., 2017; TENFORDE et al., 2016). Já para atletas do sexo feminino, a baixa disponibilidade de energia é fator de risco para estabelecimento de disfunções menstruais e baixa densidade mineral óssea. Nesse público, uma intervenção precoce é essencial para evitar progressões que gerem distúrbios alimentares clínicos, amenorreia e osteoporose (SOUZA et al., 2014).

Valores de consumo que se encontram no intervalo entre 30 e 45 kcal/kg de massa magra podem estar associados a perda de desempenho físico, saúde e qualidade de vida, mas o principal resultado é a redução de massa gorda nos indivíduos. Os valores da maioria dos voluntários da amostra encontram-se nesse intervalo, independente do percentual de gordura do voluntário, o que pode significar que, embora os indivíduos não estejam em risco para RED-S, o seu consumo energético poderia proporcionar melhora no desempenho, caso sua ingestão fosse ajustada (ACSM, 2016).

Guebels et al. (2014) apontaram que um consumo alimentar que proporcione disponibilidade energética de 45 kcal/kg mm/dia estava associado com o equilíbrio energético, manutenção da saúde e funções corporais ótimas. No nosso estudo, apenas 4 indivíduos apresentaram consumo igual ou superior a esse valor, estando os demais indivíduos sujeitos a futuras problemáticas de saúde se o  $\Delta$ Energia não for ajustado.

É importante destacar que os indivíduos apresentaram valores similares no quesito massa magra, porém, quando considerado o consumo em kcal/kg de massa magra, a amostra apresentou altos valores de desvio-padrão. Esse pode constituir um fator contribuinte para a presença de indivíduos cujo consumo está abaixo das recomendações e que possam estar em risco para RED-S (BURKE et al., 2018b).

## **5.6. Análise entre Variáveis**

No estudo em questão, as voluntárias do sexo feminino apresentaram uma particularidade ao analisar o balanço energético frente ao percentual de gordura. Essas variáveis apresentaram uma tendência a serem inversamente proporcionais, ou seja, quanto maior o percentual de gordura, menor o  $\Delta$ Energia. Isso pode ser justificado pelo objetivo dessas voluntárias em reduzir o percentual de gordura, já que o déficit energético é fator determinante para mudanças na composição corporal que envolvam perda de gordura (BURKE; BROAD, 2006).

O mesmo não acontece nos participantes do sexo masculino. Para os homens desta amostra é possível inferir que o balanço energético não está associado ao objetivo de perda de massa gorda, pois os voluntários apresentam valores baixos nesse parâmetro.

## **5.7. Limitações do Estudo**

O pequeno tamanho amostral dessa pesquisa, embora tenha incluído todo o universo amostral possível dentro do local de realização, pode ter constituído um fator limitante da pesquisa. Embora essa amostra seja representativa dos praticantes de um determinado box, não pode ser extrapolada para outros espaços. Os cálculos para determinação do gasto energético foram feitos através do uso de fórmulas e não por métodos com maior acurácia, como calorimetria indireta. A aferição das dobras cutâneas foi feita por indivíduos diferentes e pode constituir um fator limitante na acurácia dessas medidas.

## 6. CONCLUSÃO

Conclui-se que, dentro do público analisado, se considerado apenas o consumo alimentar por kg de peso, os voluntários apresentam consumo de acordo com as recomendações, compatível com o gasto promovido pela atividade física. Porém, ao considerar o consumo por kg de massa magra, os voluntários, sobretudo homens ativos de acordo com o cálculo NAF FAO, apresentam consumo menor que o preconizado para manutenção das funções corporais, pois apresentam valores altos de massa magra.

Em voluntários com altos percentuais de gordura, em sua maioria mulheres, existe associação positiva com déficit energético, fortalecendo a hipótese de que essa parcela visa perda de gordura corporal. Da amostra analisada, 7 atletas (24,1%) apresentaram baixa disponibilidade energética, ou seja, consumo médio menor que 30,0 kcal/kg mm/dia, o que constitui risco para RED-S. Esses indivíduos, se não houver ajuste da ingestão energética, estão sujeitos a futuras problemáticas de saúde.

A amostra analisada apresenta altos valores de desvio-padrão nas variáveis de consumo energético, mesmo em indivíduos com o mesmo nível de atividade física. Faz-se necessária a realização de estudos com amostras populacionais maiores a fim de identificar se essa tendência de consumo se manifesta em larga escala.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACKERMAN, K. E. et al. Fractures in relation to menstrual status and bone parameters in young athletes. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 47, n. 8, p. 1577–1586, 2015. PubMed ID: 25397605 doi:10.1249/MSS.0000000000000574.

ACKERMAN, K. E. et al. Low energy availability surrogates correlate with health and performance consequences of relative energy deficiency in sport (RED-S). **British Journal of Sports Medicine**. In Press, 2018.

ACSM. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. **Journal Of The Academy Of Nutrition And Dietetics**, 2016.

ANDREOLI, A. & MONTELEONE, M. Effects of different sports on bone density and muscle mass in highly trained athletes. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 33, p. 507–511, 2001. PubMed ID:11283423

BARRACK, M. T. et al. Evidence of a cumulative effect for risk factors predicting low bone mass among male adolescent athletes. **British Journal of Sports Medicine**, v. 51, n. 3, p. 200–205, 2017.

BERKOVICH, B. E. et al. Rapid weight loss among adolescents participating in competitive judo. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 26, n. 3, p.276–284, 2016. PubMed ID: 26479490 doi:10.1123/ijsnem.2015-0196

BOMBA, M. et al. Endocrine profiles and neuropsychologic correlates of functional hypothalamic amenorrhea in adolescents. **Fertility and Sterility**, v. 87, n. 4, p. 876–885, 2007. PubMed ID: 17274991 doi:10.1016/j.fertnstert.2006.09.011

BUENO, B. A.; RIBAS, M. R.; BASSAN, J. C. Determinação da ingestão de micro e macronutrientes na dieta de praticantes de Crossfit. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 10, n. 59, p.579-586, set./out. 2016. ISSN 1981-9927.

BURKE, L. M.; BROAD, L. A. Energy and carbohydrate for training and recovery. **J. Sci. Sport. Australia**, v. 24, n. 7, p. 675-85, 2006.

BURKE, L. M. et al. Pitfalls of conducting and interpreting estimates of energy availability in free-living athletes. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 28, n. 4, 2018a. doi:10.1123/ijsnem.2018-0142

BURKE, L. M. et al. Relative energy deficiency in sport in male athletes: A commentary on its presentation among selected groups of male athletes. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 28, n. 4, 2018b. doi:10.1123/ijsnem.2018-0182

CADEGIANI, F. A.; KATER, C. E. & GAZOLA, M. Clinical and biochemical characteristics of high-intensity functional training (HIFT) and overtraining syndrome: findings from the EROS study (The EROS-HIFT), **Journal of Sports Sciences**, 2019. DOI: 10.1080/02640414.2018.1555912

CONWAY, J. M. et al. Effectiveness of the US Department of Agriculture 5-step multiple-pass method in assessing food intake in obese and nonobese women. **Am J Clin Nutr.**, v. 77, n. 5, p. 1171-1178, 2003.

CRISP, A. H.; VERLENGIA, R.; OLIVEIRA, M. R. M. Limitações da utilização do equivalente metabólico (MET) para estimativa do gasto energético em atividades físicas. **R. Bras. Ci. e Mov.**, v. 22, n. 3, p. 148-153, 2014.

DA COSTA, T. H. M. (org.). **CalcNut: plataforma para cálculo de dieta**. Disponível em: <<https://fs.unb.br/nutricao/calcnut/>>. Acesso em: 27 nov 2018.

DAVIS, C. S. et al. Intermittent energy restriction and weight loss: a systematic review. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 70, n. 3, p. 292–299, 2015.

DOMINGUES, S. P. T. et al. Implicações do nível de aptidão física na gênese de lesões desportivas **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 7, n. 2, p. 29-35, 2005.

DREW, M. K. 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**, v. 52, n. 1, p. 47–53, 2018. PubMed ID: 29056598 doi:10.1136/bjsports-2017-098208

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**, v. 20, n. 8, p. 745–750, 2017. PubMed ID: 28385561 doi:10.1016/j.jsams.2017.02.010

EGAN, B.; ZIERATH, J. R. Exercise Metabolism and the Molecular Regulation of Skeletal Muscle Adaptation. **Cell Metabolism**, v. 17, 5 de fevereiro de 2013.

FAGERBERG, P. Negative consequences of low energy availability in natural male bodybuilding: A review. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 28, n. 4, 2018. doi:10.1123/ijsnem.2016-0332

GARTHE, I. et al. Effect of two different weight-loss rates on body composition and strength and power-related performance in elite athletes. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 21, n. 2, p. 97–104, 2011.

GEESMANN, B. et al. Association between energy balance and metabolic hormone suppression during ultraendurance exercise. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 12, n. 7, p. 984–989, 2017. PubMed ID: 27967268 doi: 10.1123/ijsp.2016-0061

GLASSMAN, G. What is fitness. **CrossFit Journal**, p.1-11, out 2002b.

GLASSMAN, G. Foundations. **CrossFit Journal**, p.1-8, abr 2002a.

GRUNG, A. et al. Association between different attributes of physical activity and fat mass in untrained, endurance- and resistance-trained men. **Eur J Appl Physiol.**, v. 84, n. 4, p. 310-320, 2001.

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**, v. 24, n. 1, p. 37-46, 2014.

HACKNEY, A. C.; MOORE, A. W. & BROWNLEE, K. K. Testosterone and endurance exercise: Development of the “exercise-hypogonadal male condition”. **Acta Physiologica Hungarica**, v. 92, n. 2, p. 121–137, 2005. PubMed ID: 16268050 doi:10.1556/APhysiol.92.2005.2.3

HAGMAR, M. et al. Body composition and endocrine profile of male olympic athletes striving for leanness. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v. 23, n. 3, p. 197–201, 2013. PubMed ID: 23275346 doi:10.1097/JSM.0b013e31827a8809

HEILBRONN, L. K. et al. Effect of 6-month calorie restriction on biomarkers of longevity, metabolic adaptation, and oxidative stress in overweight individuals: a randomized controlled trial. **Journal of the American Medical Association**, v. 295, n. 13, p.1539-48, 2006.

HENRY, C. J. Basal metabolic rate studies in humans: Measurement and development of new equations. **Public Health Nutrition**, v. 8, n. 7A, p. 1133-52, 2005.

HOOPER, D. R. et al. The presence of symptoms of testosterone deficiency in the exercise-hypogonadal male condition and the role of nutrition. **European Journal of Applied Physiology**, v. 117, n. 7, p. 1349–1357, 2017. PubMed ID: 28470410 doi:10.1007/s00421-017-3623-z

IHATSU, J. **Dietary habits of competitive CrossFit athletes in Finland**. 95 páginas. Dissertação. University of Eastern Finland, Faculty of Health Sciences, School of Medicine, Exercise Medicine. Supervisores: Jaakko Mursu, Ph.D., Mika Venojärvi, Ph.D, mar 2018.

IOM. Institute Of Medicine. **Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (Macronutrients)**. Washington D.C.: The National Academies Press, 2005.

IOC. International Olympic Committee. **Consensus Statement on Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S): 2018 Update**, 2018.

JELLIFFE, D. B. **Evaluación del estado de nutrición de la comunidad (con especial referencia a las encuestas en las regiones en desarrollo)**. Geneva: World Health Organization, 1968.

JETTÉ, M.; SIDNEY, K. & BLÜMCHEN, G. Metabolic equivalents (METS) in exercise testing, exercise prescription, and evaluation of functional capacity. **Clinical Cardiology**, v. 13, n. 8, p. 555–565, 1990. doi:10.1002/clc.4960130809

JORGENSEN, T. et al. Position statement: Testing physical condition in population – how good are the methods? **Eur J Sport Sci**, v. 9, n. 5, p. 257-267, 2009.

KREIDER et al. ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, 2010.

LOGUE, D. et al. Low energy availability in athletes: A review of prevalence, dietary patterns, physiological health, and sports performance. **Sports Medicine**, v. 48, n. 1, p. 73–96, 2018. PubMed ID: 28983802 doi:10.1007/s40279-017-0790-3

LOHMAN, T. G. Advances in body composition assessment. **Human Kinetics**, Champaign, 1992.

LOUCKS, A. B. Energy balance and body composition in sports and exercise. **Journal of Sports Sciences**, v. 22, n. 1, p. 1–14, 2004. PubMed ID: 14974441 doi:10.1080/0264041031000140518

LOUCKS, A. B., KIENS, B., & WRIGHT, H. H. Energy availability in athletes. **Journal of Sports Sciences**, v. 29, n. sup1, S7–S15, 2011.

MARCUS, M. D.; LOUCKS, T. L. & BERGA, S. L. Psychological correlates of functional hypothalamic amenorrhea. **Fertility and Sterility**, v. 76, n. 2, p. 310–316, 2001. PubMed ID: 11476778 doi:10.1016/S0015-0282 (01)01921-5

MERO, A. A. et al. Moderate energy restriction with high protein diet results in healthier outcome in women. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 7, n. 1, p. 4, 2010. PubMed doi:10.1186/1550- 2783-7-4, 2010.

METTLER, S.; MITCHELL, N. & TIPTON, K. D. Increased protein intake reduces lean body mass loss during weight loss in athletes. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 42, n. 2, p. 326–337, 2010. PubMed doi:10.1249/MSS.0b013e3181b2ef8e

MISRA, M. Neuroendocrine mechanisms in athletes. **Handbook of Clinical Neurology**, v. 124, p. 373–386, 2014. PubMed ID: 25248600 doi: 10.1016/B978-0-444-59602-4.00025-3

MOURIER, A. et al. Combined effects of caloric restriction and branched-chain amino acid supplementation on body composition and exercise performance in elite wrestlers. **International Journal of Sports Medicine**, v. 18, n. 1, p. 47–55, 1997. PubMed doi:10.1055/s-2007-972594

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**, v. 48, n. 7, p. 491–497, 2014. PubMed ID: 24620037 doi:10.1136/bjsports-2014-093502

NACIF, M.; VIEBIG, R. F. **Avaliação Antropométrica nos Ciclos da Vida: uma Visão Prática**. São Paulo, Metha, 2007.

NATTIV, A. et al. **The Female Athlete Triad**. American College of Sports Medicine, 2007.

PAULA, C. A.; LUPION, R. O.; RIBOLDI, B. P. **Caracterização de Praticantes de Crossfit de um Centro de Treinamento de Porto Alegre - RS: Variáveis Nutricionais, Antropométricas e de Capacidade Física**. Universidade Do Vale Do Rio Dos Sinos – Unisinos. Unidade Acadêmica de Educação Continuada Curso de Especialização em Nutrição e Treinamento Físico, 2015.

PINHEIRO V. et al. Energy expenditure: components and evaluation methods. **Nutr Hosp**, v. 26, n. 3, p. 430- 440, 2011.

PC-Side Version 2.0. Iowa State University, 2017.

PETKUS, D. L.; MURRAY-KOLB, L. E. & DE SOUZA, M. J. The unexplored crossroads of the female athlete triad and iron deficiency: A narrative review. **Sports Medicine**, v. 47, n. 9, p. 1721–1737, 2017. PubMed ID: 28290159 doi:10.1007/s40279-017-0706-2

PONS, V. et al. Calorie restriction regime enhances physical performance of trained athletes. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, 2018.

POTGIETER, S. Sport nutrition: a review of the latest guidelines for exercise and sport nutrition from the American College of Sport Nutrition, the International Olympic Committee and the International Society for Sports Nutrition. **S Afr J Clin Nutr.**, v. 26, n. 1, p. 6–16, 2013.

R CORE TEAM. **R. A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria, 2017.

RIBEIRO, E. H. et al. Desenvolvimento e validação de um recordatório de 24 horas de avaliação da atividade física. **Rev Bras Ativ Fís Saúde**, v. 16, n. 2, p. 132-137, 2011

SOUZA, M. J. et al. 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**, v. 48, n. 4, p. 289-289, 2014.

SPAULDING-BARCLAY, M. A.; STERN, J. & MEHLER, P. S. Cardiac changes in anorexia nervosa. **Cardiology in the Young**, v. 26, n. 4, p. 623–628, 2016. PubMed ID: 26763203 doi:10.1017/S104795111500267X

SPREY, J. W. C. et al. An Epidemiological Profile of CrossFit Athletes in Brazil. **The Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, v. 4, n. 8, 2016. 2325967116663706. DOI: 10.1177/2325967116663706

TENFORDE, A. S. et al. Parallels with the female athlete triad in male athletes. **Sport Med.**, v. 46, n. 2, p. 171-182, 2016.

THEIN-NISSENBAUM, J. M. et al. Disordered eating, menstrual irregularity, and musculoskeletal injury in high school athletes: A comparison of oral contraceptive pill users and nonusers. **Sports Health**, v. 6, n. 4, p. 313–320, 2014. PubMed ID: 24982703

THOMAS, D. T.; ERDMAN, K. A.; BURKE, L. M. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. **Journal Of The Academy Of Nutrition And Dietetics**, [s. l.], v. 116, n. 3, p. 501-528, 2016.

TREXLER, E. T.; SMITH-RYAN, A. E.; NORTON, L. E. Metabolic adaptation to weight loss: implications for the athlete. **J Int Soc Sports Nutr.**; v. 11, n. 1, p. 7, 2014.

URBINA et al. Performance and body composition effects of a pre-workout supplement and post-workout protein intake in trained crossfit individuals. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 10, s. 1, p. 28, 2013.

VIEBIG, R. F.; NACIF, M. Nutrição aplicada à atividade física e ao esporte. In: Silva, S. M. C. S.; Mura, J. D. P. **Tratado de alimentação, nutrição e dietoterapia**. 3a edição. Payá Eireli. 2016.

VINER, R.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**, v. 25, n. 6, p. 594–602, 2015. PubMed ID: 26131616

WALBERG, J. L. Macronutrient content of a hypoenergy diet affects nitrogen retention and muscle function in weight lifters. **International Journal of Sports Medicine**, v. 9, n. 4, p. 261–266, 1988. PubMed doi:10.1055/s-2007-1025018

WILSON, G. et al. Rapid weight-loss impairs simulated riding performance and strength in jockeys: Implications for making-weight. **Journal of Sports Sciences**, v. 32, n. 4, p. 383–391, 2014. PubMed ID: 24015787

WOODS, A.L. et al. New approaches to determine fatigue in elite athletes during intensified training: Resting metabolic rate and pacing profile. **PLoS ONE**, v. 12, n. 3, p. 1–17, 2017. doi:10.1371/journal.pone.0173807

WHO, World Health Organization. **Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ) Analysis Guide**, 2011. Disponível em: <[http://www.who.int/chp/steps/resources/GPAQ\\_Analysis\\_Guide.pdf](http://www.who.int/chp/steps/resources/GPAQ_Analysis_Guide.pdf)> Acesso em 29 nov 2018.

## 8. APÊNDICES

Apêndice 1: Questionário Socioeconômico e de Triagem

Apêndice 2: Recordatório Alimentar de 24 horas (R24h)

Apêndice 3: Questionário de Frequência de Consumo de Alimentos

Apêndice 4: Questionário de Frequência de Consumo de Suplementos

Apêndice 5: Recordatório 24 horas de atividades físicas (R24hAF)

Apêndice 6: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Gráficos 1 e 2. Consumo Energético e  $\Delta$ Energia de acordo com o cálculo NAF FAO (1985) e Consumo Energético. 30 atletas. Brasília (DF), 2019.

Gráficos 3 e 4. Consumo Energético e  $\Delta$ Energia de acordo com o cálculo NAF MET (1990) e Consumo Energético. 30 atletas. Brasília (DF), 2019.

Gráficos 5 e 6. Peso e percentual de gordura e  $\Delta$ Energia de acordo com o cálculo NAF FAO (1985) de atletas do sexo feminino. 18 atletas. Brasília (DF), 2019.

Gráficos 7 e 8. Peso e percentual de gordura e  $\Delta$ Energia de acordo com o cálculo NAF MET (1990) de atletas do sexo feminino. 18 atletas. Brasília (DF), 2019.

Gráficos 9 e 10. Peso e percentual de gordura e  $\Delta$ Energia de acordo com o cálculo NAF FAO (1985) de atletas do sexo masculino. 12 atletas. Brasília (DF), 2019.

Gráficos 11 e 12. Peso e percentual de gordura e  $\Delta$ Energia de acordo com o cálculo NAF MET (1990) de atletas do sexo masculino. 12 atletas. Brasília (DF), 2019.

## Apêndice 1: Questionário Socioeconômico e de Triagem



Universidade de Brasília  
Faculdade de Ciências da Saúde  
Departamento de Nutrição  
Laboratório de Bioquímica da Nutrição

Box: \_\_\_\_\_

Vol. n° \_\_\_\_\_

Aplicador \_\_\_\_\_

**Pesquisa:** “Avaliação do consumo alimentar de praticantes de um programa de condicionamento físico extremo (CrossFit) de Brasília”

### QUESTIONÁRIO DE TRIAGEM

#### D) Dados pessoais:

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço pessoal: \_\_\_\_\_

Tel. Residencial: (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_ Trabalho: (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_ Celular: (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Estado Civil: \_\_\_\_\_

Escolaridade: \_\_\_\_\_ Profissão: \_\_\_\_\_ Renda: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_ Dia e Horário para ligação: \_\_\_\_\_

#### II) História médica

História patológica pregressa: \_\_\_\_\_

Problemas osteo-musculo-articular: Sim ( ) Não ( ) Qual(is)? \_\_\_\_\_

Uso de medicação contínua \_\_\_\_\_

#### III) Dados sobre o Treinamento de CrossFit

Treina há quanto tempo (anos e meses)? Com qual frequência (semana) e duração (minutos)?

\_\_\_\_\_

PSE: Em uma escala de 0 a 10, você julga que a intensidade dos seus treinos nessa semana foi:

Zero \_\_\_\_\_ Dez  
(pouquíssimo intenso) (muitíssimo intenso)

Já participou de alguma competição de CrossFit (interna/externa)? Se sim, qual(is) e quando?

\_\_\_\_\_

IV) Sobre a alimentação: Faz acompanhamento com Nutricionista? ( ) Sim ( ) Não

Se sim, há quanto tempo? (ano, mês) \_\_\_\_\_ Segue a prescrição? ( ) Sim ( ) Não

#### V) Avaliação antropométrica

Parâmetros	1° medida	2° medida	3° medida	Média
Peso (kg)				
Estatura (m)				
IMC	----	----	----	

#### VI) Avaliação da composição corporal por dobras cutâneas:

(Pollock, 3 dobras)

Tricipital (M):	Peitoral (H):	Coxa (H, M):
Suprailíaca (M):	Abdominal (H):	% Gord:

Apêndice 2: Recordatório Alimentar de 24 horas (R24h)



Universidade de Brasília  
 Faculdade de Ciências da Saúde  
 Departamento de Nutrição  
 Laboratório de Bioquímica da Nutrição

Box: \_\_\_\_\_  
 Vol. n° \_\_\_\_\_  
 Aplicador \_\_\_\_\_

**RECORDATÓRIO ALIMENTAR DE 24 HORAS**

Nome: \_\_\_\_\_ Local: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Dia da semana: Dom Seg Ter Qua Qui Sex Sab Dia Habitual: ( ) SIM ( ) Não

	ALIMENTO + PREPARO	QUANTIDADE
REFEIÇÃO:  Hora: Local:		

Água: \_\_\_\_\_ Medicamento/Suplemento: \_\_\_\_\_

### Apêndice 3: Questionário de Frequência de Consumo de Alimentos



Universidade de Brasília  
Faculdade de Ciências da Saúde  
Departamento de Nutrição  
Laboratório de Bioquímica da Nutrição

Box: \_\_\_\_\_  
Vol. nº \_\_\_\_\_

Aplicador: \_\_\_\_\_

#### QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA ALIMENTAR (ÚLTIMOS 30 DIAS) ALIMENTOS ESPORÁDICOS

Nome: \_\_\_\_\_ Dia da semana: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Grupo Alimentar	Com qual frequência você costuma comer?		Grupo Alimentar	Com qual frequência você costuma comer?	
Alimento / Preparação	Frequência? (Dia, Sem, Mês)	Quantas vezes? (N= Nunca; 1 a 9)	Alimento / Preparação	Frequência? (Dia, Sem, Mês)	Quantas vezes? (N= Nunca; 1 a 9)
# Carnes & Ovos #			# Óleos & Gorduras #		
Peixe Fresco	( ) D; ( ) S; ( ) M	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Azeite	( ) D; ( ) S; ( ) M	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Peixe Enlatado (sardinha/atum)	( ) D; ( ) S; ( ) M	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Molho salada Caseiro	( ) D; ( ) S; ( ) M	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Camarão	( ) D; ( ) S; ( ) M	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Molho salada Industrial	( ) D; ( ) S; ( ) M	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Embutidos (salsicha, linguiça, fiambre, salame, presunto, mortadela)	( ) D; ( ) S; ( ) M	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Bacon / Toucinho	( ) D; ( ) S; ( ) M	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9
			Manteiga	( ) D; ( ) S; ( ) M	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Carne conservada no sal (bacalhau, carne seca)	( ) D; ( ) S; ( ) M	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Margarina	( ) D; ( ) S; ( ) M	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Visceras (fígado, rim, coração)	( ) D; ( ) S; ( ) M	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Maionese	( ) D; ( ) S; ( ) M	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9
			Óleo de Coco	( ) D; ( ) S; ( ) M	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Apêndice 4: Questionário de Frequência de Consumo de Suplementos



Universidade de Brasília  
Faculdade de Ciências da Saúde  
Departamento de Nutrição  
Laboratório de Bioquímica da Nutrição

Box:  
Vol. nº \_\_\_\_\_

Aplicador: \_\_\_\_\_

**QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA ALIMENTAR (ÚLTIMOS 30 DIAS)**  
**SUPLEMENTOS ALIMENTARES**

Nome: \_\_\_\_\_ Dia semana: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Suplementos	Qual (marca)	Diário/ Sem/ Mês Quantas vezes?	Dose (mg, g, ml, L)	Observação (horário)
Hidroeletrolítico Ex: Gatorade, Sport Drink, Marathon		( ) D ( ) S ( ) M vezes:		
Energético (CHO) Ex: Maltodextrina, Guaraná, Waxymaize		( ) D ( ) S ( ) M vezes:		
Protéico Ex: Whey, Albumina Caseína, barra de ptn		( ) D ( ) S ( ) M vezes:		
Substituição de refeição Ex: Shakes		( ) D ( ) S ( ) M vezes:		
Creatina		( ) D ( ) S ( ) M vezes:		
Cafeína		( ) D ( ) S ( ) M vezes:		
BCAA		( ) D ( ) S ( ) M vezes:		
Pré-treino		( ) D ( ) S ( ) M vezes:		
Mineral		( ) D ( ) S ( ) M vezes:		
Vitamina		( ) D ( ) S ( ) M vezes:		
Outro:		( ) D ( ) S ( ) M vezes:		
Outro:		( ) D ( ) S ( ) M vezes:		

ex.: ômega-3, probiótico, etc.

Apêndice 5: Recordatório 24 horas de atividades físicas (R24hAF)



Universidade de Brasília  
 Faculdade de Ciências da Saúde  
 Departamento de Nutrição  
 Laboratório de Bioquímica da Nutrição

Box: \_\_\_\_\_  
 Vol. nº \_\_\_\_\_  
 Aplicador \_\_\_\_\_

**RECORDATÓRIO 24 HORAS DE ATIVIDADES FÍSICAS**

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Dia da semana: Dom Seg Ter Qua Qui Sex Sab

Dia Habitual: ( ) SIM ( ) Não

	Horários	Atividades	Intensidade: L, M, I, MI	Observações	Código MET
<b>M A N H Ã</b>	00:00 - 05:00				
	05:00 - 06:00				
	06:00 - 07:00				
	07:00 - 08:00				
	08:00 - 09:00				
	09:00 - 10:00				
	10:00 - 11:00				
	11:00 - 12:00				
	<b>T A R D E</b>	12:00 - 13:00			
13:00 - 14:00					
14:00 - 15:00					
15:00 - 16:00					
16:00 - 17:00					
17:00 - 18:00					
<b>N O I T E</b>		18:00 - 19:00			
	19:00 - 20:00				
	20:00 - 21:00				
	21:00 - 22:00				
	22:00 - 23:00				
	23:00 - 00:00				

## Apêndice 6: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



Universidade de Brasília  
Faculdade de Ciências da Saúde  
Departamento de Nutrição  
Laboratório de Bioquímica da Nutrição

Box: \_\_\_\_\_  
Vol. n° \_\_\_\_\_  
Aplicador \_\_\_\_\_

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Convidamos o(a) Senhor(a) a participar voluntariamente do projeto de pesquisa intitulado "Avaliação do consumo alimentar de praticantes de um programa de condicionamento físico extremo de Brasília" - CrossFit®, sob responsabilidade do pesquisador Prof. Dr. Caio Eduardo Gonçalves Reis – Professor adjunto do Departamento de Nutrição da Universidade de Brasília (UnB).

O objetivo da pesquisa é avaliar o consumo alimentar (energia e nutrientes) de praticantes de CrossFit® de centros de treinamentos de Brasília. Neste sentido, os resultados da pesquisa poderão auxiliar a promoção de hábitos alimentares adequados no âmbito do CrossFit®.

O(a) senhor(a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos o sigilo do seu nome pela omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo(a).

A sua participação ocorrerá em três momentos. No primeiro, que acontecerá durante a visita ao centro de CrossFit® selecionado, o(a) senhor(a) terá que responder ao questionário de triagem (contendo informações pessoais e de treino) e três questionários de consumo alimentar. O segundo momento também ocorrerá no centro de CrossFit® selecionado e envolve a avaliação física, um questionário alimentar e um de atividades físicas. Já o terceiro momento, o(a) senhor(a) receberá uma ligação telefônica em dia e horário previamente combinado para coleta de um questionário alimentar e um de atividades físicas. Cada momento tem um tempo estimado de 30 - 40 minutos para sua realização.

O protocolo da pesquisa não inclui qualquer tipo de procedimento invasivo. Os riscos estão ligados à dimensão moral, social e cultural, estas poderão ocorrer durante a aplicação e preenchimento dos questionários e na avaliação física. Para minimizar os riscos citados, todos os procedimentos serão realizados por pessoas habilitadas e experientes, onde o(a) senhor(a) responderá apenas às perguntas que desejar, sem ser questionado(a) caso recuse em responder, assim como, não serão emitidas opiniões ou julgamentos sobre os dados coletados.

O(a) participante terá como benefício os resultados da avaliação física e da alimentação, que serão entregues por e-mail ao final da pesquisa. Além disso, cada participante receberá por e-mail uma orientação nutricional individualizada a fim de melhorar sua alimentação. Já os centros de treinamentos de CrossFit® irão receber por e-mail um material educativo sobre "Recomendações Nutricionais para Praticantes de CrossFit®".

Caso você aceite participar, estará contribuindo para a caracterização do consumo alimentar dos praticantes de CrossFit®, auxiliando nas ações que visam favorecer uma alimentação mais adequada e melhorar a recuperação e o desempenho físico nessa modalidade.

O(a) Senhor(a) pode se recusar a responder (ou participar de qualquer etapa ou procedimento) qualquer questão que lhe traga constrangimento, podendo desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo para o(a) senhor(a). Sua participação é voluntária, isto é, não há pagamento por sua colaboração.

1

Caso haja algum dano direto ou indireto decorrente de sua participação na pesquisa, você poderá ser indenizado, obedecendo-se as disposições legais vigentes no Brasil.

Os resultados da pesquisa serão divulgados na UnB podendo ser publicados posteriormente. Não serão publicados dados pessoais, somente os resultados de toda a pesquisa. Os dados e materiais serão utilizados somente para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do pesquisador por um período de cinco anos, após isso serão destruídos.

Caso seja verificado algum problema nutricional, será realizado encaminhamento para um serviço de referência ou indicado que informe ao seu nutricionista caso tenha.

Se o(a) Senhor(a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor telefone para: (61) 98117.0044 – Prof. Caio Reis, disponível inclusive para ligação a cobrar. O contato também pode ser feito por e-mail: [caioedureis@gmail.com](mailto:caioedureis@gmail.com).

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde (CEPFS) da Universidade de Brasília. O CEP é composto por profissionais de diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. As dúvidas com relação à assinatura desse termo (TCLE) ou os direitos do participante da pesquisa podem ser esclarecidos pelo telefone (61) 3107-1947 ou do e-mail [cepfs@umb.br](mailto:cepfs@umb.br) ou [cepfsunb@gmail.com](mailto:cepfsunb@gmail.com), horário de atendimento de 10:00hs às 12:00hs e de 13:30hs às 15:30hs, de segunda a sexta-feira. O CEPFS se localiza na Faculdade de Ciências da Saúde, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Universidade de Brasília, Asa Norte.

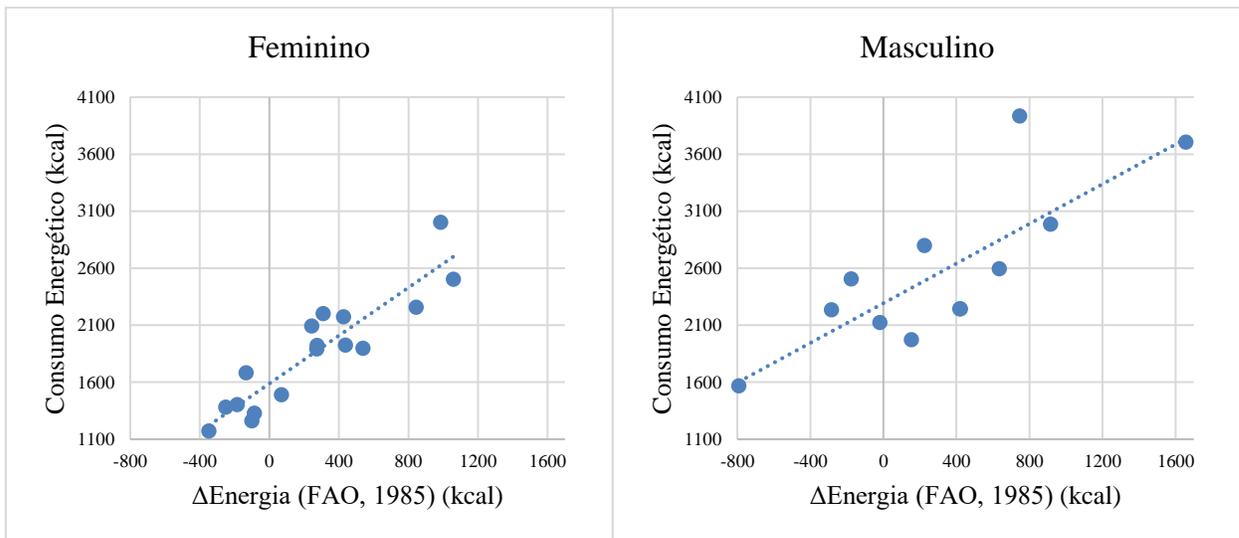
Caso concorde em participar, pedimos que assine este documento que foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o(a) Senhor(a).

\_\_\_\_\_  
Nome / assinatura

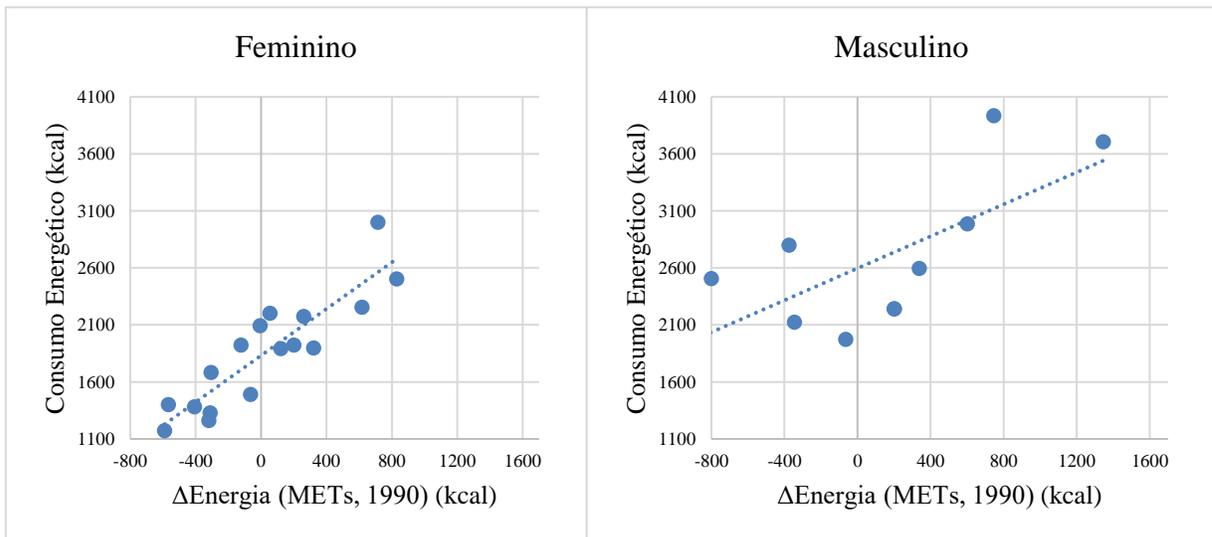
\_\_\_\_\_  
Pesquisador Responsável  
Prof. Dr. Caio Eduardo Gonçalves Reis

Brasília, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

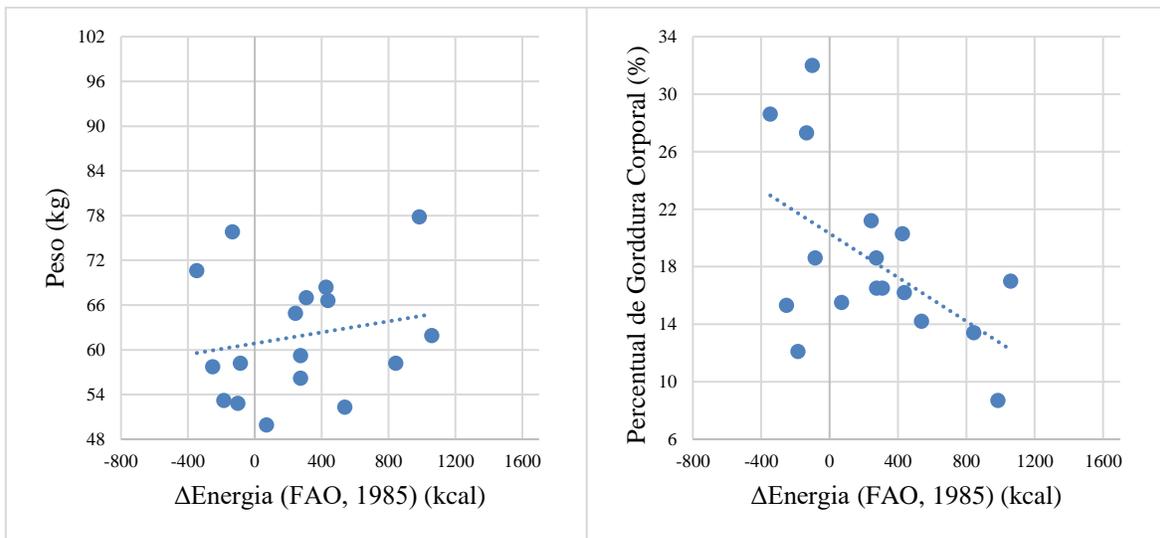
2



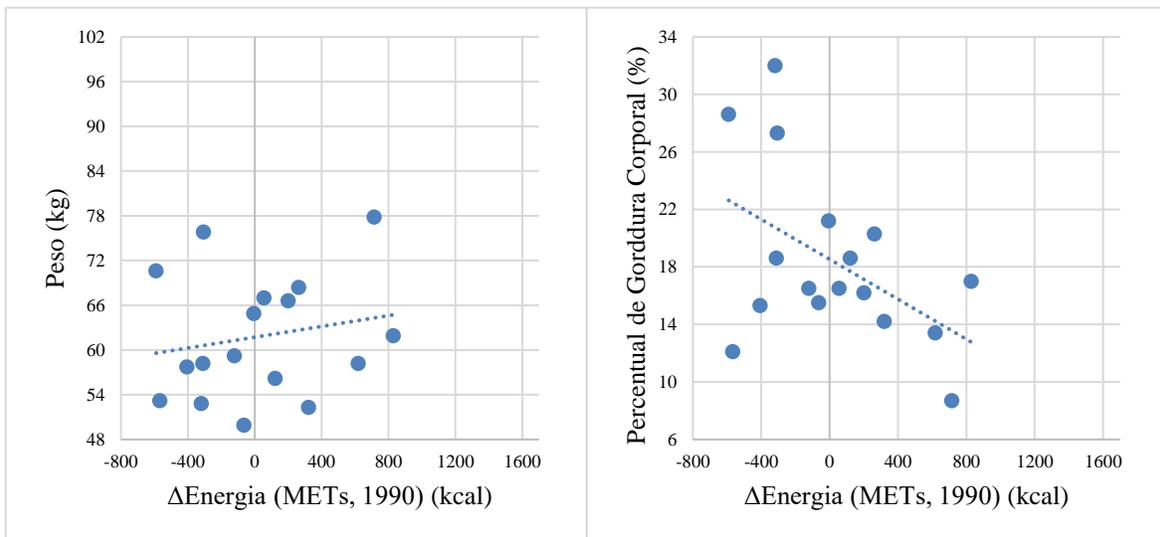
Gráficos 1 e 2. Consumo Energético e  $\Delta$ Energia de acordo com o cálculo NAF FAO e Consumo Energético. 30 atletas. Brasília (DF), 2019.



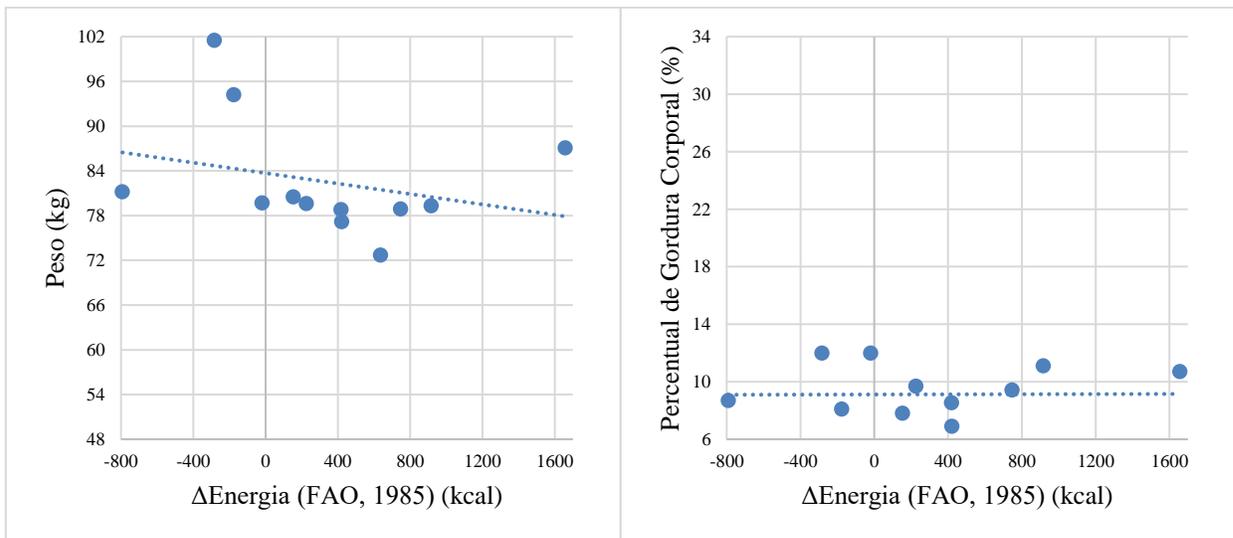
Gráficos 3 e 4. Consumo Energético e  $\Delta$ Energia de acordo com o cálculo NAF MET e Consumo Energético. 30 atletas. Brasília (DF), 2019.



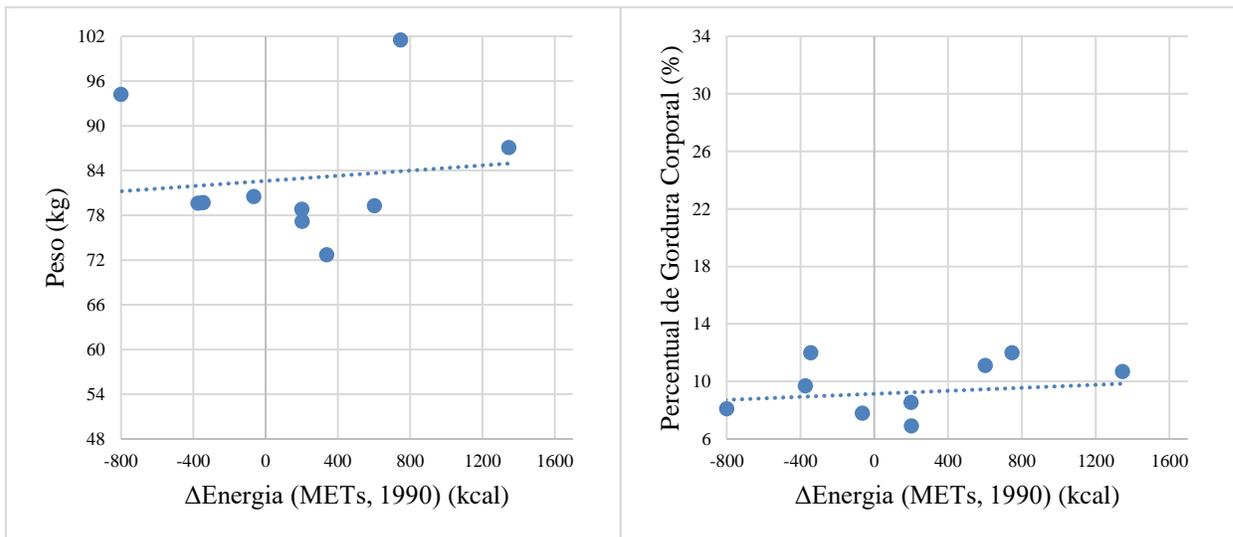
Gráficos 5 e 6. Peso e percentual de gordura e  $\Delta$ Energia de acordo com o cálculo NAF FAO de atletas do sexo feminino. 17 atletas. Brasília (DF), 2019.



Gráficos 7 e 8. Peso e percentual de gordura e  $\Delta$ Energia de acordo com o cálculo NAF MET de atletas do sexo feminino. 17 atletas. Brasília (DF), 2019.



Gráficos 9 e 10. Peso e percentual de gordura e  $\Delta$ Energia de acordo com o cálculo NAF FAO de atletas do sexo masculino. 12 atletas. Brasília (DF), 2019.



Gráficos 11 e 12. Peso e percentual de gordura e  $\Delta$ Energia de acordo com o cálculo NAF MET de atletas do sexo masculino. 12 atletas. Brasília (DF), 2019.