

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
FACULDADE DE FARMÁCIA

JENNEFFER RAYANE BRAGA TIBAES

**EFEITO DO JEJUM NO PERÍODO ATIVO SOBRE HUMOR E COMPORTAMENTO  
ALIMENTAR DE MULHERES MAGRAS E OBESAS**

Belo Horizonte  
2019

JENNEFFER RAYANE BRAGA TIBAES

**EFEITO DO JEJUM NO PERÍODO ATIVO SOBRE HUMOR E COMPORTAMENTO  
ALIMENTAR DE MULHERES MAGRAS E OBESAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestra em Ciência de Alimentos.

Orientadora: Profa. Adaliene Versiani Matos Ferreira

Belo Horizonte  
2019

T552e Tibaes, Jenneffer Rayane Braga.  
Efeito do jejum no período ativo sobre humor e comportamento alimentar de mulheres magras e obesas / Jenneffer Rayane Braga Tibaes. – 2019.  
75 f. : il.

Orientadora: Adaliene Versiani Matos Ferreira.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Farmácia, Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos.

1. Jejum – Teses. 2. Obesidade – Teses. 3. Fome – Teses. 4. Humor – Teses. 5. Ingestão de alimentos – Teses. I. Ferreira, Adaliene Versiani Matos. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Farmácia. III. Título.

CDD: 612.3

## AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida.

Aos meus queridos pais, pelo amor e apoio durante todas as etapas da construção deste trabalho.

Ao Alexandre por toda a ajuda durante as etapas de coleta de dados e apoio constante durante todo o processo de consolidação.

À professora Dra. Adaliene Versiani Matos Ferreira, minha orientadora, pela confiança e generosidade de possibilitar a realização de um sonho.

Aos membros do grupo de pesquisa Imunometabolismo, especialmente as “humanas”. Letícia, Gabriela e Nayara pelo suporte durante a fase inicial e coleta de dados. Ana Maria, Laís e Mariele, especialmente pela ajuda na etapa final. Aos alunos de iniciação científica, Maria Teresa, Bruna, Joyce, Karolinne, Adma e Laura.

Aos professores que contribuíram durante a etapa de escrita do projeto, Dra. Flávia Moraes Silva e Dra. Marina Chaves de Oliveira.

Aos amigos de longa data e amizades construídas ao longo do mestrado, especialmente a Camila Orsso e João Gabriel.

A minha orientadora do estágio de pesquisa, professora Dra. Carla Prado, pela oportunidade única e acolhimento em seu laboratório.

Aos participantes do estudo, pela confiança, disponibilidade e comprometimento para realização do protocolo de pesquisa.

Aos funcionários do Hospital das Clínicas pelo suporte durante a realização da coleta de dados da pesquisa, especialmente aos funcionários da coleta hospitalar.

Aos funcionários do Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos da Faculdade de Farmácia, Departamento de Nutrição da Escola de Enfermagem e a Universidade Federal de Minas Gerais.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela bolsa de estudos de mestrado, a qual foi essencial para a execução deste trabalho.

Dedico este trabalho aos meus pais, Stela e Helvécio, e ao Alexandre.  
O apoio de vocês foi fundamental.

## RESUMO

**Introdução:** O jejum é uma prática histórica decorrente, principalmente, de diferentes razões ideológicas e religiosas, mas atualmente tem sido popularizado também como estratégia dietética para redução do peso corporal. **Objetivo:** Investigar o efeito do jejum sobre o humor, sensações subjetivas de saciedade, desejo por alimentos e consumo alimentar em indivíduos magros ou obesos. **Métodos:** Trata-se de ensaio clínico não randomizado estratificado por estado nutricional. A amostra foi composta por mulheres adultas (idade de 18 a 60 anos) e dividida em dois grupos, segundo o Índice de Massa Corporal (IMC): grupo magro (IMC > 18,5 kg/m<sup>2</sup> e < 24,99 kg/m<sup>2</sup>) e grupo obeso (IMC > 35 kg/m<sup>2</sup>). A avaliação inicial foi realizada no período da manhã, após 10h de jejum noturno. Foi aplicado questionário estruturado para obtenção de dados socioeconômicos, de saúde e relacionados ao consumo alimentar. A coleta de dados consistiu de avaliação antropométrica, composição corporal, gasto energético de repouso, pressão arterial, consumo alimentar e questionários para avaliação das sensações subjetivas de saciedade, desejo intenso por alimentos e humor. Em seguida, foi ofertado desjejum padronizado e o voluntário foi dispensado para realização das atividades de vida diárias permanecendo em jejum por 10 horas. Após esse intervalo de tempo o voluntário retornou para repetição dos procedimentos experimentais (antropometria, calorimetria, avaliação da composição corporal e aplicação dos questionários). As análises estatísticas foram efetuadas com o auxílio dos programas Statistical Package for the Social Sciences for Windows Student Version® (SPSS) versão 20.0 e GraphPad Prism versão 5.0, adotando-se nível de significância de 5%. **Resultados:** Cinquenta e quatro mulheres foram incluídas no estudo, sendo 29 no grupo magro e 25 no grupo obeso. As voluntárias do grupo magro apresentaram aumento nas pontuações em duas das cinco subescalas negativas da escala de humor: raiva e fadiga, enquanto o grupo obeso apresentou aumento em três subescalas negativas: raiva, depressão e fadiga. Em ambos os grupos houve redução da única subescala positiva (vigor). No entanto, não houve diferença entre as variações dos grupos para o humor. Em relação as sensações subjetivas de saciedade, em ambos os grupos houve aumento da fome, diminuição da saciedade e plenitude e aumento do consumo prospectivo. Entre os grupos, a fome foi a única variável diferente, com maior aumento no grupo obeso. Os resultados do questionário de desejo intenso por alimentos demonstraram aumento do desejo por alimentos apenas para o grupo obeso. O consumo calórico após o jejum realizado em período diurno foi maior do que o consumo alimentar habitual prévio ao jejum. **Conclusão:** O jejum diurno realizado concomitante as atividades de vida diárias pode alterar o humor e diferentes aspectos do comportamento alimentar. Portanto, intervenções dietéticas com jejum diurno devem ser aplicadas com cautela independente do estado nutricional, no entanto maior atenção deve ser dada a indivíduos com obesidade, uma vez que houve maior variação da fome após o jejum diurno.

**Palavras-chave:** Jejum. Obesidade. Saciedade. Fome. Humor. Food Craving. Consumo alimentar.

## ABSTRACT

**Introduction:** Fasting is a historical practice derived from different ideological and religious traditions, but it has now also been popularized as a dietary strategy to reduce body weight. **Objective:** To investigate the effect of fasting on mood, subjective feelings of satiety, food cravings and food intake in lean and obese individuals. **Methods:** This is a non-randomized clinical trial stratified by nutritional status. The sample consisted of adult women (18 to 60 years of age), divided into two groups according to Body Mass Index (BMI): lean group (BMI > 18.5 kg/m<sup>2</sup> and < 24.99 kg/m<sup>2</sup>) and obese group (BMI > 35 kg/m<sup>2</sup>). The initial evaluation was performed in the morning after 10h of nocturnal fasting. A structured questionnaire was used to obtain socioeconomic, health and food consumption data. Data collection consisted of anthropometric evaluation, body composition, resting energy expenditure, food intake and questionnaires to evaluate the subjective feelings of satiety, food cravings and mood. Afterwards, standardized breakfast was offered and the volunteer was discharged for daily living activities while fasting for 10 hours. After this time, the volunteer returned to repeat the experimental procedures (anthropometry, calorimetry, body composition assessment and questionnaire application). Statistical analyses were carried out with the aid of Statistical Package for the Social Sciences for Windows Student Version® (SPSS) version 20.0 and GraphPad Prism version 5.0, adopting a significance level of 5%. **Results:** Fifty-four women were included in the study, 29 in the lean group and 25 in the obese group. The volunteers of the lean group presented increased scores in two of the five negative subscales of the Brunel Mood Scale: anger and fatigue, while the obese group presented increase in three negative subscales: anger, depression and fatigue. In both groups there was a reduction of the only positive subscale (vigor). However, there was no difference between group variations for mood. For the subjective feelings of satiety, in both groups there was an increase in hunger, a decrease in satiety and fullness, and an increase in prospective consumption. Hunger was the only different variable between the groups, with the highest increase in the obese group. The results of the food cravings questionnaire showed an increase in the intense desire for food only for the obese group. Caloric intake after daytime fasting was similar to the usual dietary intake prior to fasting. **Conclusion:** Daytime fasting performed concomitantly with daily living activities can alter mood and different aspects of eating behavior. Therefore, fasting dietary interventions should be applied cautiously in subjects with and without obesity.

**Keywords:** Fasting. Obesity. Satiety. Hunger. Mood. Food Craving. Food intake.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Delineamento experimental do estudo.....	27
<b>Figura 2.</b> Fluxograma do estudo.....	33
<b>Figura 3.</b> Pontuação total do questionário desejo intenso por comida em mulheres magras e obesas após jejum noturno e após jejum diurno. Belo Horizonte – MG.....	41



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Características sociodemográficas e clínicas de mulheres magras e obesas. Belo Horizonte – MG.....	34
<b>Tabela 2.</b> Regressão linear simples entre índice de massa corporal e sensações subjetivas de apetite após jejum noturno e após jejum diurno de mulheres magras e obesas. Belo Horizonte – MG ...	35
<b>Tabela 3.</b> Sensações subjetivas de apetite após jejum noturno e após jejum diurno de mulheres magras e obesas. Belo Horizonte – MG .....	36
<b>Tabela 4.</b> Estado de humor de mulheres magras e obesas após jejum noturno e após jejum diurno. Belo Horizonte – MG .....	38
<b>Tabela 5.</b> Consumo calórico e de macronutrientes de mulheres magras e obesas após jejum noturno e após jejum diurno. Belo Horizonte – MG.....	40
<b>Tabela 6.</b> Subescalas do questionário de desejo intenso por comida em mulheres obesas após jejum noturno e após jejum diurno. Belo Horizonte – MG .....	42
<b>Tabela 7.</b> Peso e variáveis da composição corporal de mulheres magras e obesas após jejum noturno e após jejum diurno. Belo Horizonte – MG .....	43

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>AgRP</b>	Proteína relaciona ao gene agouti
<b>AMP</b>	Adenosina 3',5'-monofosfato
<b>ARC</b>	Núcleo arqueado
<b>ATR</b>	Alimentação com tempo restrito
<b>BMAL1</b>	Brain and muscle Arnt-like protein-1
<b>BRUMS</b>	Escala de Humor de Brunel
<b>CCK</b>	Colecistocinina
<b>CLOCK</b>	Circadian Locomotor Output Cycles Kaput
<b>CoA</b>	Coenzima A
<b>CRY</b>	Cryptochrome
<b>EVA</b>	Escala visual analógica
<b>GC</b>	Gordura corporal
<b>GER</b>	Gasto energético de repouso
<b>GLP-1</b>	Peptídeo semelhante ao glucagon
<b>HPA</b>	Hipotalâmico pituitário adrenal
<b>IMC</b>	Índice de massa corporal
<b>JDA</b>	Jejum em dias alternados
<b>mJDA</b>	Jejum em dias alternados modificado
<b>MLG</b>	Massa livre de gordura
<b>NAD+</b>	Dinucleótido de nicotinamida e adenina
<b>NHP</b>	Núcleo hipotalâmico paraventricular
<b>NPY</b>	Neuropeptídeo Y
<b>PER</b>	Period
<b>POMC</b>	Pró-opiomelanocortina
<b>QDIC</b>	Questionário de desejo intenso por comida
<b>SIRT1</b>	Sirtuína 1
<b>UFMG</b>	Universidade Federal de Minas Gerais
<b>VCO2</b>	Volume de dióxido de carbono
<b>VO2</b>	Volume de oxigênio

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	6
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	7
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS</b> .....	8
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	12
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	25
<b>4 MÉTODOS</b> .....	26
<b>5 RESULTADOS</b> .....	33
<b>6 DISCUSSÃO</b> .....	44
<b>7 CONCLUSÃO</b> .....	47
<b>8 PERSPECTIVAS</b> .....	48
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	49
<b>APÊNDICES</b> .....	66
<b>ANEXOS</b> .....	70

## 1 INTRODUÇÃO

O jejum é uma prática histórica incorporada em diversas religiões, principalmente para o bem-estar espiritual e físico. Nos últimos anos ganhou popularização como estratégia para redução do peso corporal (JANE et al. 2015; PATTERSON, et al. 2015). O interesse crescente por protocolos dietéticos que envolvem períodos de jejum, denominados “jejum intermitente”, advém da procura por alternativas viáveis à tradicional restrição energética contínua (VARADY, 2011). Apesar da natureza restritiva, destacam-se por apresentar boa adesão e maior facilidade de seguimento, uma vez que não há restrição calórica diária (ANTONI et al. 2018; HARVIE et al. 2011).

Revisão sistemática com metanálise de ensaios clínicos randomizados recente indica que as evidências existentes até o momento não demonstram benefício adicional do jejum para perda de peso corporal em comparação à restrição energética contínua (ROMAN et al. 2018). Apesar disso, há trabalhos que observaram os efeitos do jejum na melhora de marcadores metabólicos, clínicos e inflamatórios (SUTTON et al. 2018; HARVIE et al. 2011; AKSUNGAR et al. 2007). Tais resultados sugerem que esta estratégia pode ser benéfica para grupos populacionais específicos, como para indivíduos com doenças crônicas e excesso de peso.

Modificações do padrão alimentar provocadas pelo jejum são capazes de alterar estados de humor, apetite, desejo intenso por alimentos e consumo calórico (APPLETON & BAKER, 2015; CAMERON et al. 2014; MORENO-DOMIÍNGUEZ et al. 2012; HEILBRONN et al. 2005). Estes aspectos são influenciados pelo ambiente e por atividades de vida diárias, como trabalho, estudo, locomoção e atividades domésticas (VAN DEN AKKER et al. 2014; GABLE et al. 2000; TOMIYAMA, MANN, COMER, 2009). Porém, os efeitos dessa intervenção sobre o comportamento alimentar são controversos. Algumas evidências apontam o jejum como fator de risco para o desenvolvimento de transtornos alimentares (STICE et al. 2008; PLACANICA, FAUNCE, JOB, 2002; LAESSLE et al. 1996), enquanto outros trabalhos não confirmaram tal resultado e sugerem benefícios psicológicos associados ao jejum (HODDY et al. 2015; HETHERINGTON et al. 2000). Os estudos que avaliam os efeitos agudos decorrentes do jejum, em geral são conduzidos em situações controladas e modificam a rotina dos participantes (TINSLEY et al. 2018), não refletindo, em sua maior parte, as consequências do jejum realizado no período ativo do dia. Os protocolos de jejum propõem janelas mais longas do que o jejum

noturno habitual, ocorrendo assim, em período concomitante às atividades de vida diárias, o que pode interagir com os efeitos do jejum sobre diferentes aspectos analisados.

Assim, entender as implicações do jejum em populações diferentes é essencial para definir os efeitos do jejum prolongado e o público alvo que poderia se beneficiar ou não dessa estratégia. Isso se torna ainda mais importante quando considerado indivíduos com excesso de peso uma vez que os mesmos são mais susceptíveis aos efeitos negativos da privação alimentar e ao desenvolvimento de transtorno do comportamento (STICE et al. 2011; WADDEN et al. 2004). Além disso, mulheres são mais propensas a iniciar um tratamento dietético (DAVY et al. 2006), assim como são mais diagnosticadas com transtornos alimentares (STRIEGEL-MOORE et al. 2007; HOEK et al. 2006).

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi investigar o efeito do jejum realizado durante o período ativo sobre os estados de humor, sensações subjetivas de apetite, desejo por alimentos e consumo alimentar em mulheres adultas magras e obesas.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Adaptações fisiológicas decorrentes do jejum

A fase inicial do jejum (período pós-absortivo) se inicia aproximadamente três a quatro horas após a última refeição, quando o alimento já foi digerido e os nutrientes absorvidos e armazenados. Nesse momento, a glicose proveniente da quebra do glicogênio é a principal fonte de energia para o organismo. A concentração sanguínea deste substrato energético diminui devido à captação e utilização da glicose com consequente redução das concentrações de insulina. O glucagon é secretado pelas células alfa do pâncreas em resposta às baixas concentrações de glicose, para suprir a demanda energética de órgãos e tecidos. Esse hormônio inibe a síntese de glicogênio, por ativação da cascata da adenosina 3',5'-monofosfato cíclico (AMP cíclico), além de estimular a quebra enzimática do glicogênio hepático para liberação da glicose. Como resultado, a concentração sanguínea de glicose começa a aumentar, para serem utilizadas pelos tecidos. Ademais, o glucagon estimula a gliconeogênese hepática e inibe a glicólise pela redução da atividade das enzimas glicoquinase, fosfofrutoquinase 1 e piruvato quinase (ROACH & BENYON, 2003). Em consequência da redução de piruvato, ocorre diminuição da atividade da acetil-coenzima A (acetil CoA) carboxilase e inibição da síntese de ácidos graxos (BERG et al. 2002). A diminuição da glicose também estimula a secreção de noradrenalina, o que leva a maior mobilização de glicogênio e quebra de triacilglicerol, contribuindo para o aumento das concentrações plasmáticas de glicose e ácidos graxos livres não esterificados (GIBNEY et al. 2003).

Com o aumento do tempo de jejum, processos adaptativos ocorrem para manter a homeostase do organismo. Em face do mecanismo de sobrevivência, a prioridade inicial é o fornecimento de glicose para o cérebro e células vermelhas do sangue. Nesta fase, os substratos para gliconeogênese são lactato, piruvato, alanina e glicerol (FRAYN, 2010; GIBNEY et al. 2003). A proteólise é estimulada pelas baixas concentrações de insulina e pelo aumento nas concentrações de noradrenalina e cortisol (ROACH & BENYON, 2003). As células vermelhas do sangue também produzem glicose, por meio do ciclo de Cori, pela liberação de lactato, que será convertido em glicose pela gliconeogênese. O ciclo de Cori ocorre juntamente com o ciclo glicose-alanina, que converte o lactato e a alanina, liberada pelo músculo, em glicose. Os aminoácidos derivados da proteólise são outra potencial fonte de glicose, estes fornecem esqueletos de carbono que podem

ser metabolizados em intermediários do ciclo de Krebs e participar da gliconeogênese (BERG et al. 2002; ROACH & BENYON, 2003). Com o prolongamento do período de jejum a contribuição da gliconeogênese e glicogenólise é modificada, com a gliconeogênese assumindo um papel importante ao passo que as reservas de glicogênio são depletadas (KONIG et al. 2012). Em indivíduos que não estão se exercitando, o glicogênio hepático é suficiente para suprir energia pelo período de 10 a 14 horas de jejum, pois fornece aproximadamente 700 a 900 calorias de glicose. Subsequentemente, as concentrações de glicose permanecem diminuídas, ocorre aumento da lipólise e diminuição da gliconeogênese e, por consequência, a diminuição da proteólise é outra adaptação metabólica com o objetivo de preservar as proteínas musculares (BERG et al. 2002; LANHAM-NEW et al. 2011).

No tecido adiposo ocorre a ativação da lipase hormônio sensível devido as baixas concentrações de insulina e aumento do tônus simpático, o que permite a liberação de ácidos graxos não esterificados do tecido adiposo para a corrente sanguínea. Os ácidos graxos livres e glicerol, provenientes da quebra de triacilgliceróis, se tornam disponíveis para outras vias, o glicerol pode ser convertido em glicose pela gliconeogênese e o ácido graxo convertido em corpos cetônicos. No entanto, as porções de glicerol são mais importantes após 24 horas de jejum, pois toda a glicose é produzida pela gliconeogênese, o que é essencial para preservação do músculo (JENSEN, EKBERG, LANDAU, 2001; BORTZ et al. 1972). O acetil Coa gerado pela oxidação dos ácidos graxos livres, normalmente se combinam com o oxaloacetato para formação de citrato e subsequentes intermediários do ciclo de Krebs. No entanto, a gliconeogênese depleta o fornecimento de oxaloacetato, impedindo parcialmente a oxidação do acetil Coa na via ciclo de Krebs sendo esse convertido a acetoacetato e D- $\beta$ - hidroxibutirato (corpos cetônicos). Isso acontece após, aproximadamente, 36 horas de jejum. Os corpos cetônicos são utilizados como fonte de energia pelo cérebro, coração e músculo esquelético. A utilização de glicose pelo músculo é diminuída drasticamente, devido as baixas concentrações de insulina e intensiva captação de ácidos graxos, contribuindo para a preservação do músculo e aumento da disponibilidade de corpos cetônicos para serem utilizados pelo cérebro (FINN & DICE, 2006).

Na terceira fase do jejum, após várias semanas de privação alimentar, os corpos cetônicos tornam-se o principal substrato para o cérebro. Após a depleção dos estoques de triacilglicerol, o único substrato disponível são os aminoácidos. A depleção contínua de proteínas e tecidos levará a falência de órgãos, perda de homeostase e morte (GOODMAN, 1980).

## 2.2 Jejum: ciclo circadiano e protocolos dietéticos

O ciclo circadiano é um sistema adaptativo desenvolvido por diversos organismos em face das mudanças cíclicas dos períodos de luz e escuridão ocorridos dentro do período de 24 horas como consequência da rotação da Terra em torno de seu próprio eixo (ROENNEBERG & MERROW, 2016). Este sistema influencia diversos processos fisiológicos, bioquímicos e comportamentais do organismo humano, como temperatura corporal, secreção hormonal, homeostase da glicose e comportamento alimentar (MATTSON et al. 2014). A regulação desses processos pelos ritmos circadianos é estabelecida por relógios biológicos intracelulares que consistem em uma matriz de genes e produtos proteicos de codificação (TAKAHASHI, 2017). O sistema circadiano possui uma organização hierárquica, composto por um “relógio central” no cérebro e osciladores periféricos em praticamente todas as células do organismo (DIBNER et al., 2010). O principal relógio biológico está localizado no núcleo supraquiasmático (SCN) do hipotálamo. Este relógio central é sincronizado por estímulos denominados sincronizadores ou *Zeitgeber*, que podem ser fóticos (luz) ou não-fóticos (temperatura, alimentação, interação social) (HUSSE et al. 2015).

No centro de um circuito molecular autônomo que rege os ritmos circadianos estão os ativadores transcricionais BMAL1 (*Brain and muscle Arnt-like protein-1*) e CLOCK (*Circadian Locomotor Output Cycles Kaput*), que no período diurno ativam a expressão de diversos genes, como o Period (Per1-3) e o Cryptochrome (Cry1-2). No período noturno, os complexos proteicos PER/CRY inibem a atividade de CLOCK/BMAL1. A degradação gradual desses complexos proteicos ao final da noite restaura a atividade de CLOCK/BMAL1, reiniciando o ciclo, que tem duração de cerca de 24 horas. Adicionalmente, a ritmicidade circadiana da expressão de CLOCK e BMAL1 regula a transcrição da nicotinamida fosforribosiltransferase, uma enzima reguladora chave envolvida na geração do dinucleótido de nicotinamida e adenina (NAD<sup>+</sup>), um metabólito necessário para a atividade da sirtuína 1 (SIRT1). A SIRT1, quando ativa, influencia o metabolismo por meio dos efeitos nas reações catabólicas e anabólicas. Durante o período ativo do dia, o aumento da produção de adenosina trifosfato sustenta as vias anabólicas. Durante a fase de descanso, uma mudança para AMP leva o metabolismo para processos catabólicos (FRANCESCO et al. 2018). O jejum intermitente pode aumentar as concentrações das enzimas do sistema redox da membrana plasmática celular, contribuindo para a formação, a partir do NADPH, de NADP<sup>+</sup>,



que também é um metabólito que contribui para a atividade da SIRT1, que influencia o metabolismo (MATTSON et al. 2014).

Há uma estreita relação entre o ciclo circadiano e os processos metabólicos, suportada pelo impacto dos ritmos de alimentação sobre a fase dos relógios de vários tecidos periféricos como, fígado, pâncreas, coração e rim (DAMIOLA et al.2000). O horário das refeições modula a fase dos relógios biológicos que regem o ciclo circadiano, principalmente nestes tecidos (MATTSON et al. 2014). O padrão alimentar da sociedade moderna inclui refeições ao longo de vários momentos do ciclo circadiano, devido a exposição à luz artificial e continuidade das atividades de vida após o anoitecer. Isso leva a uma dessincronização com o ciclo claro/escuro, o que contribui para um desequilíbrio orgânico e consequente desenvolvimento de doenças (ASHER & SCHIBLER, 2011). Assim, mudanças na janela alimentar e horários das refeições são estratégias promissoras para a sincronização da alimentação com os ritmos circadianos (ST-ONGE, 2017, LONGO & PANDA, 2016).

O ciclo natural de alimentação-jejum em humanos corre dentro de um período de 24 horas, sendo o jejum normalmente realizado no período de descanso. Durante a prática do jejum por períodos superiores ao noturno ocorre alteração no padrão do ciclo alimentação-jejum, uma vez que o jejum também será realizado no período ativo. Portanto, o período de realização dessa prática pode influenciar as alterações fisiológicas clássicas do jejum, uma vez que existe uma interação com o ritmo circadiano (LONGO & PANDA, 2016).

O estudo da fisiologia do jejum tem sido realizado desde o século 19. Os primeiros trabalhos científicos realizados em humanos foram conduzidos entre 1870 e 1890, a maioria por “profissionais em jejuar” (BENEDICT, 1915). Alguns trabalhos do início do século 20 reportaram o uso do jejum como forma de terapia (“jejum terapêutico”) para o tratamento de diabetes e convulsões e, foi descrito por Folin & Denis (1915) como possível tratamento para obesidade.

A prática do jejum também é comum em diferentes sociedades e como parte de rituais de diversas religiões (PERSYNAKI, KARRAS, PICHARD, 2017). O jejum realizado por muçulmanos durante o mês sagrado do Ramadã, em torno de 28-30 dias, é o tipo de jejum por motivo religioso mais investigado na literatura (BESHYAH et al. 2018). Os fiéis devem jejuar do nascer do sol ao anoitecer, o que torna o tempo total de prática bastante variável dependendo da localização geográfica (AZIZI, 2010).

Alguns estudos, incluindo meta-análises, demonstram que o jejum realizado durante o Ramadã promove redução do peso e das concentrações de glicose, colesterol e triglicerídeos (SADEGHIRAD et al. 2012; KUL et al. 2013). Por outro lado, os praticantes, geralmente, recuperam o peso após o término do Ramadã, além da redução do peso ser pouco expressiva (SADEGHIRAD et al. 2012). As diferenças no peso e em variáveis como triglicerídeos e colesterol total mostraram-se mais expressivas em homens do que em mulheres, o que pode ser devido ao fato de que mulheres não realizam o jejum durante o período menstrual (KUL et al. 2013). No entanto, outros estudos demonstraram resultados negativos decorrentes dessa prática, como a piora da sensibilidade à insulina em ambos os sexos (VARDARL et al. 2014; AJABNOOR et al. 2014). Diversos fatores podem explicar os resultados divergentes entre os estudos, como diferenças em hábitos culturais, alimentação, nível de atividade física e padrões de sono (ROCKY et al. 2004; BEJI & DANGUIR, 1995). No estudo de Harder-Lauridsen et al. (2017), em uma tentativa de reproduzir o jejum do Ramadã por meio de uma intervenção com desenho cruzado, não foram encontradas diferenças na composição corporal e no metabolismo da glicose em homens após 28 dias de jejum durante 14 horas diárias. Estudo recente encontrou reduções do nível de atividade física e tempo de sono, sem diferenças no gasto energético de repouso e no gasto energético total, o que reforça a importância do padrão alimentar para mudanças no peso (LESSAN et al. 2018). De acordo com Patterson & Sears (2017), o jejum do Ramadã não promove uma perda de peso saudável, uma vez que o aumento da ingestão calórica durante o período noturno pode afetar o ritmo circadiano e levar a uma perda do controle temporal dos processos metabólicos durante o jejum (ROCKY et al. 2000). Entretanto, resultados preliminares de Almeneessier et al. (2017) demonstraram que os efeitos negativos sobre o ciclo circadiano podem ser evitados quando fatores como exposição à luz, composição nutricional da refeição, gasto energético e horários de sono/vigília são controlados.

Nos últimos anos, a prática do jejum tornou-se popular, tendo em vista os estudos publicados demonstrando os benefícios provenientes das adaptações metabólicas causadas pelo jejum (LONGO & MATTSON, 2014). Além disso, há uma procura intensa por novas estratégias para perda de peso corporal, uma vez que ocorre baixa adesão e efetividade a longo prazo decorrentes da restrição calórica contínua. Assim, existem diversas variações do jejum intermitente descritas na literatura, sendo os protocolos mais frequentes: (i) jejum em dias alternados (JDA), (ii) jejum em dias alternados modificado (mJDA), (iii) jejum periódico e (iv) alimentação com

tempo restrito (ATR). O JDA envolve dias de jejum completo, permitido apenas água e outras bebidas não calóricas, alternado com dias de alimentação livre (CATENACCI et al. 2016). O mJDA pode ser considerado uma variação do JDA, sendo o mais frequente na literatura. Este protocolo, ao contrário do JDA, permite o consumo de até aproximadamente 25% das necessidades energéticas diárias nos dias de jejum. No entanto, existem variações na literatura em relação ao dia de alimentação, no qual alguns trabalhos utilizaram dietas restritas em calorias ou em nutrientes específicos (KLEMPPEL et al. 2013). O jejum periódico (ou jejum cíclico, restrição calórica intermitente) abrange outras variações, como jejuar por um (6:1) ou dois dias (5:2) por semana, sendo as características do dia de alimentação similares ao do praticado no JDA (SUNDFOR et al. 2018; BROWN et al. 2013). Outro tipo de jejum, que tem sido foco dos estudos mais recentes, é o ATR. Este protocolo assemelha-se ao jejum do Ramadã, pois envolve a definição de uma janela alimentar, geralmente de 3 a 12 horas, associada a jejum durante as horas remanescentes do dia (BYRNE et al. 2018).

Evidências experimentais demonstram que o JDA ou mJDA podem prolongar o tempo de vida (SPINDLER, 2010), assim como retardar ou prevenir o desenvolvimento de doenças cardiovasculares e renais, câncer e diabetes (VARADY & HELLERSTEIN, 2007; MATTSON & WAN, 2005). Estudos em humanos demonstraram reduções no peso (VARADY et al. 2015; TENG et al. 2011; KLEMPPEL et al. 2013; BHUTANI et al. 2013; BELZA et al. 2009; ESHGHINIA et al. 2013) e efeitos positivos sobre indicadores de risco cardiovascular, como redução em triglicérides (CATENACCI et al. 2016; HORNE et al. 2013; VARADY et al. 2009; JOHNSON et al. 2007), LDL colesterol (KLEMPPEL et al. 2013; VARADY et al. 2009), aumento no tamanho da partícula de LDL (HODDY et al. 2014; BHUTANI et al. 2013; HORNE et al. 2013) e do HDL colesterol (TREPANOWSKI et al. 2017; BHUTANI et al. 2010) assim como redução na pressão arterial (ESHGHINIA et al. 2013; VARADY et al. 2013). Muitos trabalhos não demonstraram mudanças nas concentrações séricas de glicose (VARADY et al. 2015; BHUTANI et al. 2013; ESHGHINIA et al. 2013; HARVIE et al. 2013; BELZA et al. 2009; JOHNSON et al. 2007; HEILBRONN et al. 2005), no entanto alguns desses estudos reportaram diminuição nas concentrações de insulina (BUTHANI et al. 2013; HARVIE et al. 2013; BELZA et al. 2009; HEILBRONN et al. 2005).

No estudo de Sundfor et al. (2018), o esquema de jejum 5:2 promoveu perda de peso de 8 kg em indivíduos obesos após seis meses de intervenção. Em participantes obesos com diabetes este protocolo promoveu a perda de 10% do peso corporal em 12 semanas (CARTER et al. 2016).

Um estudo comparativo do jejum 5:2 (redução de 30% das calorias por dois dias não consecutivos) com dieta baixa em caloria (redução de 25% de calorias diárias) mostrou maiores reduções na gordura corporal (GC) de indivíduos do grupo jejum, apesar da diminuição similar do peso (HARVIE et al. 2013). Nesse tipo de jejum, também foram reportadas reduções da pressão arterial e da concentração de glicose em indivíduos obesos (SUNDFOR et al. 2018). Um estudo piloto em pacientes com diabetes tipo 2, demonstrou reduções na hemoglobina glicada e concentrações de insulina após 12 semanas (CARTER et al. 2016).

Os trabalhos com ATR destacam a importância da sincronização dos protocolos de jejum intermitente com os ritmos circadianos diários. Evidências em modelo animal demonstram reduções no peso, lipídeos séricos, glicose, insulina e marcadores inflamatórios, além de melhora na sensibilidade a insulina (HATORI et al. 2012, MORO et al. 2016, TINSLEY et al. 2017, GABEL et al. 2018, SUTTON et al. 2018). No estudo de Hatori et al. (2012), os animais alimentados com dieta rica em gordura em uma janela alimentar de 8 horas durante o período ativo (noturno), apresentaram melhores desfechos metabólicos quando comparados aos animais alimentados sem restrição de tempo. Em um estudo com 12 semanas de ATR (janela alimentar de 8 horas) em indivíduos obesos resultou em uma perda de peso de 3% comparado ao grupo controle, sem diferenças no percentual de GC (GABEL et al. 2018). Outros dois estudos que avaliaram os efeitos do ATR junto a treinamento de resistência em homens obesos, mostrou que houve redução do percentual de GC de 16,4% com janela alimentar de 8 horas (16 horas de jejum), enquanto não foram verificadas diferenças em uma janela de 4 horas de alimentação (20 horas de jejum) (MORO et al. 2016; TINSLEY et al. 2017). Um estudo recente em homens com sobrepeso e obesidade e pré diabetes submetidos à ATR com janela alimentar de 6 horas promoveu melhoras significativas em marcadores do metabolismo da glicose, mesmo sem perda de peso (SUTTON et al. 2018).

Apesar de muitos estudos já terem sido realizados avaliando diferentes protocolos de jejum e alterações metabólicas, ainda se fazem necessárias investigações robustas para melhor definição dos reais benefícios/malefícios e qual população se beneficiaria dessa prática. Fatores como estado mental, fome e consumo alimentar, são importantes desfechos a considerar quando o jejum é realizado durante as horas de vigília (Patterson & Sears, 2017), e por isso, devem ser melhor avaliados nos estudos. De fato, a fome, particularmente, é considerada fator determinante para aderência a intervenções dietéticas (SAYER et al. 2018; ÅBERG, EDMAN, RÖSSNER, 2008).

### 2.3 Comportamento alimentar e estados de humor

Os mecanismos envolvidos no controle do apetite são fundamentais para o balanço energético do organismo. A regulação do apetite pode ser influenciada por sinais de curto prazo (episódicos) ou sinais de longo prazo (tônicos) em resposta ao alimento consumido e o nível dos estoques energéticos corporais, respectivamente (BENELAM, 2009). Saciação e saciedade fazem parte do sistema complexo de controle do apetite e estão relacionadas com a inibição do consumo alimentar. A saciação ocorre durante a refeição e inibe a continuação da alimentação, sendo resultante dos efeitos cumulativos dos sinais inibitórios induzidos pela ingestão alimentar. A saciedade ocorre após o término da refeição, envolve processos sensoriais e cognitivos que interagem com mecanismos centrais e periféricos para inibir o consumo alimentar antes do retorno da fome (BELLISLE, 2012).

O sistema nervoso central apresenta papel fundamental na regulação da homeostase energética. O hipotálamo é uma das regiões cerebrais mais importantes no controle central da alimentação e gasto energético. O núcleo arqueado (ARC), localizado na parte inferior do hipotálamo, é a principal região de integração de sinais hormonais e nutricionais periféricos (MYERS et al. 2012). Há duas subpopulações de neurônios com funções antagonicas localizadas no ARC: os orexígenos (estimuladores do apetite) que incluem o neuropeptídeo Y (NPY) e a proteína relacionada ao gene *agouti* (AgRP) e os anorexígenos (inibidores do apetite) que incluem a pró-opiomelanocortina (POMC) e o transcrito relacionado à cocaína e a anfetamina (BLOUET & SCHWARTZ, 2010). Os axônios destes neurônios, denominados de primeira ordem, projetam-se para neurônios de segunda ordem. Os neurônios do POMC projetam-se principalmente para neurônios do núcleo hipotalâmico paraventricular (NHP), e também para o hipotálamo dorsomedial, hipotálamo lateral (LH) e hipotálamo ventromedial (KLEINRIDDERS et al. 2009; WATERSON & HORVATH, 2015). Estes neurônios de segunda ordem processam informações recebidas e projetam-nas para múltiplos circuitos neurais extra hipotalâmicos, o que leva a uma resposta integrada de consumo e gasto energético. Os neurônios do NHP controlam o fluxo simpático para órgãos periféricos, além de secretar diferentes neuropeptídios reguladores (KANNAN et al. 1989).

No estado alimentado os neurônios AgRP/NPY estão inibidos, enquanto os neurônios POMC são ativados por hormônios do tecido adiposo, pâncreas e do trato gastrointestinal. A

ativação desses neurônios também aumenta em consequência da detecção de glicose e ácidos graxos. Os neurônios POMC são clivados em hormônio alfa-estimulante, responsável por ativar receptores de melanocortina 3 e 4 MC3/4R, levando a diminuição do consumo alimentar. Os mediadores envolvidos na transdução dos efeitos da ativação de MC4R no consumo alimentar são o fator neurotrófico derivado do cérebro, hormônio liberador da tireotrofina, hormônio liberador da corticotropina (WYNNE et al. 2005). Ao contrário, o estado de jejum induz a ativação de neurônios AgRP/NPY, que também se projetam para o NHP e hipotálamo lateral. O NPY possui ação direta sobre o consumo alimentar, via ativação dos receptores NPY Y1 e Y5. Ademais, os neurônios AgRP/NPY inibem diretamente os neurônios POMC pela ação do ácido gama-aminobutírico no ARC (COWLEY et al. 2001).

Além dos sinais neurais, diversos sinais endócrinos são responsáveis pela modulação do apetite. Os neurônios POMC e AgRP/NPY expressam receptores para hormônios periféricos, como a insulina e a leptina. A insulina é secretada pelas células  $\beta$  pancreáticas em resposta ao consumo alimentar (PRENTKI et al. 2013). Este hormônio é responsável pelo controle do metabolismo periférico da glicose pela supressão da produção de glicose hepática via ação direta nos receptores de insulina no fígado (BELGARDT & BRUNING, 2010). A ativação dos receptores de insulina em neurônios POMC leva a hiperpolarização da membrana e diminuição nos disparos desses hormônios, além de aumentar a expressão de POMC mRNA (KÖNNER et al. 2007; WILLIAMS et al. 2010; BENOIT et al. 2002). A ação da insulina em neurônios AgRP/NPY suprime os efeitos da insulina sobre a glicose hepática. A insulina induz a hiperpolarização e diminui os disparos de neurônios AgRP, reduzindo a liberação de AgRP e outros neurotransmissores (KÖNNER et al. 2007).

A leptina é derivada do tecido adiposo e liberada no plasma em concentrações proporcionais aos estoques de GC do indivíduo (MYERS & OLSON, 2012). O papel da leptina na regulação central do consumo alimentar é importante em diversos aspectos. Este hormônio estimula neurônios POMC diretamente, além de induzir a sua expressão. Ademais, apresenta efeito inibitório sobre os neurônios AgRP/NPY e expressão de AGRP (SOHN et al. 2013). As ações da leptina e insulina estão interligadas a nível hipotalâmico, sendo ambas necessárias para um efeito anorexígeno efetivo (WILLIAMS et al. 2010). Alguns trabalhos sugerem que ambas estão relacionadas ao desenvolvimento de depressão, ansiedade, distúrbios do humor/emoções negativas via sinalização dos receptores (LEE et al. 2016; SINGH, 2014). O estudo de Benedict et al. (2004),

por exemplo, demonstrou que a administração intranasal de insulina durante 8 semanas melhorou o humor dos participantes, assim como reduziu o sentimento de raiva. A isoforma longa do receptor de leptina é expresso em áreas relacionadas ao controle do humor e emoções, como hipocampo, córtex e amígdala (LU et al. 2007). De fato, Michels et al. (2017) sugerem uma relação entre comer emocional e concentrações séricas elevadas de leptina.

Os hormônios gastrointestinais também são importantes reguladores do controle da alimentação dependente do sistema nervoso central. A grelina é um hormônio secretado pelas células oxínticas do estômago durante o jejum. Este hormônio é capaz de ativar neurônios AgRP/NP, além de promover ganho de peso e adiposidade por apresentar efeitos diretos nos neurônios NHP (ANDREWS, 2011). Outros hormônios, como colecistocinina (CCK), peptídeo semelhante ao glucagon (GLP-1) e peptídeo YY são liberados pelo intestino durante a ingestão de nutrientes e exercem efeitos anorexígenos em diferentes regiões cerebrais e por modulação de aferentes vagais (componentes periféricos do eixo intestino-cérebro). A CCK é liberada pelas células do duodeno, principalmente em resposta à ingestão de lipídios. Este hormônio age via nervo vago-núcleo trato solitário, por meio dos receptores CCKa e CCKb, além de inibir o esvaziamento gástrico e movimentos intestinais, estimula a secreção de enzimas pancreáticas e contração da vesícula biliar (DOCKRAY, 2012; BENELAM, 2009). Em resposta, a liberação desse hormônio promove a redução da frequência e tamanho das refeições (DOCKRAY, 2012). O peptídeo semelhante ao glucagon (GLP-1) é uma proteína transcrita a partir do gene proglucagon e liberada pelas células L do intestino em resposta as refeições. O efeito do GLP-1 sobre o apetite é decorrente de sua ação sobre o atraso do esvaziamento gástrico, reduzindo os movimentos intestinais (SHAH & VELLA, 2014). Adicionalmente, age em alvos como o NTS e ARC para suprimir o consumo alimentar (ALHADEFF et al. 2017). O peptídeo YY é outro hormônio anorexígeno co-secretado com o GLP-1. Durante o jejum a concentração está diminuída, tendo aumento logo após as refeições, principalmente após alimentação rica em lipídios (DUCA et al. 2013). Ademais, inibe os neurônios NPY / AGRP via receptores NPY-Y2 promovendo a diminuição do consumo alimentar (BATTERHAM et al. 2002; GHAMARI-LANGROUNDI, COLMERS, CONE, 2005).

Além das ações provocadas pelo jejum no hipotálamo e células endócrinas periféricas, o jejum pode aumentar a rede de atividade neural em regiões do cérebro que envolvem cognição, elevando a plasticidade sináptica e aumentando a tolerância ao estresse (ROTHMAN et al. 2012).

O comportamento alimentar é afetado pelo humor e emoções. Evidências sobre a complexa interação entre alimentação e humor são amplamente reportadas na literatura (SINGH, 2014; PRASAD, 1998). Além disso, o consumo alimentar é listado como uma das estratégias mais efetivas e comumente utilizadas para regulação do humor (THAYER, NEWMAN, MCCLAIN, 1994). A relação entre consumo alimentar e humor é considerada bidirecional e diferentes mecanismos podem estar envolvidos. O estresse pode ativar a via hipotalâmico-pituitária-adrenal (HPA) com a liberação de hormônios (glicocorticoides) que estimulam o aumento do consumo de alimentos palatáveis ou *comfort foods* (ricos em açúcar e gordura). Estes alimentos são capazes de reduzir a ativação do eixo HPA. Outro mecanismo destacado por Ioakimidis et al. (2011) é sobre as vias neurais estimuladas pela alimentação. A fisiologia da rede neural para a mastigação incluiu o córtex orbitofrontal e o tronco cerebral, ambos se sobrepõem parcialmente à rede neural do humor. Devido à anatomia compartilhada, as mudanças de humor são facilitadas pela atividade cortical durante a mastigação e sendo hipotetizado que tanto sentimentos positivos quanto negativos podem ser causados por mudanças no comportamento alimentar. Os mecanismos que moderam os efeitos de estados de humor negativos sobre o desejo por alimentos ainda não estão claros (HEPWORTH et al. 2010).

Diante da integrada adaptação hormonal, neuronal e metabólica que ocorre durante os ciclos de jejum e alimentação torna-se relevante o estudo dos efeitos do jejum durante período ativo do dia, principalmente quanto às repercussões no humor e comportamento alimentar.

Os métodos de autorrelato para mensuração do humor são amplamente utilizados nas áreas das ciências sociais e saúde (ANDRADE et al. 2016; JACOBS et al. 2012; SCHWARZ, 1999). Diversas escalas foram desenvolvidas e consistem de descritores ou categorias de respostas classificadas de acordo com escalas do tipo Likert ou analógica (WATSON et al. 1988, MCNAIR et al. 1971, 1992, TERRY et al. 1999). Tais instrumentos permitem mensurar fenômenos não observáveis (JACOBS et al. 2012; ROBINSON & CLORE, 2002). Além disso, as escalas eliminam a variância perceptiva relacionada aos efeitos do observador (GOTTSCHALK, 1974). Outras vantagens são o design simples, conveniência, facilidade, bem como o baixo custo de utilização (WESTEN & ROSENTHAL, 2005).

Dentre os diversos inventários de autorrelato existentes, a Escala de Humor de Brunel (BRUMS) é um dos poucos instrumentos cujo desenvolvimento foi baseado em um expressivo conjunto de dados normativos. O BRUMS é uma versão reduzida do Profile Mood States (POMS),



desenvolvido para avaliação dos estados de humor (TERRY et al. 1999; TERRY et al. 2003). O BRUMS contém 24 descritores de humor, com tempo de finalização variando de 1 a 2 minutos, enquanto a POMS apresenta 65 descritores. Os participantes devem sinalizar as respostas em uma escala de 5 pontos do tipo Likert: 0 (nada), 1 (um pouco), 2 (moderadamente), 3 (bastante) e 4 (extremamente). Os descritores são agrupados em seis subescalas (raiva, confusão, depressão, fadiga, tensão e vigor), cada uma contendo quatro itens (TERRY & LANE, 2010). O BRUMS foi validado por meio de análise fatorial confirmatória de múltiplas amostras para cada uma das subescalas (TERRY & LANE, 2010; TERRY et al. 2003). Além disso, o BRUMS apresentou alta consistência interna, assim como coeficientes de teste e reteste de confiabilidade, sendo apropriado para avaliações temporais (TERRY et al. 1999). Dessa forma, o BRUMS é um método psicométrico robusto apropriado para mensurações em diferentes ambientes (ROHLFS et al. 2008).

Estudos que avaliam sensações subjetivas do apetite normalmente utilizam a escala visual analógica (EVA) (FLINT et al. 2000; SHARAFI et al. 2018). Essa escala permite a avaliação objetiva de uma sensação subjetiva. A escala comumente apresenta uma linha horizontal de 100 mm com descritores (palavras ou frases) em cada extremidade para representar os extremos do sentimento. Os participantes devem fazer um traço vertical ao longo da linha que corresponde ao seu sentimento (FLINT et al. 2000; HANSEN et al. 1999). Em estudos de avaliação da dor, a EVA é considerada padrão ouro de mensuração (REED et al. 2014). Outros trabalhos que avaliaram diferentes tipos de jejum intermitente também utilizaram a escala para avaliação das sensações de fome e saciedade (HARDER-LAURIDSEN et al. 2017; KROEGER et al. 2018).

O intenso desejo por alimentos, ou *food cravings*, é caracterizado por pensamentos fortes e experiências sensoriais (como a salivação) e visuais de um alimento e percepções de pouco autocontrole em relação aos alimentos, além da antecipação de reforços positivos e/ou negativos que podem resultar do ato de comer (RODRÍGUEZ-MARTÍN et al. 2015). Os instrumentos para mensuração do *food cravings* incluem questionários auto relatados genéricos ou específicos para algum tipo de alimento (TAYLOR et al. 2019). O questionário de desejo intenso por comida (QDIC) foi desenvolvido para avaliação do *cravings* para uma variedade de alimentos e possui duas formas de apresentação: 1) Questionário de desejo intenso por comida-estado (QDIC-E) e 2) Questionário de desejo intenso por comida-traço (QDIC-T) (CEPEDA-BENITO et al. 2000). Ambos os questionários foram traduzidos e validados para a população brasileira (MEDEIROS et al. 2016; ULIAN et al. 2017). O QDIC-E é apropriado para avaliação do *cravings* que ocorre em

resposta a situações específicas, por exemplo, situações estressantes, estados psicológicos e/ou fisiológicos momentâneos como fome ou ansiedade e outras situações transitórias (CEPEDA-BENITO et al. 2000). Já o QDIC-T identifica padrões de ocorrência e/ou características que são frequentemente relacionadas ao comportamento de *food cravings*, isto é, um traço psicológico (CEPEDA-BENITO et al. 2000). O QDIC-E é um método adequado para avaliação do *food craving* após períodos de jejum, uma vez que as pontuações deste questionário apresentam associação positiva com privação alimentar, experiência negativas relacionadas ao ato de comer e maior chance de ingestão alimentar excessiva (CEPEDA-BENITO et al. 2000; ULIAN et al. 2017). Este questionário apresenta 15 afirmações, subdivididas em cinco dimensões: 1) desenho intenso de comer; 2) antecipação do reforço positivo que pode resultar do comer; 3) antecipação de alívio de estados e sentimentos negativos como resultado do comer; 4) falta de controle sobre a alimentação e; 5) desejo intenso por comida como estado fisiológico (ULIAN et al. 2017). Os participantes devem responder o grau em que concordam com cada uma das afirmações naquele momento, por meio de uma escala de 5 pontos do tipo Likert variando de “concordo fortemente” a “discordo fortemente”. A pontuação final do questionário pode ser obtida pela soma das pontuações de cada afirmação (CEPEDA-BENITO et al. 2000).

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo geral**

Investigar o efeito do jejum realizado durante as atividades diárias sobre variáveis clínicas, sensações subjetivas de apetite, fome e humor em mulheres magras e obesas.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Verificar o estado de humor após jejum realizado em período ativo;
- Avaliar sensações subjetivas de apetite e desejo intenso por alimentos após jejum realizado em período ativo.
- Investigar se o consumo alimentar após jejum realizado em período ativo difere do consumo alimentar atual.
- Avaliar medidas antropométricas e composição corporal após jejum realizado em período ativo.

## **4 MÉTODOS**

### **4.1 Caracterização do estudo**

Trata-se de ensaio clínico não randomizado, estratificado por estado nutricional conforme índice de massa corporal (IMC).

### **4.2 População de estudo**

A amostra do estudo constituiu-se de mulheres com idade de 18 a 59 anos, estratificadas em dois grupos conforme pontos de corte do IMC ( $\text{kg/m}^2$ ) (WHO, 1995): (1) Grupo magro (IMC de 18,5 a 24,9  $\text{kg/m}^2$ ) e (2) Grupo obeso (IMC  $\geq 35,0 \text{ kg/m}^2$ ). Os critérios de exclusão foram: (i) diagnóstico de doenças crônicas como câncer, insuficiência renal crônica, doença cardíaca, hepática ou autoimune; (ii) alteração tireoidiana e/ou uso de medicamento para esta condição; (iii) uso contínuo de corticoides, imunossupressores, anti-inflamatórios, medicamentos para perda de peso, hipoglicemiantes orais, insulina e quaisquer medicamentos que influenciem parâmetros metabólicos e/ou inflamatórios; (iv) operação prévia para redução do peso corporal; (v) gravidez ou lactação; (vi) tabagismo e (vii) consumo diário de bebida alcoólica maior do que duas doses diárias. O recrutamento ocorreu por meio de divulgação em mídias eletrônicas (portal de notícias, rádio e televisão), mídias sociais (Facebook e Instagram) e no site da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG ([ufmg.br](http://ufmg.br)).

### **4.3 Cálculo amostral**

O cálculo amostral para mulheres magras considerou 21 participantes para encontrar diferenças no estado de humor (distúrbio total do humor) de 5 pontos com desvio padrão da diferença de 5,38 pontos, conforme estudo piloto do presente grupo de pesquisa. O cálculo incluiu erro alfa de 5% e poder do teste de 80%.

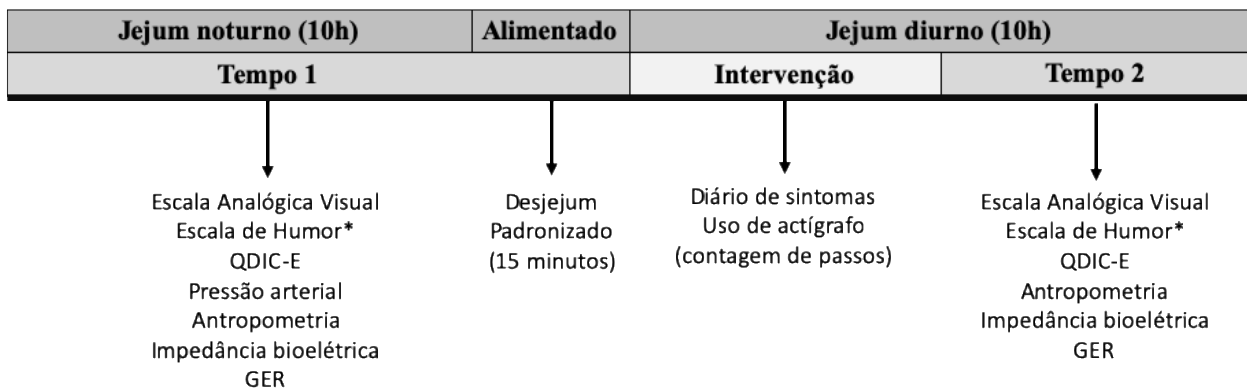
#### 4.4 Questões éticas

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UFMG (CAAE: 72774617.6.0000.5149) e registrado na plataforma *ClinicalTrials.gov* (NCT03574103). Todas as voluntárias assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A).

#### 4.5 Protocolo do estudo

O estudo foi dividido em dois momentos de avaliação, sendo o primeiro após jejum noturno de 10 horas (Tempo 1) e o segundo após jejum diurno de 10 horas (Tempo 2). O delineamento experimental está demonstrado na figura 1.

**Figura 1. Delineamento experimental do estudo.**



Legenda:

\* Escala de humor de Brunel (BRUMS)

QDIC-E: Questionário de Desejos Intensos por Comida – Estado

GER: Gasto energético de repouso

As mulheres que atenderam aos critérios e aceitaram participar do estudo foram orientadas a não realizar atividade física extenuante (esportes, exercícios físicos em academias), não ingerir bebidas alcoólicas, não consumir café ou chá após as 18h, manter o consumo alimentar próximo ao habitual no dia anterior à intervenção, especialmente o da última refeição, e comparecerem no ambulatório após 10 horas de jejum. As voluntárias foram instruídas a registrar todos os alimentos e bebidas calóricas consumidos no dia anterior à intervenção por meio de registro alimentar de 24 horas.

No dia da intervenção, foram obtidos dados socioeconômicos e de saúde por meio de questionário semiestruturado (Apêndice B). O questionário incluiu informações referentes à idade, escolaridade, renda familiar, diagnóstico de doenças, uso de medicamentos e prática de atividade física. O nível de atividade física foi classificado de acordo com o critério estabelecido pelo Instituto de Medicina (IOM, 2005), nas classificações descritas a seguir: sedentário (<30 minutos de atividade física por dia); pouco ativo (30-60 minutos de atividade física por dia); ativo ( $\geq 60$  minutos de atividade física por dia) e muito ativo ( $\geq 120$  minutos de atividade física por dia).

As participantes foram instruídas para o preenchimento dos questionários de avaliação do humor, sensações subjetivas de saciedade e desejo intenso por comida. Esses questionários foram aplicados duas vezes, sendo a primeira vez após jejum noturno (de 10 horas) e a segunda vez após jejum diurno (de 10 horas). As participantes tiveram aferição de dados antropométricos, pressão arterial e avaliações da composição corporal e do gasto energético de repouso (GER). Por último, consumiram desjejum padronizado (café da manhã) e em seguida, os pesquisadores colocaram o actígrafo Mi Band 1 (Xiaomi) no pulso das participantes para contagem de passos durante o período de jejum ativo. As participantes foram orientadas a não praticar exercícios físicos extenuantes e não ingerir quaisquer alimentos ou bebidas calóricas até o final do segundo momento. Apenas o consumo livre de água foi permitido. Durante o período de jejum diurno, as voluntárias preencheram um diário que continha campo específico de observações para registrar possíveis sensações/sintomas que fossem diferentes do habitual e/ou que pudessem ser decorrentes do jejum.

Após o término da intervenção, as voluntárias foram instruídas a registrar em um diário todos os alimentos e bebidas consumidos (exceto água) no dia seguinte.

- **Desjejum padronizado**

A refeição oferecida foi composta por pão de forma tradicional, margarina, presunto cozido e néctar de fruta industrializado. As participantes tiveram 15 minutos para consumir a refeição. A distribuição de macronutrientes foi 50% de carboidratos, 35% de lipídeos e 15% de proteínas, de acordo com as recomendações do Instituto de Medicina (IOM, 2002). O valor calórico correspondeu a 20% da necessidade energética estimada, calculada a partir GER obtido por calorimetria indireta multiplicado por fator atividade e somado de 10% referente ao efeito térmico dos alimentos. O fator atividade foi determinado considerando o autorrelato do tempo gasto em

atividades de vida diárias (horas de sono, tempo assistindo televisão sentada, tempo gasto para leitura, tempo gasto no computador, tempo para realizar cada refeição, tempo gasto para tomar banho, tempo realizando atividades domésticas, tempo de deslocamento a pé e tempo de atividade física), que posteriormente foi utilizado para cálculo dos equivalentes metabólicos, utilizando o compêndio de Ainsworth (2011).

#### ▪ **Antropometria e composição corporal**

A avaliação antropométrica incluiu a aferição do peso e altura. O peso e a altura foram obtidos por meio de balança mecânica calibrada, marca Filizola®, com 0,1 kg de precisão e 150 kg de capacidade máxima e estadiômetro acoplado com precisão de 0,1 cm e extensão máxima de 2,20m, respectivamente. As medidas de peso e altura foram mensuradas com o participante descalço. A altura foi aferida com a participante em pé e ereta, com o olhar apontado para o horizonte. Ambas as medidas foram utilizadas para o cálculo do IMC [ $\text{peso (kg)} \div \text{altura (m)}^2$ ] (WHO, 1995).

A avaliação da composição corporal foi realizada por meio do aparelho Quantum II (RJL Systems, Michigan, EUA) de impedância bioelétrica de acordo com as instruções do fabricante. As participantes foram orientadas a urinar e retirar todos os objetos metálicos (ex.: acessórios, moedas) do corpo antes do teste. Para realização do teste, as voluntárias estavam em decúbito dorsal, com os braços esticados ao lado do tronco e pernas entreabertas, de modo que não encostasse uma na outra. Foram aficados eletrodos de corrente abaixo da articulação metacarpo-falangeana, no terceiro dedo da mão direita e abaixo do arco transversal, na porção anterior do pé direito. Os eletrodos de detecção foram colocados na porção posterior do punho direito e na porção ventral da articulação do tornozelo direito, entre os maléolos. Os valores de resistência e reatância gerados no visor do equipamento foram utilizados para o cálculo da água corporal total, GC e massa livre de gordura (MLG), utilizando as equações disponibilizadas pelo fabricante ([rjlsystems.com/interactive-online-bia/](http://rjlsystems.com/interactive-online-bia/)).

- **Gasto energético e pressão arterial**

O GER foi obtido por meio do equipamento QUARK-RMR (COSMED, Roma, Itália) pelo método calorimetria indireta. O volume de oxigênio ( $VO_2$ ) e o volume de dióxido de carbono ( $VCO_2$ ) foram medidos por 15 minutos, com as participantes em decúbito dorsal, acordadas, em ambiente silencioso e termoneutro (DIENER, 1997). A medida da taxa metabólica de repouso em  $kcal.min^{-1}$  foi obtida pela equação  $[3,9(VO_2) + 1,1(VCO_2)]$  descrita por Weir (1949), cuja média foi multiplicada por 1.440 para se obter o valor correspondente ao GER de 24h.

A pressão arterial foi aferida com auxílio do monitor digital HEM705CP (OMRON, Illinois, EUA) com as voluntárias sentadas, braço esquerdo apoiado em superfície firme com braçadeiras nas dimensões adequadas à circunferência do braço.

- **Escala de Humor de Brunel**

O estado de humor das participantes foi avaliado pela BRUMS validada por Rohlf et al. (2008). A BRUMS é composta por 24 indicadores de humor pertencentes a seis subescalas: raiva, confusão mental, depressão, fadiga, tensão e vigor (Anexo A). As participantes responderam como se situavam em relação as sensações apresentadas, de acordo com a escala de 5 pontos, variando de 0 (nada) a 4 (extremamente). A forma utilizada para a pergunta foi “Como você se sente agora”. Para obtenção do score, que varia de 0 a 16, fez-se a soma das respostas de cada subescala. O cálculo do distúrbio total de humor (DHT) foi realizado pela soma das subescalas negativas (raiva, confusão, depressão, fadiga e tensão) subtraída do score da subescala positiva (vigor). Os scores obtidos foram utilizados para comparação intragrupos e a variação encontrada nos dois tempos ( $\Delta$  delta) para comparação intergrupos.

- **Escala analógica visual**

A avaliação da sensação subjetiva de apetite e desejo por tipos de alimentos específicos foi realizada por escala analógica visual adaptada de Flint et al. (2000). As participantes responderam oito questões relacionadas as sensações atuais de fome, saciedade, plenitude e desejo de comer alimentos genéricos ou específicos: 1) Quanto você está com fome agora?; 2) Quão



saciado/satisfeito você está agora?; 3) Quão cheio você está agora?; 4) Quanto você acha que pode comer agora?; 5) Você gostaria de comer alguma coisa doce agora?; 6) Você gostaria de comer alguma coisa salgada agora?; 6) Você gostaria de comer alguma coisa saborosa agora?; 7) Você gostaria de comer alguma coisa gordurosa agora? (Anexo B). A escala é composta por uma linha, sem graduação, de 10cm de comprimento. As participantes foram orientadas a marcar um traço vertical no ponto da linha em que julgassem estar sua sensação, de acordo com o que estavam sentindo em cada momento (tempos 1 e 2). A avaliação dos resultados foi realizada medindo-se, com o auxílio de uma régua, do início da reta (lado esquerdo) até o encontro com o traço vertical realizado pela participante. Os valores obtidos, em centímetros, foram utilizados para comparação intragrupos e a variação encontrada nos dois tempos ( $\Delta$  delta) para comparação intergrupos.

#### ▪ **Questionário de Desejo Intenso por Comida – Estado**

O desejo intenso das participantes de consumir alimentos foi avaliado pelo QDIC-E adaptado para a população brasileira (ULIAN et al. 2017). O QDIC-E não é restrito a um tipo específico de alimento e apresenta caráter multidimensional, já que leva em consideração aspectos cognitivos, comportamentais e psicológicos relacionado ao ato de comer. Este questionário também é sensível a mudanças fisiológicas, contextuais e psicológicas em resposta a situações específicas, que é o caso da privação alimentar pelo jejum, considerando o desejo intenso por alimento como um comportamento pontual do participante (CEPEDA-BENITO et al. 2000). As voluntárias foram instruídas a assinalar em uma escala de 5 pontos (discordo fortemente, discordo, nem discordo nem concordo, concordo e concordo fortemente) o quanto elas concordavam com cada uma das 15 afirmações naquele momento (Anexo C). O QDIC-E é composto por 5 subescalas contendo três afirmativas em cada: 1) um desejo intenso de comer; 2) antecipação de reforço positivo que pode resultar do comer; 3) antecipação de alívio de estados e sentimentos negativos como resultado do comer; 4) falta de controle sobre a alimentação e 5) o desejo intenso por comida como estado fisiológico. As pontuações de cada subescala foram obtidas por meio da soma das respostas referentes a três afirmativas e para obtenção do escore total, que varia de 15 a 75, fez-se a soma das respostas de todas as afirmativas. Os escores foram utilizados para comparação intragrupos e intergrupos.

- **Consumo alimentar**

O consumo alimentar foi avaliado por meio de registro alimentar de 24 horas nos dias anterior e posterior a intervenção. As mulheres foram instruídas a anotar todos os alimentos e bebidas calóricas consumidas, assim como o horário do consumo, as quantidades em medidas caseiras, tamanho da porção e métodos de cocção, quando aplicável. Os registros alimentares foram conferidos pelo pesquisador para identificação e correção de possíveis erros, e esclarecimento de refeições não detalhadas. Os dados dos registros foram convertidos de medidas caseiras para gramas pelo software desenvolvido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A ingestão de calorias, carboidratos, proteínas e lipídeos foi calculada por meio da tabela de composição nutricional proposta pelo IBGE (2011).

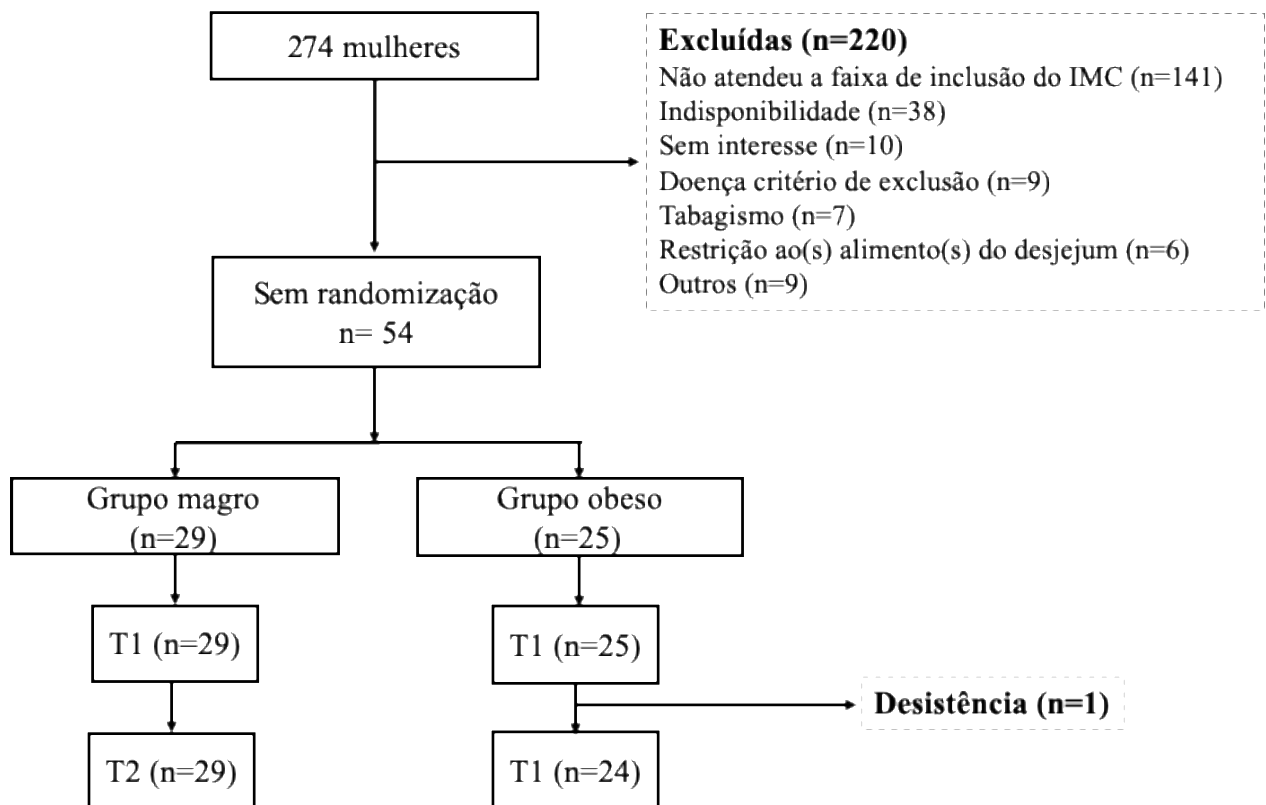
#### **4.6 Análise estatística**

As análises estatísticas foram realizadas por meio do *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 20.0 e *GraphPad Prism* versão 5.0. Para testar a normalidade das variáveis quantitativas foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk. Os dados quantitativos foram apresentados como média  $\pm$  desvio padrão. A comparação de médias intragrupo das variáveis normais foi realizada pelo Teste-t pareado, enquanto a comparação intergrupo foi verificada pelo Test-t simples. As variáveis não paramétricas foram verificadas pelos testes Wilcoxon e Mann-Whitney pela comparação de medianas intragrupo e intergrupos, respectivamente. Os dados de comparação intergrupos foram apresentados como variação, representados pela letra grega delta ( $\Delta$ ). Para análise das variáveis categóricas foi utilizado o teste qui-quadrado. A correlação entre duas variáveis não paramétricas foi realizada por meio do teste de Spearman. Análise de regressão linear foi realizada incluindo o IMC como variável dependente e a variação das sensações subjetivas de saciedade como variáveis explicativas. O modelo foi ajustado pela idade, renda, anos de estudo, classificação de atividade física. Para todas as análises foi adotado o nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ).

## 5 RESULTADOS

Duzentos e setenta e quatro (274) mulheres foram entrevistadas para participação no estudo. Destas, 54 atenderam aos critérios de inclusão, 29 foram alocadas para o grupo sem obesidade (grupo magro) e 25 foram alocadas para o grupo com obesidade (grupo obeso). A figura 2 representa o fluxograma do estudo.

**Figura 2. Fluxograma do estudo.**



Os grupos não foram semelhantes em relação à composição corporal e pressão arterial, como esperado, e também para idade, anos de estudo, renda e nível de atividade física ( $p < 0,05$ ). O gasto energético de repouso ajustado para MLG foi semelhante entre os grupos ( $p=0,16$ ). Os demais dados estão apresentados na tabela 1.

**Tabela 1. Características sociodemográficas e clínicas de mulheres magras e obesas. Belo Horizonte – MG.**

Variáveis	Magro (n=29)	Obeso (n=25)	Valor p
Idade (anos)	27,8 ± 7,7	33,9 ± 10,3	0,02 <sup>a</sup>
Anos de estudo (anos)	16,2 ± 3,1	13,3 ± 4,4	<0,01 <sup>a</sup>
Renda per capita (R\$)	2631,6 ± 1522,0	1368,1 ± 598,6	<0,01 <sup>a</sup>
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	21,7 ± 2,0	39,5 ± 2,8	<0,01 <sup>a</sup>
Gordura corporal (%)	31,4 ± 3,6	47,1 ± 1,7	<0,01 <sup>b</sup>
PAS (mmHg)	102,0 ± 11,0	119,0 ± 15,0	<0,01 <sup>a</sup>
PAD (mmHg)	65,0 ± 9,0	81,0 ± 10,0	<0,01 <sup>b</sup>
GER/MLG (kcal/dia)	30,0 ± 3,5	30,3 ± 2,6	0,69 <sup>b</sup>
Nível de atividade física			
Inativo [(n)%]	15 (51,7)	22 (88,0)	
Pouco ativo [(n)%]	11 (37,9)	2 (8,0)	0,01 <sup>c</sup>
Ativo [(n)%]	3 (10,3)	1 (4,0)	

Legenda: DP – Desvio Padrão; IMC – Índice de Massa Corporal; PAS – Pressão arterial Sistólica; PAD – Pressão Arterial Diastólica; mmHg – milímetros de mercúrio; GER/MLG – Gasto Energético em Repouso/Massa Livre de Gordura.

Nota: Variáveis apresentadas como média ± desvio padrão.

<sup>a</sup> Teste Mann Whitney.

<sup>b</sup> Teste-T de Student Simples.

<sup>c</sup> Teste Qui-quadrado.

O tempo de jejum entre magros e obesos não diferiu, tanto para o jejum noturno (10,7 ± 0,8 vs. 10,9 ± 0,6; p=0,20), quanto para o jejum diurno (10,2 ± 0,4 vs. 10,2 ± 0,4; p=0,80). Durante a intervenção, o número de passos dados foi similar (p=0,44) entre magros (7368 ± 4129) e obesos (6172 ± 2271). O gasto energético de repouso não foi se modificou após o jejum diurno em magros (1111 ± 346 vs. 1240 ± 163; p = 0,11) e obesos (1625 ± 199 vs. 1590 ± 220; p=0,56).

### Sensações subjetivas de apetite

A percepção de fome (p= 0,01), o desejo de comer (p< 0,01) e a vontade de comer alimentos gordurosos aumentaram, enquanto as sensações de saciedade (p< 0,01) e plenitude (p <0,01)

diminuíram em ambos os grupos após o jejum diurno (Tabela 3). Apenas o grupo magro apresentou aumento da vontade de comer alimentos doces e saborosos. Entre os obesos, aumentou a vontade de comer alimentos salgados. A variação da sensação de fome se associou com o percentual de GC ( $r=0,30$ ;  $p=0,03$ ) e IMC ( $r=0,44$ ;  $p<0,01$ ) e foi diferente entre os grupos, sendo o grupo obeso o que sentiu mais fome após o jejum ( $\Delta 4,2 \pm 3,1$  vs.  $2,0 \pm 3,8$ ;  $p= 0,04$ ).

Após análise de regressão linear, a associação entre IMC e a variação da fome se manteve mesmo com o modelo ajustado pelas variáveis de idade, renda, minutos de atividade física por semana e anos de estudo ( $p= 0,01$ ) (Tabela 2).

**Tabela 2. Regressão linear simples entre índice de massa corporal e sensações subjetivas de apetite após jejum noturno e após jejum diurno de mulheres magras e obesas. Belo Horizonte – MG.**

Variável Explicativa	$\beta$ (95% IC)	R <sup>2</sup>	Valor p
Fome	0,83 (0,22 – 1,45)	0,36	0,01
Saciedade	-0,27 (-1,05 – 0,50)	0,24	0,48
Plenitude	-0,21 (-1,07 – 0,64)	0,26	0,62
Consumo prospectivo	-0,17 (-1,12 – 0,77)	0,26	0,71
Doce	0,10 (-0,77 – 0,99)	0,30	0,81
Salgado	0,72 (-0,08 – 1,54)	0,30	0,08
Saboroso	0,22 (-0,47 – 0,91)	0,26	0,52
Gorduroso	-0,05 (-0,76 – 0,65)	0,26	0,87

Regressão linear controlado por idade, anos de estudo, renda e minutos de atividade física por semana.

Questão 1: fome; Questão 2: saciedade; Questão 3: plenitude; Questão 4: consumo alimentar prospectivo; Questão 5: desejo de comer alimentos doces; Questão 6: desejo de comer alimentos salgados; Questão 7: desejo de comer alimentos saborosos; Questão 8: desejo de comer alimentos gordurosos.

**Tabela 3. Sensações subjetivas de apetite após jejum noturno e após jejum diurno de mulheres magras e obesas. Belo Horizonte – MG.**

Grupo	Magro (n=29)				Obeso (n=25)				Valor p	
	EAV (cm)	Tempo 1	Tempo 2	Valor p	$\Delta$	Tempo 1	Tempo 2	Valor p		$\Delta$
Fome		5,7±3,4	7,6±2,5	0,01 <sup>a</sup>	2,0±3,8	3,3±2,9	7,8±2,7	0,00 <sup>a</sup>	4,2±3,1	0,04 <sup>b</sup>
Saciedade		3,6±3,1	1,5±1,9	0,00 <sup>a</sup>	-2,0±3,1	3,8±3,5	1,2±1,9	0,01 <sup>a</sup>	-2,4±3,6	0,67 <sup>b</sup>
Plenitude		2,2±2,1	0,9±1,5	0,00 <sup>a</sup>	-1,3±2,2	3,3±3,2	0,9±1,2	0,00 <sup>a</sup>	-1,9±3,6	0,60 <sup>b</sup>
Consumo prospectivo		5,7±2,5	8,0±1,9	0,00 <sup>a</sup>	2,2±2,4	4,6±3,0	6,4±2,5	0,00 <sup>a</sup>	1,7±2,9	0,15 <sup>b</sup>
Doce		2,2±3,1	4,4±3,5	0,00 <sup>a</sup>	2,2±2,9	2,2±3,4	2,9±3,5	0,23 <sup>a</sup>	0,8±3,0	0,13 <sup>b</sup>
Salgado		8,0±2,5	8,6±2,1	0,06 <sup>a</sup>	0,7±2,7	5,7±3,4	8,1±2,2	0,00 <sup>a</sup>	1,9±3,2	0,18 <sup>b</sup>
Saboroso		6,6±3,0	8,5±1,7	0,00 <sup>a</sup>	2,0±3,4	5,7±3,7	7,8±2,7	0,07 <sup>a</sup>	2,0±3,8	0,29 <sup>b</sup>
Gorduroso		1,2±1,5	4,1±3,7	0,00 <sup>a</sup>	2,6±3,4	1,3±2,2	3,7±3,5	0,01 <sup>a</sup>	1,6±3,6	0,58 <sup>b</sup>

Questão 1: fome; Questão 2: saciedade; Questão 3: plenitude; Questão 4: consumo alimentar prospectivo; Questão 5: desejo de comer alimentos doces; Questão 6: desejo de comer alimentos salgados; Questão 7: desejo de comer alimentos saborosos; Questão 8: desejo de comer alimentos gordurosos.

Legenda:  $\Delta$  – delta. EAV - Escala Analógica Visual.

Nota: Variáveis apresentadas como média  $\pm$  desvio padrão

<sup>a</sup> Teste Wilcoxon – comparação intragrupo

<sup>b</sup> Teste Mann-Whitney – comparação intergrupo

## **Estados de humor**

Sentimentos de raiva, fadiga e o escore total do BRAMS aumentaram em ambos os grupos após o jejum diurno. Apenas o grupo obeso apresentou diminuição da subescala vigor ( $p < 0,01$ ) e aumento da subescala depressão ( $p = 0,01$ ). A variação média dos estados de humor não diferiu entre os grupos (Tabela 4). As variações na subescala raiva associaram-se inversamente com as variações nas sensações de saciedade ( $r = -0,36$ ;  $p = 0,01$ ) e plenitude ( $r = -0,34$ ;  $p = 0,02$ ).

**Tabela 4. Estado de humor de mulheres magras e obesas após jejum noturno e após jejum diurno. Belo Horizonte – MG.**

Grupo		Magro (n=29)				Obeso (n=24)				Valor p
BRUMS	Tempo 1	Tempo 2	Valor p	Δ	Tempo 1	Tempo 2	Valor p	Δ		
Raiva	0,9±2,0	2,2±2,8	0,02 <sup>a</sup>	1,3±3,3	0,5±0,9	2,5±3,9	0,01 <sup>a</sup>	2,1±3,7	0,94 <sup>b</sup>	
Confusão	1,2±1,4	1,6±2,6	0,42 <sup>a</sup>	0,6±2,6	1,6±2,7	1,9±2,5	0,40 <sup>a</sup>	0,4±1,6	0,76 <sup>b</sup>	
Depressão	1,0±1,4	1,6±1,6	0,16 <sup>a</sup>	0,5±2,3	1,3±2,6	2,8±3,9	0,01 <sup>a</sup>	0,9±1,5	0,28 <sup>b</sup>	
Fadiga	3,8±3,2	6,0±3,8	0,01 <sup>a</sup>	2,2±4,3	2,5±2,8	4,7±4,3	0,03 <sup>a</sup>	1,2±3,6	0,58 <sup>b</sup>	
Tensão	2,5±2,2	2,7±2,6	0,80 <sup>a</sup>	0,0±2,2	3,6±2,9	3,4±4,1	1,00 <sup>a</sup>	0,1±1,9	0,65 <sup>b</sup>	
Vigor	7,4±2,7	5,0±3,0	0,06 <sup>a</sup>	-2,4±4,1	8,7±3,2	5,3±3,4	0,00 <sup>a</sup>	-3,0±3,6	0,52 <sup>b</sup>	
Total	2,4±6,4	9,2±12,0	0,01 <sup>a</sup>	6,8±12,3	0,3±11,6	9,6±17,6	0,01 <sup>a</sup>	7,6±10,8	0,70 <sup>b</sup>	

Legenda: Δ – delta, BRUMS – Escala de Humor de Brunel.

Nota: Variáveis apresentadas como média ± desvio padrão

<sup>a</sup> Teste Wilcoxon – comparação intragrupo

<sup>b</sup> Teste Mann-Whitney – comparação entre os deltas de variação intergrupos



## Consumo alimentar

O consumo calórico atual do grupo magro e obeso foi similar no dia anterior ao jejum ( $1737 \pm 371$  kcal vs.  $1864 \pm 428$  kcal;  $p=0,97$ ). Não houve diferença no consumo calórico e de macronutrientes de ambos os grupos após o jejum diurno quando comparado ao consumo habitual. O consumo compensatório apresentou grande variabilidade, com as participantes consumindo de 33 a 164% do gasto energético. As voluntárias do grupo magro apresentaram maior compensação calórica após o jejum diurno, no entanto não houve diferença estatística ( $98,4 \pm 34,9\%$  vs.  $72,9 \pm 25,7\%$ ;  $p=0,05$ ). A compensação calórica média associou-se inversamente com o IMC ( $r=-0,47$ ;  $p=0,01$ ). Em contrapartida, associou-se de maneira positiva com a diminuição da saciedade ( $r=0,47$ ;  $p=0,02$ ) e com o consumo prospectivo ( $r=0,41$ ;  $p=0,04$ ) depois o jejum diurno. Ademais, também houve associação entre a compensação calórica e a pontuação total de desejo intenso por alimento ( $r=0,42$ ;  $p=0,04$ ) referente a avaliação anterior ao jejum diurno, isto é, antes da intervenção.

**Tabela 5. Consumo calórico e de macronutrientes de mulheres magras e obesas após jejum noturno e após jejum diurno. Belo Horizonte – MG.**

		<b>Caloria (Kcal)</b>	<b>Carboidrato (%)</b>	<b>Proteína (%)</b>	<b>Lipídeo (%)</b>
<b>Magro</b>	Antes (n=7)	1737,4 ± 370,6	47,8 ± 0,1	14,4 ± 0,8	33,4 ± 0,2
	Depois (n=7)	1849,24 ± 586,8	44,6 ± 0,1	17,4 ± 0,0	38,4 ± 0,1
	<b>Valor de P</b>	0,62 <sup>b</sup>	0,15 <sup>b</sup>	0,37 <sup>b</sup>	0,38 <sup>b</sup>
<b>Obeso</b>	Antes (n=19)	1846,4 ± 427,9	44,4 ± 01	18,5 ± 0,9	35,8 ± 0,1
	Depois (n=19)	1833,8 ± 593,2	47,4 ± 0,1	19,7 ± 0,6	32,7 ± 1,0
	<b>Valor de P</b>	0,94 <sup>b</sup>	0,78 <sup>a</sup>	0,55 <sup>b</sup>	0,17 <sup>b</sup>

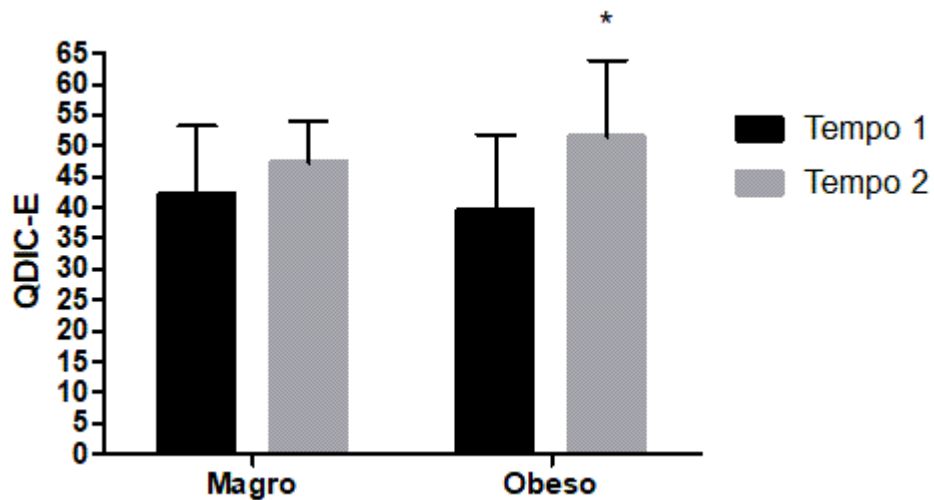
Nota: Variáveis apresentadas como média ± desvio padrão

<sup>a</sup> Teste Wilcoxon; <sup>b</sup> Teste T de Student Pareado – comparação intragrupo

### Desejo intenso por comida

O desejo intenso por comida não se modificou no grupo magro. No entanto, em obesos o desejo intenso por comida foi maior após o jejum realizado durante período diurno, quando comparado ao jejum noturno habitual ( $p < 0,01$ ). Também houve aumento significativo de todas as subescalas do questionário no grupo obeso, exceto para a falta de controle sobre a alimentação ( $p = 0,05$ ). (Tabela 6).

**Figura 3. Pontuação total do questionário desejo intenso por comida em mulheres magras e obesas após jejum noturno e após jejum diurno. Belo Horizonte – MG.**



Legenda:  
 \* $p < 0,05$ .  
 Teste-T pareado.

**Tabela 6. Subescalas do questionário de desejo intenso por comida em mulheres obesas após jejum noturno e após jejum diurno. Belo Horizonte – MG.**

Grupo	Magro (n=6)				Obeso (n=20)					
	QDIC-E	Tempo 1	Tempo 2	Valor p <sup>a</sup>	Δ	Tempo 1	Tempo 2	Valor p <sup>a</sup>	Δ	Valor p
SE1		9 ± 3	10 ± 2	0,53	1 ± 4	8 ± 3	11 ± 3	<0,01	4 ± 3	0,09 <sup>b</sup>
SE2		8 ± 4	8 ± 2	0,34	-2 ± 3	8 ± 3	10 ± 3	0,01	2 ± 2	0,42 <sup>c</sup>
SE3		8 ± 4	10 ± 3	0,22	2 ± 3	8 ± 3	10 ± 3	0,04	1 ± 3	0,82 <sup>b</sup>
SE4		6 ± 3	7 ± 3	0,28	1 ± 2	6 ± 2	8 ± 3	0,05	1 ± 3	0,78 <sup>c</sup>
SE5		11 ± 2	12 ± 2	0,46	1 ± 2	9 ± 3	12 ± 2	<0,01	2 ± 2	0,06 <sup>b</sup>

Legenda:

SE1 - Desejo intenso de comer;

SE2 - Antecipação do reforço positivo que pode resultar do comer;

SE3 - Antecipação de alívio de estados e sentimentos negativos como resultado do comer;

SE4 - Falta de controle sobre a alimentação e;

SE5 - Desejo intenso por comida como estado fisiológico.

Nota: Variáveis apresentadas como média ± desvio padrão

<sup>a</sup> Teste Wilcoxon – comparação intragrupo

<sup>b</sup> T de Student Simples – comparação entre os deltas de variação intergrupos

<sup>c</sup> Teste Mann-Whitney – comparação entre os deltas de variação intergrupos

## Modificações da composição corporal após o jejum diurno

Após o jejum realizado em período diurno, o grupo magro não apresentou alteração do peso, porém apresentou diferenças em compartimentos de GC, MLG e água corporal. Por outro lado, houve diminuição do peso corporal no grupo obeso, mas sem alteração nas demais variáveis de composição corporal. (Tabela 7).

**Tabela 7. Peso e variáveis da composição corporal de mulheres magras e obesas após jejum noturno e após jejum diurno. Belo Horizonte – MG.**

Grupo	Magro (n=29)			Obeso (n=25)		
	Tempo 1	Tempo 2	Valor p	Tempo 1	Tempo 2	Valor p
Peso	58,4 ± 6,7	58,3 ± 6,7	0,75 <sup>a</sup>	101,1 ± 11,1	100,8 ± 10,9	<b>0,03<sup>a</sup></b>
GC (%)	31,4 ± 3,6	30,7 ± 3,7	<b>0,01<sup>a</sup></b>	47,0 ± 1,7	47,0 ± 1,7	0,28 <sup>a</sup>
MLG (%)	68,6 ± 3,6	69,3 ± 3,7	<b>0,01<sup>a</sup></b>	52,9 ± 1,7	53,0 ± 1,7	0,37 <sup>a</sup>
Água (L)	29,2 ± 3,2	29,6 ± 3,1	<b>0,01<sup>a</sup></b>	39,2 ± 4,3	39,2 ± 4,1	0,81 <sup>a</sup>

Legenda: GC – Gordura Corporal; MLG – Massa Livre de Gordura.

Nota: Variáveis apresentadas como média ± desvio padrão.

<sup>a</sup>Teste-T Pareado.

## Sintomas autorrelatados durante o período de jejum

Ambos os grupos relataram sintomas durante o período de jejum, 79% das mulheres magras e 62% das mulheres obesas relataram pelo menos um sintoma durante o período de jejum (p=0,18). Os sintomas tiveram início em aproximadamente 4,5 horas (13:00h) após o início do jejum diurno, sem diferença entre os grupos até o relato do primeiro sintoma (p=0,39). Os relatos incluíram: dor de cabeça (n=27), fome (n=13), sonolência (n=13), náusea (n=4), ansiedade (n=2), fraqueza (n=2), tonteira (n=2), vontade de comer doce (n=1), ausência de concentração (n=1), irritação (n=1), visão turva (n=1), intolerância a claridade (n=1), cansaço/confusão mental, indisposição e mãos frias foram relatados por uma mesma participante do grupo magro.

## 6 DISCUSSÃO

O jejum em período ativo do dia tem sido amplamente realizado com objetivo de controle do peso ou melhoras em aspectos metabólicos (HARRIS et al. 2018). Apesar das adaptações fisiológicas e consequentes benefícios metabólicos serem bem descritos (LONGO & MATTSON, 2014), pouco foi estudado sobre essa prática no comportamento dos indivíduos. Assim, o objetivo do presente estudo foi investigar o efeito do jejum realizado em período diurno sobre os estados de humor, sensações subjetivas de saciedade, desejo por alimentos e consumo alimentar em mulheres magras e obesas.

Nossos dados mostraram que a saciedade e plenitude diminuíram após 10 horas de jejum diurno, enquanto a fome, o consumo alimentar prospectivo e a vontade de comer alimentos gordurosos aumentaram tanto em magras como em obesas. O IMC e percentual de GC associaram com a variação na sensação de fome, sendo o grupo obeso o que apresentou maior aumento desta variável. Este resultado sugere que o jejum durante o período diurno foi melhor tolerado pelo grupo com menor percentual de GC. Indivíduos com maior adiposidade podem ter comportamento alimentar e percepções de apetite diferentes quando comparado a indivíduos com menor percentual de GC (BOURDIER et al. 2018; VAN DEN AKKER et al. 2017). Schultes et al. (2010) demonstraram que pacientes obesos apresentam aumento na fome hedônica quando comparado a controles não obesos. Takagi et al. (2013) demonstraram que as imunoglobulinas IgG em obesos se ligam mais a grelina, comparado a indivíduos não obesos, o que retarda a degradação deste hormônio na corrente sanguínea. Dessa forma, a grelina tem efeitos orexígenos por mais tempo, o que pode contribuir para o aumento do apetite (TAKAGI et al. 2013).

Um aspecto importante dos protocolos de jejum intermitente é a possibilidade de hiperalimentação dos praticantes durante o período de consumo livre devido ao déficit energético gerado durante o período de jejum. Acredita-se que os indivíduos poderiam aumentar o consumo calórico ao ponto de compensar o período de privação alimentar (JOHNSTONE et al. 2007). No presente estudo, a compensação calórica média foi 98% do gasto energético para o grupo magro e 73% para o grupo obeso. Entretanto, houve uma variabilidade considerável na taxa de compensação, variando de 70 a 164% no grupo magro e de 33% a 138% no grupo obeso.

Estudos anteriores, onde foi avaliado o efeito do jejum por período que variava entre 19 a 36 horas, o déficit energético gerado pelo período em jejum não foi compensado pelo consumo calórico dos indivíduos após retorno para consumo alimentar livre (JOHNSTONE et al. 2007;

LEVITSKY & DEROSIMO, 2000; HETHERINGTON et al. 2000). Johnstone et al. (2007) mostrou que homens e mulheres com peso normal submetidos ao jejum de 36 horas não restauram o balanço energético completamente após 24 horas de consumo alimentar livre, apresentando aumento de aproximadamente 20% na ingestão calórica quando comparado ao dia sem jejum. No presente estudo, pelo menos em indivíduos magros, o aumento médio na ingestão calórica foi de aproximadamente 50%. Outros estudos encontraram resultados semelhantes, no entanto avaliaram apenas o consumo alimentar da primeira refeição após o jejum (TINSLEY et al. 2018; HETHERINGTON et al. 2000). É importante notar que o registro alimentar das participantes do presente estudo correspondeu ao dia seguinte a intervenção, sendo possível que as participantes tenham aumentado o consumo energético nos dias seguintes para compensar o déficit energético causado pelo jejum. No entanto, Levitsky & DeRosimo (2000) observaram que mulheres magras não compensam o déficit energético gerado por um dia de jejum avaliado em quatro dias subsequentes de consumo alimentar livre. Estudos prévios também verificaram que a distribuição dos macronutrientes foi diferente após o jejum, com aumentos no consumo de lipídios ou proteínas (JOHNSTONE et al. 2007; CAMERON et al. 2014). Contrariamente, observamos que o consumo percentual de carboidratos, proteínas e lipídeos das participantes foi similar ao consumo prévio ao jejum.

Os trabalhos anteriores que avaliaram o efeito do jejum agudo e mensuraram o consumo calórico subsequente não estratificaram a amostra por sexo ou foram realizados com indivíduos não obesos (JOHNSTONE et al. 2007; CAMERON et al. 2014; LEVITSKY & DEROSIMO, 2000). Estudo recente de Tinsley et al. (2018) incluiu indivíduos com IMC médio de  $26.8 \pm 6.4$  kg/m<sup>2</sup>. Em nosso estudo, incluímos apenas mulheres obesas com IMC maior ou igual a 35 kg/m<sup>2</sup>. Dessa forma, os resultados de estudos prévios podem não se aplicar a indivíduos com obesidade extrema.

De forma interessante observamos que mulheres magras tiveram compensação calórica maior do que os indivíduos obesos, embora não encontramos diferença estatística. Um fator a ser considerado é que indivíduos obesos frequentemente subestimam o consumo alimentar (FRENCH et al. 1994), o que pode ter acontecido no presente estudo uma vez que o consumo calórico prévio ao jejum não foi diferente entre os grupos. Ademais, a subnotificação também é comum aqueles indivíduos que estão realizando dieta (FRENCH et al. 1999), no entanto este fator não foi avaliado no presente estudo. Outro aspecto que pode ter interferido neste resultado é a não estratificação da amostra de acordo com o comportamento de restrição alimentar (*restrained vs. unrestrained*). O comportamento alimentar restrito (*restrained*) refere-se à restrição intencional com o objetivo de controlar o peso corporal (TUSCHL, 1990). Lluch et al.

(2000) mostraram que a restrição alimentar foi significativamente relacionada com o excesso de peso e menor ingestão energética. Em concordância, um estudo mais recente sugeriu que o comportamento alimentar restrito é um marcador de ganho de peso prévio, o que poderia justificar a presença de comportamento alimentar restrito em indivíduos com obesidade (KONTTINEN et al. 2018).

Em relação a avaliação dos estados de humor, o presente estudo encontrou que tanto magros como obesos apresentam alterações significativas do humor após o jejum realizado em período diurno. De fato, magros e obesos apresentaram aumentos nos sentimentos de raiva ( $\uparrow 144\%$  vs.  $\uparrow 400\%$ ), fadiga ( $\uparrow 58\%$  vs.  $\uparrow 88\%$ ) e distúrbio total do humor ( $\uparrow 283\%$  vs.  $\uparrow 3100\%$ ) e diminuição do vigor ( $\downarrow 32\%$  vs.  $\downarrow 39\%$ ). Apenas o grupo obeso apresentou modificação na subescala depressão, com aumento de 215% após o jejum diurno. No estudo de Solianik et al. (2016) o jejum de dois dias foi capaz de alterar a raiva, assim como aumentar a fome e diminuir o apetite em indivíduos saudáveis. No entanto, em outro estudo dos mesmos autores, em mulheres com sobrepeso e obesidade, não houve diferença nos estados de humor após jejum completo ou dieta muito baixa em calorias (511 kcal/dia), também realizados por dois dias (SOLIANIK et al. 2018a; SOLIANIK et al. 2018b).

Em relação ao peso e compartimentos corporais dos participantes, o grupo magro não apresentou diferença no peso após o jejum diurno, enquanto houve redução no percentual de GC ( $\downarrow 2,2\%$ ). Essa diferença pode estar relacionada ao aumento nos compartimentos de MLG ( $\uparrow 1,0\%$ ) e água ( $\uparrow 1,4\%$ ). Em contrapartida, essa diferença não foi verificada em indivíduos obesos. Houve redução peso corporal ( $\downarrow 0,3\%$ ), embora não clinicamente significativa ( $\sim 300\text{g}$ ), sem diferenças em GC, MLG e água. Isso pode ter influência da menor precisão dos aparelhos de impedância bioelétrica, especialmente os de frequência única, em captar pequenas mudanças em compartimentos corporais (RAIMANN et al. 2014). Além disso, indivíduos obesos naturalmente apresentam alterações dos compartimentos hídricos corporais (STOOKEY et al. 2007). Ademais, flutuações do peso em períodos de jejum também podem ser decorrentes da mobilização do glicogênio (JOHNSTONE, 2007).



## **7 CONCLUSÃO**

Mulheres magras e obesas após jejum diurno de 10 horas realizado durante as atividades de vida diárias apresentam alterações nas sensações subjetivas de apetite, estados de humor e no consumo alimentar. Portanto, intervenções dietéticas com associação ao jejum devem levar em consideração todos estes aspectos. Tendo em vista o maior aumento da fome no grupo obeso, assim como maior desejo por alimentos, a indicação do jejum para esta população deve ser realizada com cautela.

## 8 PERSPECTIVAS

Comportamento alimentar e humor: avaliação sérica de fatores neurotróficos, leptina, grelina, cortisol e noradrenalina.

Perfil metabólico: glicose, insulina, colesterol total, triglicérides, ácidos graxos livres.

Perfil inflamatório: interleucina 6, interleucina 10, proteína c reativa.

O interesse em avaliar o perfil inflamatório surgiu com os resultados encontrados por Lacerda (2018). Este estudo demonstrou que a inflamação pode ter um papel fisiológico no processo de remodelamento do tecido adiposo induzido pelo jejum e que animais obesos apresentam alteração nesta resposta (LACERDA, 2018). Neste trabalho, camundongos selvagens submetidos ao jejum de 24 horas apresentaram diminuição da gordura corporal e aumento do recrutamento de leucócitos e das concentrações de citocinas no tecido adiposo. Em contrapartida, os animais com excesso de adiposidade apresentaram respostas inflamatórias atenuadas concomitante a menor perda de tecido adiposo após o jejum (LACERDA, 2018). Esses resultados sugerem que a resposta inflamatória induzida pelo jejum participa do processo de mobilização e remodelamento do tecido adiposo, pois quando a inflamação foi reduzida houve menor redução da massa adiposa.

## REFERÊNCIAS

- ÅBERG, Gun; EDMAN, Gunnar; RÖSSNER, Stephan. Perceived hunger, palatability, and adherence: A comparison of high- and low-fat diets. **Obesity Research & Clinical Practice**, v. 2, n. 2, p. 101–110, 2008.
- AINSWORTH, Barbara E.; HASKELL, William L.; HERRMANN, Stephen D.; *et al.* 2011 Compendium of Physical Activities: A Second Update of Codes and MET Values. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 43, n. 8, p. 1575–1581, 2011.
- AJABNOOR, Ghada M.; BAHIJRI, Suhad; BORAI, Anwar; *et al.* Health Impact of Fasting in Saudi Arabia during Ramadan: Association with Disturbed Circadian Rhythm and Metabolic and Sleeping Patterns. **PLoS ONE**, v. 9, n. 5, p. e96500, 2014.
- AKSUNGAR, Fehime B.; TOPKAYA, Aynur E.; AKYILDIZ, Mahmut. Interleukin-6, C-Reactive Protein and Biochemical Parameters during Prolonged Intermittent Fasting. **Annals of Nutrition and Metabolism**, v. 51, n. 1, p. 88–95, 2007.
- ALHADEFF, Amber L; MERGLER, Blake D; ZIMMER, Derek J; *et al.* Endogenous Glucagon-like Peptide-1 Receptor Signaling in the Nucleus Tractus Solitarius is Required for Food Intake Control. **Neuropsychopharmacology**, v. 42, n. 7, p. 1471–1479, 2017.
- ALMENEESSIER, AljoharaS; BAHAMMAM, AhmedS; SHARIF, MunirM; *et al.* The influence of intermittent fasting on the circadian pattern of melatonin while controlling for caloric intake, energy expenditure, light exposure, and sleep schedules: A preliminary report. **Annals of Thoracic Medicine**, v. 12, n. 3, p. 183, 2017.
- ANDRADE, Alexandro; BEVILACQUA, Guilherme G.; COIMBRA, Danilo R.; *et al.* Sleep Quality, Mood and Performance: A Study of Elite Brazilian Volleyball Athletes. **Journal of Sports Science & Medicine**, v. 15, n. 4, p. 601–605, 2016.
- ANDREWS, Zane B. Central mechanisms involved in the orexigenic actions of ghrelin. **Peptides**, v. 32, n. 11, p. 2248–2255, 2011.
- ANTONI, Rona; JOHNSTON, Kelly L.; COLLINS, Adam L.; *et al.* Intermittent v . continuous energy restriction: differential effects on postprandial glucose and lipid metabolism following matched weight loss in overweight/obese participants. **British Journal of Nutrition**, v. 119, n. 5, p. 507–516, 2018.

APPLETON, Katherine M; BAKER, Stephanie. Distraction, not hunger, is associated with lower mood and lower perceived work performance on fast compared to non-fast days during intermittent fasting. **Journal of Health Psychology**, v. 20, n. 6, p. 702–711, 2015.

ASHER, Gad; SCHIBLER, Ueli. Crosstalk between Components of Circadian and Metabolic Cycles in Mammals. **Cell Metabolism**, v. 13, n. 2, p. 125–137, 2011.

AZIZI, Fereidoun. Islamic Fasting and Health. **Annals of Nutrition and Metabolism**, v. 56, n. 4, p. 273–282, 2010.

BATTERHAM, Rachel L.; COWLEY, Michael A.; SMALL, Caroline J.; et al. Gut hormone PYY3-36 physiologically inhibits food intake. **Nature**, v. 418, n. 6898, p. 650–654, 2002.

BELGARDT, Bengt F.; BRÜNING, Jens C. CNS leptin and insulin action in the control of energy homeostasis: CNS leptin and insulin action. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1212, n. 1, p. 97–113, 2010.

BELLISLE, France; DREWNOWSKI, Adam; ANDERSON, G. Harvey; *et al.* Sweetness, Satiation, and Satiety. **The Journal of Nutrition**, v. 142, n. 6, p. 1149S–1154S, 2012.

BELZA, A; TOUBRO, S; STENDER, S; *et al.* Effect of diet-induced energy deficit and body fat reduction on high-sensitive CRP and other inflammatory markers in obese subjects. **International Journal of Obesity**, v. 33, n. 4, p. 456–464, 2009.

BENEDICT, C. Intranasal insulin improves memory in humans. **Psychoneuroendocrinology**, v. 29, n. 10, p. 1326–1334, 2004.

BENEDICT, F.G. **A study of prolonged fasting**. Carnegie Institution of Washington, Washington, DC, 1915.

BENELAM, B. Satiation, satiety and their effects on eating behaviour. **Nutrition Bulletin**, v. 34, n. 2, p. 126–173, 2009.

BENOIT, Stephen C.; AIR, Ellen L.; COOLEN, Lique M.; *et al.* The catabolic action of insulin in the brain is mediated by melanocortins. **The Journal of Neuroscience: The Official Journal of the Society for Neuroscience**, v. 22, n. 20, p. 9048–9052, 2002.

BERG, J. M., TYMOCZKO, J. L., & STRYER, L. **Food Intake and Starvation Induce Metabolic Changes**. In W. H. Freeman (Ed.), *Biochemistry* (5th edition ed.). New York, 2002.

BESHYAH, SalemA; HAJJAJI, IssamM; IBRAHIM, WanisH; et al. The year in ramadan fasting research (2017): A narrative review. **Ibnosina Journal of Medicine and Biomedical Sciences**, v. 10, n. 2, p. 39, 2018.

BHUTANI, Surabhi; KLEMPPEL, Monica C.; BERGER, Reed A.; *et al.* Improvements in Coronary Heart Disease Risk Indicators by Alternate-Day Fasting Involve Adipose Tissue Modulations. **Obesity**, v. 18, n. 11, p. 2152–2159, 2010.

BHUTANI, Surabhi; KLEMPPEL, Monica C; KROEGER, Cynthia M; *et al.* Effect of exercising while fasting on eating behaviors and food intake. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 10, n. 1, p. 50, 2013.

BLOUET, Clémence; SCHWARTZ, Gary J. Hypothalamic nutrient sensing in the control of energy homeostasis. **Behavioural Brain Research**, v. 209, n. 1, p. 1–12, 2010.

BORTZ, Walter M.; PAUL, Pavle; HAFF, Agnes C.; *et al.* Glycerol turnover and oxidation in man. **Journal of Clinical Investigation**, v. 51, n. 6, p. 1537–1546, 1972.

BOURDIER, L.; ORRI, M.; CARRE, A.; *et al.* Are emotionally driven and addictive-like eating behaviors the missing links between psychological distress and greater body weight? **Appetite**, v. 120, p. 536–546, 2018.

BROWN, James E; MOSLEY, Michael; ALDRED, Sarah. Intermittent fasting: a dietary intervention for prevention of diabetes and cardiovascular disease? **The British Journal of Diabetes & Vascular Disease**, v. 13, n. 2, p. 68–72, 2013.

BYRNE, N M; SAINSBURY, A; KING, N A; et al. Intermittent energy restriction improves weight loss efficiency in obese men: the MATADOR study. **International Journal of Obesity**, v. 42, n. 2, p. 129–138, 2018.

CAMERON, Jameason D.; GOLDFIELD, Gary S.; FINLAYSON, Graham; et al. Fasting for 24 Hours Heightens Reward from Food and Food-Related Cues. **PLoS ONE**, v. 9, n. 1, p. e85970, 2014.

CARTER, S.; CLIFTON, P.M.; KEOGH, J.B. The effects of intermittent compared to continuous energy restriction on glycaemic control in type 2 diabetes; a pragmatic pilot trial. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 122, p. 106–112, 2016.

CATENACCI, Victoria A.; PAN, Zhaoxing; OSTENDORF, Danielle; et al. A randomized pilot study comparing zero-calorie alternate-day fasting to daily caloric restriction in adults with

obesity: Alternate-Day Fasting Versus Caloric Restriction. **Obesity**, v. 24, n. 9, p. 1874–1883, 2016.

CEPEDA-BENITO, Antonio; GLEAVES, David H.; WILLIAMS, Tara L.; *et al.* The development and validation of the state and trait food-cravings questionnaires. **Behavior Therapy**, v. 31, n. 1, p. 151–173, 2000.

COWLEY, Michael A.; SMART, James L.; RUBINSTEIN, Marcelo; *et al.* Leptin activates anorexigenic POMC neurons through a neural network in the arcuate nucleus. **Nature**, v. 411, n. 6836, p. 480–484, 2001.

DAMIOLA, F. Restricted feeding uncouples circadian oscillators in peripheral tissues from the central pacemaker in the suprachiasmatic nucleus. **Genes & Development**, v. 14, n. 23, p. 2950–2961, 2000.

DAVY, Sarah R.; BENES, Beverly A.; DRISKELL, Judy A. Sex Differences in Dieting Trends, Eating Habits, and Nutrition Beliefs of a Group of Midwestern College Students. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 106, n. 10, p. 1673–1677, 2006.

DI FRANCESCO, Andrea; DI GERMANIO, Clara; BERNIER, Michel; *et al.* A time to fast. **Science**, v. 362, n. 6416, p. 770–775, 2018.

DIBNER, Charna; SCHIBLER, Ueli; ALBRECHT, Urs. The Mammalian Circadian Timing System: Organization and Coordination of Central and Peripheral Clocks. **Annual Review of Physiology**, v. 72, n. 1, p. 517–549, 2010.

DIENER, J. R. C. Calorimetria indireta. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 43, n. 3, p. 245–253, 1997.

DOCKRAY, Graham J. Cholecystokinin. **Current Opinion in Endocrinology & Diabetes and Obesity**, v. 19, n. 1, p. 8–12, 2012.

DUCA, F. A.; SAKAR, Y.; COVASA, M. Combination of Obesity and High-Fat Feeding Diminishes Sensitivity to GLP-1R Agonist Exendin-4. **Diabetes**, v. 62, n. 7, p. 2410–2415, 2013.

EL ATI, J; BEJI, C; DANGUIR, J. Increased fat oxidation during Ramadan fasting in healthy women: an adaptative mechanism for body-weight maintenance. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 62, n. 2, p. 302–307, 1995.

ESHGHINIA, Samira; MOHAMMADZADEH, Fatemeh. The effects of modified alternate-day fasting diet on weight loss and CAD risk factors in overweight and obese women. **Journal of Diabetes & Metabolic Disorders**, v. 12, n. 1, p. 4, 2013.

FINN, Patrick F.; DICE, J. Fred. Proteolytic and lipolytic responses to starvation. **Nutrition**, v. 22, n. 7–8, p. 830–844, 2006.

FLINT, A; RABEN, A; BLUNDELL, Je; *et al.* Reproducibility, power and validity of visual analogue scales in assessment of appetite sensations in single test meal studies. **International Journal of Obesity**, v. 24, n. 1, p. 38–48, 2000.

FOLIN, O; DENIS, W. Starvation and obesity, with special reference to acidosis. **J Biol Chem.** 21:183–192, 1915.

FRAYN, K. N. **Metabolic regulation: a human perspective**. 3rd ed. Chichester, U.K.; Malden, MA: Wiley-Blackwell Pub, 2010.

FRENCH, Simone A.; JEFFERY, Robert W; FORSTER, Jean L. Dieting Status and Its Relationship to Weight, Dietary Intake, and Physical Activity Changes Over Two Years in a Working Population. **Obesity Research**, v. 2, n. 2, p. 135–144, 1994.

FRENCH, Sa; JEFFERY, Rw; MURRAY, D. Is dieting good for you? Prevalence, duration and associated weight and behaviour changes for specific weight loss strategies over four years in US adults. **International Journal of Obesity**, v. 23, n. 3, p. 320–327, 1999.

GABEL, Kelsey; HODDY, Kristin K.; HAGGERTY, Nicole; *et al.* Effects of 8-hour time restricted feeding on body weight and metabolic disease risk factors in obese adults: A pilot study. **Nutrition and Healthy Aging**, v. 4, n. 4, p. 345–353, 2018.

GABLE, Shelly L.; REIS, Harry T.; ELLIOT, Andrew J. Behavioral activation and inhibition in everyday life. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 78, n. 6, p. 1135–1149, 2000.

GHAMARI-LANGROUDI, Masoud; COLMERS, William F.; CONE, Roger D. PYY3–36 inhibits the action potential firing activity of POMC neurons of arcuate nucleus through postsynaptic Y2 receptors. **Cell Metabolism**, v. 2, n. 3, p. 191–199, 2005.

GIBNEY, M. J., ROCHE, H. M., MACDONALD, I., & NUTRITION, S. **Nutrition and metabolism: Blackwell Science**, 2003.

GOTTSCHALK, Louis A. Quantification and Psychological Indicators of Emotions: The Content Analysis of Speech and other Objective Measures of Psychological States. **The International Journal of Psychiatry in Medicine**, v. 5, n. 4, p. 587–596, 1974.

GOLDSTONE, Anthony P; PRECHTL, Christina G; SCHOLTZ, Samantha; et al. Ghrelin mimics fasting to enhance human hedonic, orbitofrontal cortex, and hippocampal responses to food. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 99, n. 6, p. 1319–1330, 2014.

GOODMAN MN, LARSEN PR, KAPLAN MM, AOKI TT, VERNON RY, RUDERMAN NB. Starvation in the rat. II. Effect of age and obesity on protein sparing and fuel metabolism. **American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism**, v. 239, n. 4, p. E277–E277, 1980.

HANSEN, D. L.; TOUBRO, S.; STOCK, M. J.; *et al.* The effect of sibutramine on energy expenditure and appetite during chronic treatment without dietary restriction. **International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders: Journal of the International Association for the Study of Obesity**, v. 23, n. 10, p. 1016–1024, 1999.

HARDER-LAURIDSEN, Nina M.; ROSENBERG, Astrid; BENATTI, Fabiana B.; *et al.* Ramadan model of intermittent fasting for 28 d had no major effect on body composition, glucose metabolism, or cognitive functions in healthy lean men. **Nutrition**, v. 37, p. 92–103, 2017.

HARRIS, Leanne; HAMILTON, Sharon; AZEVEDO, Liane B.; *et al.* Intermittent fasting interventions for treatment of overweight and obesity in adults: a systematic review and meta-analysis. **JBIM Database of Systematic Reviews and Implementation Reports**, v. 16, n. 2, p. 507–547, 2018.

HARVIE, M N; PEGINGTON, M; MATTSON, M P; et al. The effects of intermittent or continuous energy restriction on weight loss and metabolic disease risk markers: a randomized trial in young overweight women. **International Journal of Obesity**, v. 35, n. 5, p. 714–727, 2011.

HARVIE, Michelle; WRIGHT, Claire; PEGINGTON, Mary; et al. The effect of intermittent energy and carbohydrate restriction v . daily energy restriction on weight loss and metabolic disease risk markers in overweight women. **British Journal of Nutrition**, v. 110, n. 8, p. 1534–1547, 2013.

HATORI, Megumi; VOLLMERS, Christopher; ZARRINPAR, Amir; *et al.* Time-Restricted Feeding without Reducing Caloric Intake Prevents Metabolic Diseases in Mice Fed a High-Fat Diet. **Cell Metabolism**, v. 15, n. 6, p. 848–860, 2012.



HEILBRONN, Leonie K; SMITH, Steven R; MARTIN, Corby K; et al. Alternate-day fasting in nonobese subjects: effects on body weight, body composition, and energy metabolism. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 81, n. 1, p. 69–73, 2005.

HEPWORTH, Rebecca; MOGG, Karin; BRIGNELL, Catherine; *et al.* Negative mood increases selective attention to food cues and subjective appetite. **Appetite**, v. 54, n. 1, p. 134–142, 2010.

HETHERINGTON, M. M.; STONER, S. A.; ANDERSEN, A. E.; et al. Effects of acute food deprivation on eating behavior in eating disorders. **The International Journal of Eating Disorders**, v. 28, n. 3, p. 272–283, 2000.

HODDY, Kristin K.; KROEGER, Cynthia M.; TREPANOWSKI, John F.; *et al.* Meal timing during alternate day fasting: Impact on body weight and cardiovascular disease risk in obese adults: Meal Timing During Alternate Day Fasting. **Obesity**, p. n/a-n/a, 2014.

HODDY, Kristin K; KROEGER, Cynthia M; TREPANOWSKI, John F; et al. Safety of alternate day fasting and effect on disordered eating behaviors. **Nutrition Journal**, v. 14, n. 1, p. 44, 2015.

HOEK, Hans Wijbrand. Incidence, prevalence and mortality of anorexia nervosa and other eating disorders: **Current Opinion in Psychiatry**, v. 19, n. 4, p. 389–394, 2006.

HORNE, B.D.; MUHLESTEIN, J.B.; LAPPÉ, D.L.; *et al.* Randomized cross-over trial of short-term water-only fasting: Metabolic and cardiovascular consequences. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, v. 23, n. 11, p. 1050–1057, 2013.

HUSSE, Jana; EICHELE, Gregor; OSTER, Henrik. Synchronization of the mammalian circadian timing system: Light can control peripheral clocks independently of the SCN clock. **BioEssays**, v. 37, n. 10, p. 1119–1128, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Tabelas de composição nutricional dos alimentos consumidos no Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2011.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). **Dietary Reference Intakes. Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty acids, Cholesterol, Protein, and Amino acids**. Washington: National Academy Press; 2002.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). **Dietary Reference Intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (macronutrients)**. Washington: National Academies Press; 2005. 1331p.

IOAKIMIDIS, I.; ZANDIAN, M.; ULBL, F.; *et al.* How eating affects mood. **Physiology & Behavior**, v. 103, n. 3–4, p. 290–294, 2011.

JACOBS, Maarten H.; FEHRES, Piera; CAMPBELL, Michael. Measuring Emotions Toward Wildlife: A Review of Generic Methods and Instruments. **Human Dimensions of Wildlife**, v. 17, n. 4, p. 233–247, 2012.

JANE, Louisa; ATKINSON, Greg; JAIME, Victoria; *et al.* Intermittent fasting interventions for the treatment of overweight and obesity in adults aged 18 years and over: a systematic review protocol. **JBI Database of Systematic Reviews and Implementation Reports**, v. 13, n. 10, p. 60–68, 2015.

JENSEN, Michael D.; EKBERG, Karin; LANDAU, Bernard R. Lipid metabolism during fasting. **American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism**, v. 281, n. 4, p. E789–E793, 2001.

JOHNSON, James B.; SUMMER, Warren; CUTLER, Roy G.; *et al.* Alternate day calorie restriction improves clinical findings and reduces markers of oxidative stress and inflammation in overweight adults with moderate asthma. **Free Radical Biology and Medicine**, v. 42, n. 5, p. 665–674, 2007.

JOHNSTONE, A. M. Fasting - the ultimate diet? **Obesity Reviews**, v. 8, n. 3, p. 211–222, 2007.

KANNAN, H.; HAYASHIDA, Y.; YAMASHITA, H. Increase in sympathetic outflow by paraventricular nucleus stimulation in awake rats. **American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology**, v. 256, n. 6, p. R1325–R1330, 1989.

KLEINRIDDERS, André; SCHENTEN, Dominik; KÖNNER, A. Christine; *et al.* MyD88 Signaling in the CNS Is Required for Development of Fatty Acid-Induced Leptin Resistance and Diet-Induced Obesity. **Cell Metabolism**, v. 10, n. 4, p. 249–259, 2009.

KLEMPPEL, Monica C.; KROEGER, Cynthia M.; VARADY, Krista A. Alternate day fasting (ADF) with a high-fat diet produces similar weight loss and cardio-protection as ADF with a low-fat diet. **Metabolism**, v. 62, n. 1, p. 137–143, 2013.

KÖNIG, Matthias; BULIK, Sascha; HOLZHÜTTER, Hermann-Georg. Quantifying the Contribution of the Liver to Glucose Homeostasis: A Detailed Kinetic Model of Human Hepatic Glucose Metabolism. **PLoS Computational Biology**, v. 8, n. 6, p. e1002577, 2012.

KÖNNER, A. Christine; JANOSCHEK, Ruth; PLUM, Leona; *et al.* Insulin Action in AgRP-Expressing Neurons Is Required for Suppression of Hepatic Glucose Production. **Cell Metabolism**, v. 5, n. 6, p. 438–449, 2007.

KONTTINEN, H; LLEWELLYN, C; SILVENTOINEN, K; *et al.* Genetic predisposition to obesity, restrained eating and changes in body weight: a population-based prospective study. **International Journal of Obesity**, v. 42, n. 4, p. 858–865, 2018.

KUL, Seval; SAVAŞ, Esen; ÖZTÜRK, Zeynel Abidin; *et al.* Does Ramadan Fasting Alter Body Weight and Blood Lipids and Fasting Blood Glucose in a Healthy Population? A Meta-analysis. **Journal of Religion and Health**, v. 53, n. 3, p. 929–942, 2013.

KROEGER, Cynthia M; TREPANOWSKI, John F; KLEMPPEL, Monica C; *et al.* Eating behavior traits of successful weight losers during 12 months of alternate-day fasting: An exploratory analysis of a randomized controlled trial. **Nutrition and Health**, v. 24, n. 1, p. 5–10, 2018.

LACERDA, D.R. **Lipólise e inflamação no tecido adiposo: Relação das citocinas com os mecanismos associados à mobilização de gordura e emagrecimento induzido pelo jejum e exercício físico.** 2018. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, 2018.

LAESSLE, R.G.; PLATTE, P.; SCHWEIGER, U.; *et al.* Biological and psychological correlates of intermittent dieting behavior in young women. A model for bulimia nervosa. **Physiology & Behavior**, v. 60, n. 1, p. 1–5, 1996.

LANHAM-NEW, S. A., MCDONALD, I. A., & ROCHE, H. M. **Nutrition and Metabolism.** Singapore: Wiley-Blackwell, 2011.

LEE, Seung-Hwan; ZABOLOTNY, Janice M.; HUANG, Hu; *et al.* Insulin in the nervous system and the mind: Functions in metabolism, memory, and mood. **Molecular Metabolism**, v. 5, n. 8, p. 589–601, 2016.

LESSAN, Nader; SAADANE, Ilham; ALKAF, Budour; *et al.* The effects of Ramadan fasting on activity and energy expenditure. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 107, n. 1, p. 54–61, 2018.

LEVITSKY, David A.; DEROSIMO, Lisa. One day of food restriction does not result in an increase in subsequent daily food intake in humans. **Physiology & Behavior**, v. 99, n. 4, p. 495–499, 2010.

LLUCH, A; HERBETH, B; MÉJEAN, L; *et al.* Dietary intakes, eating style and overweight in the Stanislas Family Study. **International Journal of Obesity**, v. 24, n. 11, p. 1493–1499, 2000.

LONGO, Valter D.; MATTSON, Mark P. Fasting: Molecular Mechanisms and Clinical Applications. **Cell Metabolism**, v. 19, n. 2, p. 181–192, 2014.

LONGO, Valter D.; PANDA, Satchidananda. Fasting, Circadian Rhythms, and Time-Restricted Feeding in Healthy Lifespan. **Cell Metabolism**, v. 23, n. 6, p. 1048–1059, 2016.

LU, Xin-Yun. The leptin hypothesis of depression: a potential link between mood disorders and obesity? **Current Opinion in Pharmacology**, v. 7, n. 6, p. 648–652, 2007.

MCNAIR, D. M., LORR, M., & DROPPelman, L. F. (1971). **Manual for the Profile of Mood States**. San Diego, CA: Educational and Industrial Testing Services.

MCNAIR, D. M., LORR, M., & DROPPelman, L. F. (1992). **Revised manual for the Profile of Mood States**. San Diego, CA: Educational and Industrial Testing Services.

MATTSON, M; WAN, R. Beneficial effects of intermittent fasting and caloric restriction on the cardiovascular and cerebrovascular systems. **The Journal of Nutritional Biochemistry**, v. 16, n. 3, p. 129–137, 2005.

MATTSON, Mark P.; ALLISON, David B.; FONTANA, Luigi; *et al.* Meal frequency and timing in health and disease. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 111, n. 47, p. 16647–16653, 2014.

MEDEIROS, Anna C.Q.; CAMPOS PEDROSA, Lucia F.; HUTZ, Claudio Simon; *et al.* Brazilian version of food cravings questionnaires: Psychometric properties and sex differences. **Appetite**, v. 105, p. 328–333, 2016.

MICHELS, Nathalie; SIOEN, Isabelle; RUIGE, Johannes; *et al.* Children's psychosocial stress and emotional eating: A role for leptin. **International Journal of Eating Disorders**, v. 50, n. 5, p. 471–480, 2017.

MORENO-DOMÍNGUEZ, Silvia; RODRÍGUEZ-RUIZ, Sonia; FERNÁNDEZ-SANTAELLA, M. Carmen; *et al.* Impact of Fasting on Food Craving, Mood and Consumption

in Bulimia Nervosa and Healthy Women Participants: Fasting on Mood and Food Cravings in Bulimia. **European Eating Disorders Review**, v. 20, n. 6, p. 461–467, 2012.

MORO, Tatiana; TINSLEY, Grant; BIANCO, Antonino; *et al.* Effects of eight weeks of time-restricted feeding (16/8) on basal metabolism, maximal strength, body composition, inflammation, and cardiovascular risk factors in resistance-trained males. **Journal of Translational Medicine**, v. 14, n. 1, p. 290, 2016.

MYERS, Martin G.; OLSON, David P. Central nervous system control of metabolism. **Nature**, v. 491, n. 7424, p. 357–363, 2012.

PATTERSON, Ruth E.; LAUGHLIN, Gail A.; LACROIX, Andrea Z.; *et al.* Intermittent Fasting and Human Metabolic Health. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 115, n. 8, p. 1203–1212, 2015.

PATTERSON, Ruth E.; SEARS, Dorothy D. Metabolic Effects of Intermittent Fasting. **Annual Review of Nutrition**, v. 37, n. 1, p. 371–393, 2017.

PERSYNAKI, Angeliki; KARRAS, Spyridon; PICHARD, Claude. Unraveling the metabolic health benefits of fasting related to religious beliefs: A narrative review. **Nutrition**, v. 35, p. 14–20, 2017.

PLACANICA, Jennifer L.; FAUNCE, Gavin J.; SOAMES JOB, R. F. The effect of fasting on attentional biases for food and body shape/weight words in high and low Eating Disorder Inventory scorers. **International Journal of Eating Disorders**, v. 32, n. 1, p. 79–90, 2002.

POLIVY, Janet; COLEMAN, Julie; HERMAN, C. Peter. The effect of deprivation on food cravings and eating behavior in restrained and unrestrained eaters. **International Journal of Eating Disorders**, v. 38, n. 4, p. 301–309, 2005.

PRASAD, C. Food, mood and health: a neurobiologic outlook. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 31, n. 12, p. 1517–1527, 1998.

PRENTKI, Marc; MATSCHINSKY, Franz M.; MADIRAJU, S.R. Murthy. Metabolic Signaling in Fuel-Induced Insulin Secretion. **Cell Metabolism**, v. 18, n. 2, p. 162–185, 2013.

RAIMANN, Jochen G.; ABBAS, Samer R.; LIU, Li; *et al.* Agreement of Single- and Multi-Frequency Bioimpedance Measurements in Hemodialysis Patients: An Ancillary Study of the Frequent Hemodialysis Network Daily Trial. **Nephron Clinical Practice**, v. 128, n. 1–2, p. 115–126, 2014.

REED, Michael D.; VAN NOSTRAN, William. Assessing pain intensity with the visual analog scale: A plea for uniformity: *The Journal of Clinical Pharmacology*. **The Journal of Clinical Pharmacology**, v. 54, n. 3, p. 241–244, 2014.

ROACH, Jason O’Neale; BENYON, Sarah. **Metabolism and nutrition**. 2nd ed. London ; New York: Mosby, 2003. (Crash course).

ROBINSON, Michael D.; CLORE, Gerald L. Episodic and semantic knowledge in emotional self-report: Evidence for two judgment processes. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 83, n. 1, p. 198–215, 2002.

RODRÍGUEZ-MARTÍN, Boris C.; MEULE, Adrian. Food craving: new contributions on its assessment, moderators, and consequences. **Frontiers in Psychology**, v. 6, 2015

ROENNEBERG, Till; MERROW, Martha. The Circadian Clock and Human Health. **Current Biology**, v. 26, n. 10, p. R432–R443, 2016.

ROHLFS, Izabel Cristina Provenza de Miranda; ROTTA, Tatiana Marcela; LUFT, Caroline Di Bernardi; *et al.* A Escala de Humor de Brunel (Brums): instrumento para detecção precoce da síndrome do excesso de treinamento. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 14, n. 3, p. 176–181, 2008.

ROKY, Rachida; IRAKI, Leila; HAJKHLIFA, Rachida; *et al.* Daytime Alertness, Mood, Psychomotor Performances, and Oral Temperature during Ramadan Intermittent Fasting. **Annals of Nutrition and Metabolism**, v. 44, n. 3, p. 101–107, 2000.

ROKY, Rachida; HOUTI, Imad; MOUSSAMIH, Samya; *et al.* Physiological and Chronobiological Changes during Ramadan Intermittent Fasting. **Annals of Nutrition and Metabolism**, v. 48, n. 4, p. 296–303, 2004.

ROMAN, Yuani M.; DOMINGUEZ, Mariah C.; EASOW, Tommy M.; *et al.* Effects of intermittent versus continuous dieting on weight and body composition in obese and overweight people: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **International Journal of Obesity**, 2018.

ROTHMAN, Sarah M.; GRIFFIOEN, Kathleen J.; WAN, Ruiqian; *et al.* Brain-derived neurotrophic factor as a regulator of systemic and brain energy metabolism and cardiovascular health: BDNF regulates metabolic and cardiovascular health. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1264, n. 1, p. 49–63, 2012.

SADEGHIRAD, Behnam; MOTAGHIPISHEH, Shahrzad; KOLAHDOOZ, Fariba; *et al.* Islamic fasting and weight loss: a systematic review and meta-analysis. **Public Health Nutrition**, v. 17, n. 02, p. 396–406, 2012.

SAYER, R.; PETERS, John; PAN, Zhaoxing; *et al.* Hunger, Food Cravings, and Diet Satisfaction are Related to Changes in Body Weight During a 6-Month Behavioral Weight Loss Intervention: The Beef WISE Study. **Nutrients**, v. 10, n. 6, p. 700, 2018.

SCHULTES, Bernd; ERNST, Barbara; WILMS, Britta; *et al.* Hedonic hunger is increased in severely obese patients and is reduced after gastric bypass surgery. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 92, n. 2, p. 277–283, 2010.

SCHWARZ, Norbert. Self-reports: How the questions shape the answers. **American Psychologist**, v. 54, n. 2, p. 93–105, 1999.

SHAH, Meera; VELLA, Adrian. Effects of GLP-1 on appetite and weight. **Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders**, v. 15, n. 3, p. 181–187, 2014.

SHARAFI, Mastaneh; ALAMDARI, Nima; WILSON, Michael; *et al.* Effect of a High-Protein, High-Fiber Beverage Preload on Subjective Appetite Ratings and Subsequent Ad Libitum Energy Intake in Overweight Men and Women: A Randomized, Double-Blind Placebo-Controlled, Crossover Study. **Current Developments in Nutrition**, v. 2, n. 6, 2018.

SINGH, Minati. Mood, food, and obesity. **Frontiers in Psychology**, v. 5, 2014.

SOHN, Jong-Woo; ELMQUIST, Joel K.; WILLIAMS, Kevin W. Neuronal circuits that regulate feeding behavior and metabolism. **Trends in Neurosciences**, v. 36, n. 9, p. 504–512, 2013.

SOLIANIK, Rima; SUJETA, Artūras; TERENTJEVIENĖ, Asta; *et al.* Effect of 48 h Fasting on Autonomic Function, Brain Activity, Cognition, and Mood in Amateur Weight Lifters. **BioMed Research International**, v. 2016, p. 1–8, 2016.

SOLIANIK, Rima; SUJETA, Artūras; ČEKANAUSKAITĖ, Agnė. Effects of 2-day calorie restriction on cardiovascular autonomic response, mood, and cognitive and motor functions in obese young adult women. **Experimental Brain Research**, v. 236, n. 8, p. 2299–2308, 2018a.

SOLIANIK, Rima; SUJETA, Artūras. Two-day fasting evokes stress, but does not affect mood, brain activity, cognitive, psychomotor, and motor performance in overweight women. **Behavioural Brain Research**, v. 338, p. 166–172, 2018b.

SPINDLER, Stephen R. Caloric restriction: From soup to nuts. **Ageing Research Reviews**, v. 9, n. 3, p. 324–353, 2010.

STICE, Eric; DAVIS, Kendra; MILLER, Nicole P.; et al. Fasting increases risk for onset of binge eating and bulimic pathology: A 5-year prospective study. **Journal of Abnormal Psychology**, v. 117, n. 4, p. 941–946, 2008.

STICE, Eric; MARTI, C. Nathan; DURANT, Shelley. Risk factors for onset of eating disorders: Evidence of multiple risk pathways from an 8-year prospective study. **Behaviour Research and Therapy**, v. 49, n. 10, p. 622–627, 2011.

ST-ONGE, Marie-Pierre; ARD, Jamy; BASKIN, Monica L.; et al. Meal Timing and Frequency: Implications for Cardiovascular Disease Prevention: A Scientific Statement From the American Heart Association. **Circulation**, v. 135, n. 9, 2017.

STOOKEY, J D; BARCLAY, D; ARIEFF, A; et al. The altered fluid distribution in obesity may reflect plasma hypertonicity. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 61, n. 2, p. 190–199, 2007.

STRIEGEL-MOORE, Ruth H.; BULIK, Cynthia M. Risk factors for eating disorders. **American Psychologist**, v. 62, n. 3, p. 181–198, 2007.

SUNDFØR, T.M.; SVENDSEN, M.; TONSTAD, S. Effect of intermittent versus continuous energy restriction on weight loss, maintenance and cardiometabolic risk: A randomized 1-year trial. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, v. 28, n. 7, p. 698–706, 2018.

SUTTON, Elizabeth F.; BEYL, Robbie; EARLY, Kate S.; et al. Early Time-Restricted Feeding Improves Insulin Sensitivity, Blood Pressure, and Oxidative Stress Even without Weight Loss in Men with Prediabetes. **Cell Metabolism**, v. 27, n. 6, p. 1212–1221.e3, 2018.

TAKAGI, Kuniko; LEGRAND, Romain; ASAKAWA, Akihiro; et al. Anti-ghrelin immunoglobulins modulate ghrelin stability and its orexigenic effect in obese mice and humans. **Nature Communications**, v. 4, n. 1, p. 2685, 2013.

TAKAHASHI, Joseph S. Transcriptional architecture of the mammalian circadian clock. **Nature Reviews Genetics**, v. 18, n. 3, p. 164–179, 2017.

TAYLOR, Maija. A review of food craving measures. **Eating Behaviors**, v. 32, p. 101–110, 2019.



TENG, Nur Islami Mohd Fahmi; SHAHAR, Suzana; MANAF, Zahara Abdul; *et al.* Efficacy of fasting calorie restriction on quality of life among aging men. **Physiology & Behavior**, v. 104, n. 5, p. 1059–1064, 2011.

TERRY, P. C., & LANE, A. M. (2010). **User guide for the Brunel Mood Scale**. Toowoomba, QLD: Peter Terry Consultants.

TERRY, Peter C.; LANE, Andrew M.; LANE, Helen J.; *et al.* Development and validation of a mood measure for adolescents. **Journal of Sports Sciences**, v. 17, n. 11, p. 861–872, 1999.

TERRY, P.C; LANE, A.M; FOGARTY, G.J. Construct validity of the Profile of Mood States — Adolescents for use with adults. **Psychology of Sport and Exercise**, v. 4, n. 2, p. 125–139, 2003.

THAYER, Robert E.; NEWMAN, J. Robert; MCCLAIN, Tracey M. Self-regulation of mood: Strategies for changing a bad mood, raising energy, and reducing tension. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 67, n. 5, p. 910–925, 1994.

TINSLEY, Grant M.; FORSSE, Jeffrey S.; BUTLER, Natalie K.; *et al.* Time-restricted feeding in young men performing resistance training: A randomized controlled trial. **European Journal of Sport Science**, v. 17, n. 2, p. 200–207, 2017.

TINSLEY, Grant M.; MOORE, M. Lane; GRAYBEAL, Austin J. Reliability of hunger-related assessments during 24-hour fasts and their relationship to body composition and subsequent energy compensation. **Physiology & Behavior**, v. 188, p. 221–226, 2018.

TOMIYAMA, A. Janet; MANN, Traci; COMER, Lisa. Triggers of eating in everyday life. **Appetite**, v. 52, n. 1, p. 72–82, 2009.

TREPANOWSKI, John F.; KROEGER, Cynthia M.; BARNOSKY, Adrienne; *et al.* Effect of Alternate-Day Fasting on Weight Loss, Weight Maintenance, and Cardioprotection Among Metabolically Healthy Obese Adults: A Randomized Clinical Trial. **JAMA Internal Medicine**, v. 177, n. 7, p. 930, 2017.

TUSCHL, Reinhard J. From dietary restraint to binge eating: Some theoretical considerations. **Appetite**, v. 14, n. 2, p. 105–109, 1990.

ULIAN, Mariana Dimitrov; SATO, Priscila de Moraes; BENATTI, Fabiana Braga; *et al.* Adaptação transcultural para o português dos Questionários de Desejos Intensos por Comida –

Estado ou Traço (QDIC-E e QDIC-T) dos State and Trait Food-Cravings Questionnaires (FCQ-S and FCQ-T). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, n. 2, p. 403–416, 2017.

VANDEN AKKER, Karolien; STEWART, Karen; ANTONIOU, Evangelia E.; et al. Food Cue Reactivity, Obesity, and Impulsivity: Are They Associated? **Current Addiction Reports**, v. 1, n. 4, p. 301–308, 2014.

VAN DEN AKKER, Karolien; SCHYNS, Ghislaine; JANSEN, Anita. Altered appetitive conditioning in overweight and obese women. **Behaviour Research and Therapy**, v. 99, p. 78–88, 2017.

VARADY, Krista A; HELLERSTEIN, Marc K. Alternate-day fasting and chronic disease prevention: a review of human and animal trials. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 86, n. 1, p. 7–13, 2007.

VARADY, Krista A; BHUTANI, Surabhi; CHURCH, Emily C; *et al.* Short-term modified alternate-day fasting: a novel dietary strategy for weight loss and cardioprotection in obese adults. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 90, n. 5, p. 1138–1143, 2009.

VARADY, K. A. Intermittent versus daily calorie restriction: which diet regimen is more effective for weight loss? **Obesity Reviews**, v. 12, n. 7, p. e593–e601, 2011.

VARADY, Krista A; BHUTANI, Surabhi; KLEMPPEL, Monica C; *et al.* Alternate day fasting for weight loss in normal weight and overweight subjects: a randomized controlled trial. **Nutrition Journal**, v. 12, n. 1, p. 146, 2013.

VARADY, Krista A.; DAM, Vi T.; KLEMPPEL, Monica C.; *et al.* Effects of weight loss via high fat vs. low fat alternate day fasting diets on free fatty acid profiles. **Scientific Reports**, v. 5, n. 1, p. 7561, 2015.

VARDARLI, Mustafa Cumhur; HAMMES, Hans-Peter; VARDARLI, İrfan. Possible metabolic impact of Ramadan fasting in healthy men. **Turkish Journal of Medical Sciences**, v. 44, p. 1010–1020, 2014.

WADDEN, Thomas A; FOSTER, Gary D; SARWER, David B; et al. Dieting and the development of eating disorders in obese women: results of a randomized controlled trial. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 80, n. 3, p. 560–568, 2004.

WATERSON, Michael J.; HORVATH, Tamas L. Neuronal Regulation of Energy Homeostasis: Beyond the Hypothalamus and Feeding. **Cell Metabolism**, v. 22, n. 6, p. 962–970, 2015.

WATSON, David. The vicissitudes of mood measurement: Effects of varying descriptors, time frames, and response formats on measures of positive and negative affect. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 55, n. 1, p. 128–141, 1988.

WESTEN, Drew; ROSENTHAL, Robert. Improving construct validity: Cronbach, Meehl, and Neurath's ship: Comment. **Psychological Assessment**, v. 17, n. 4, p. 409–412, 2005.

WHITE, Marney A.; WHISENHUNT, Brooke L.; WILLIAMSON, Donald A.; et al. Development and Validation of the Food-Craving Inventory. **Obesity Research**, v. 10, n. 2, p. 107–114, 2002.

WHO EXPERT COMMITTEE ON PHYSICAL STATUS: THE USE AND INTERPRETATION OF ANTHROPOMETRY (Org.). **Physical status: the use and interpretation of anthropometry: report of a WHO Expert Committee**. Geneva: World Health Organization, 1995. (WHO technical report series, 854).

WILLIAMS, K. W.; MARGATHO, L. O.; LEE, C. E.; *et al.* Segregation of Acute Leptin and Insulin Effects in Distinct Populations of Arcuate Proopiomelanocortin Neurons. **Journal of Neuroscience**, v. 30, n. 7, p. 2472–2479, 2010.

WYNNE, Katie; STANLEY, Sarah; MCGOWAN, Barbara; et al. Appetite control. **Journal of Endocrinology**, v. 184, n. 2, p. 291–318, 2005.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) a participar do projeto de pesquisa “**Efeito do jejum sobre as respostas metabólica e inflamatória de indivíduos magros e obesos**”. O estudo tem como objetivo determinar o impacto do jejum no metabolismo, respostas inflamatórias, peso e composição corporal de indivíduos com e sem obesidade.

Durante a pesquisa, serão propostos dois tipos de intervenção: aguda (Protocolo I) e crônica (Protocolo II). Você poderá participar dos dois protocolos ou apenas de um, dependendo dos critérios de inclusão.

**Protocolo I:** Ocorrerá em um único dia e será aplicado um questionário estruturado para obtenção de dados de saúde e relacionados ao consumo alimentar, além de avaliação antropométrica (peso, altura, circunferência da cintura e do quadril), composição corporal, gasto energético de repouso, pressão arterial e coleta de sangue. Você será orientado a ingerir uma refeição específica para interromper o jejum noturno de 10h e retornar para suas atividades de vida diárias logo em seguida. Você deverá voltar ao ambulatório 10 horas depois para repetição dos mesmos procedimentos realizados no primeiro momento no intuito de avaliar o efeito do jejum realizado. Será disponibilizada uma refeição ao final do protocolo.

**Protocolo II:** Ocorrerá em quatro encontros, sendo o primeiro o atendimento inicial, o segundo 7 dias após para entrega do plano alimentar e mais dois retornos 15 e 30 dias depois da entrega do plano. Os atendimentos consistirão na aplicação de questionário estruturado para obtenção de dados de saúde e relacionados ao consumo alimentar, além de avaliação antropométrica (peso, altura, circunferência da cintura e do quadril), composição corporal, gasto energético de repouso, pressão arterial e coleta de sangue. Você será aleatoriamente sorteado para um dos três grupos da pesquisa: plano alimentar com restrição calórica mas sem restrição de horários de alimentação, plano alimentar com restrição calórica e restrição de 8h de alimentação (12h às 20h) e plano alimentar com restrição calórica e restrição de 8h de alimentação (8h às 16h).

Existem alguns inconvenientes em relação à pesquisa, como a necessidade de deslocamento até o local do atendimento, possíveis desconfortos relacionados a manutenção do jejum, constrangimento no preenchimento dos questionários, defeitos ou falhas nos equipamentos poderão ocorrer, no entanto, todos os recursos necessários para a minimização desses impactos serão utilizados. Você poderá sentir um formigamento passageiro na pele durante o uso do aparelho bioimpedância que passa uma corrente elétrica de baixa intensidade para avaliar a quantidade de gordura e de músculo do corpo, porém não sentirá dor. Existe também a possibilidade de você sentir desconforto durante a coleta de sangue, porém esse procedimento será realizado por profissional treinado, respeitando as regras de higiene e cuidados com você.

Sua participação ajudará os profissionais a entenderem melhor o metabolismo e os processos de inflamação que acontecem no corpo após diferentes modalidades de jejum, podendo assim colaborar no desenvolvimento de estratégias efetivas no manejo do excesso de peso.

A participação no estudo é voluntária, não revertendo em benefícios pessoais aos colaboradores. Além disso, frisamos que a qualquer momento você poderá se retirar do estudo sem que isso lhe cause qualquer tipo de prejuízo. Aos participantes fica assegurado o direito de interromper a sua participação a qualquer momento, sem nenhum ônus (custo) e é garantido o anonimato, ou seja, dados que possam identificar o participante não serão divulgados. Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

#### Consentimento:

Eu, \_\_\_\_\_  
declaro que tive a oportunidade de esclarecer todas as dúvidas em relação à pesquisa, bem como aos objetivos nela propostos. Portanto, concordo em participar do estudo na qualidade de voluntário e autorizo a divulgação dos dados por mim fornecidos desde que assegurado o meu direito à preservação de identidade. Este documento foi elaborado em duas vias que serão assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

Assinale um X para identificar qual protocolo você vai participar:

Protocolo I

Protocolo II

---

Assinatura do participante

---

Assinatura do aluno de pós-graduação

---

Assinatura do pesquisador responsável

O projeto acima referido foi discutido e explicado ao participante, com linguagem clara, acessível e apropriada. Asseguro todos os direitos a ele reservado segundo os princípios éticos de pesquisa e deixo à disposição do participante meu endereço eletrônico e telefone, bem como o do Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais a fim de facilitar o contato para esclarecimento de questões éticas e, quando necessário, a suspensão de sua participação no estudo.

Gabriela Barbosa Pires Fagundes (doutoranda)/ [gabrielabps@gmail.com](mailto:gabrielabps@gmail.com); Jenneffer Rayane Braga Tibães (mestranda)/ [jennefferbt@gmail.com](mailto:jennefferbt@gmail.com); Profa. Dra. Adaliene Versiani Matos Ferreira/ [adaliene@gmail.com](mailto:adaliene@gmail.com) (pesquisadora responsável).

Comitê de Ética em Pesquisa (31) 3409-4592 - Av. Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II- 2º andar – Sala 2005.Campus Pampulha. Belo Horizonte – MG – Brasil CEP: 31270-901

Belo Horizonte, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

## APÊNDICE B – Questionário semiestruturado

### FICHA DE COLETA DE DADOS

#### 1. IDENTIFICAÇÃO

Horário de início \_\_\_\_:\_\_\_\_

Nº da entrevista: _____	Entrevistador: _____	Data: _____/_____/_____
Nome: _____		
Sexo: (1) Feminino (2) Masculino	Data de nascimento: _____/_____/_____	Idade: _____ anos
Telefones: _____		E-mail: _____

#### 2. DADOS SOCIOECONÔMICOS

Estado Civil: (1) Solteiro (2) Casado/União estável (3) Divorciado (4) Viúvo	Nº de filhos: _____
Escolaridade: (1) Analfabeto (2) Fund. Incompleto (3) Fund. Completo (4) Médio Incompleto (5) Médio Completo (6) Superior Completo (7) Superior Incompleto (8) Pós-graduação _____	
Anos completos de estudo: _____	Trabalha: (1) Sim (2) Não
Renda familiar (último mês): R\$ _____	Ocupação: _____
	Nº de dependentes: _____

#### 3. DADOS DE SAÚDE

Doença: (1) Sim (2) Não Qual (is): _____			
Bebida alcoólica: (1) Sim (2) Não Tipo: _____ Freq: _____ Quant: _____			
Ciclos regulares: (1) Não (2) Sim Menopausa: (1) Sim (2) Não			
DUM: _____/_____/_____ [21 a 35 dias] Se sim: há quanto tempo? _____			
Se não, há quanto tempo? _____			
Medicamentos: (1) Sim (2) Não			
Nome	Dosagem	Frequência	Há quanto tempo?
Ativ. física: (1) Sim (2) Não	Tipo:	Duração:	Freq:
Detalhamento do gasto energético <b>diário</b> (estimativa por METs) – última semana			
<b>Atividade</b>	<b>Tempo (min)</b>	<b>Atividade</b>	<b>Tempo (min)</b>
Hora de dormir			
Hora de levantar			
Assentada (TV)			
Leitura			
Computador			
Deslocamento a pé			
Alimentação			
Banho			
Atividades domésticas			
Exercícios físicos			

Horário que finalizou a última refeição do dia anterior: \_\_\_\_:\_\_\_\_

Horário de início do 2º momento: \_\_\_\_:\_\_\_\_

H<sub>2</sub>O (cálculo): \_\_\_\_ mL/kg      H<sub>2</sub>O (total): \_\_\_\_ mL      H<sub>2</sub>O (recomendado): \_\_\_\_ mL até 4h antes do 2ºM

**ANTROPOMETRIA**

	1º momento ____:____	2º momento ____:____
Altura (m):		
Peso (kg)		
IMC (kg/m <sup>2</sup> )		
CC (cm)		
CQ (cm)		
CP (cm)		

**PRESSÃO ARTERIAL E FREQ. CARDÍACA**

	1º momento ____:____	2º momento ____:____
PAS (mmHg)		
PAD (mmHg)		
FC (bpm)		

**COMPOSIÇÃO CORPORAL**

	1º momento ____:____	2º momento ____:____
Resistência (ohms)		
Reatância (ohms)		

**GASTO ENERGÉTICO**

CÓDIGO:	1º momento ____:____	2º momento ____:____
TMR (kcal)		
VO <sub>2</sub>		
VCO <sub>2</sub>		
GET (kcal)		
25% do GET (kcal)		

**COLETA SANGUÍNEA**

	1º momento ____:____	2º momento ____:____
Tubo Amarelo (1)		
Tubo Roxo (1)		

**DESJEJUM PADRONIZADO**

Horário início	____:____	
Horário término	____:____	
Peso (g)	Energia (kcal)	
LIP (g)	PRO (g)	CHO (g)
LIP (kcal)	PRO (kcal)	CHO (kcal)

**RECORDATÓRIO ALIMENTAR DE 24H**

Dia da semana:

<b>Desjejum</b>	____:____
<b>Lanche 1</b>	____:____
<b>Almoço</b>	____:____
<b>Lanche 2</b>	____:____
<b>Jantar</b>	____:____
<b>Ceia</b>	____:____

## ANEXOS

## ANEXO A – Escala de Humor de Brunel

## VERSÃO TRADUZIDA DO BRUMS PARA A LÍNGUA PORTUGUESA

## A Escala de Humor de Brunel (BRUMS)

Abaixo esta uma lista de palavras que descrevem sentimentos. Por favor, leia tudo atentamente. Em seguida assinale, em cada linha, o quadrado que melhor descreve **COMO VOCÊ SE SENTE AGORA**. Tenha certeza de sua resposta para cada questão, antes de assinalar.

Escala: 0 = nada    1 = um pouco    2 = moderadamente    3 = bastante    4 = extremamente

	0	1	2	3	4
1. Apavorado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Animado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Confuso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Esgotado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Deprimido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Desanimado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Irritado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Exausto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Inseguro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Sonolento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Zangado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Triste	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Ansioso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Preocupado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Com disposição	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



16. Infeliz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Desorientado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Tenso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Com raiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Com energia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. Cansado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. Mal-humorado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. Alerta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. Indeciso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## ANEXO B – Escala Visual Analógica

Nome: \_\_\_\_\_ Cod.: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Quanto você está com fome agora?	
Eu não estou com fome	Eu estou com muita fome
Quão saciado/satisfeito você está agora?	
Absolutamente nada	Completamente satisfeito
Quão cheio você está agora (plenitude)?	
Absolutamente nada	Totalmente cheio
Quanto você acha que pode comer agora?	
Absolutamente nada	Muito
Você gostaria de comer alguma coisa doce agora?	
Não	Sim
Você gostaria de comer alguma coisa salgada agora?	
Não	Sim
Você gostaria de comer alguma coisa saborosa agora?	
Não	Sim
Você gostaria de comer alguma coisa gordurosa agora?	
Não	Sim

## ANEXO C – Questionário de Desejo Intenso por Comida – Estado

Nome: \_\_\_\_\_ Código: \_\_\_\_\_

Tempo: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Horário: \_\_\_\_:\_\_\_\_

Por favor, leia atentamente cada afirmativa e indique em uma escala de 5 pontos o quão cada afirmação é verdadeira para você em cada situação, de acordo com o que você está sentindo **AGORA**.

**1 – Neste momento, tenho uma vontade intensa de comer uma ou mais comidas específicas.**

Discordo fortemente     Discordo     Nem discordo, nem concordo     Concordo     Concordo fortemente

**2 – Neste momento, estou desejando uma ou mais comidas específicas.**

Discordo fortemente     Discordo     Nem discordo, nem concordo     Concordo     Concordo fortemente

**3 – Tenho um desejo urgente de comer, agora mesmo, uma ou mais comidas específicas.**

Discordo fortemente     Discordo     Nem discordo, nem concordo     Concordo     Concordo fortemente

**4 – Se eu pudesse comer uma ou mais comidas específicas, as coisas pareceriam perfeitas.**

Discordo fortemente     Discordo     Nem discordo, nem concordo     Concordo     Concordo fortemente

**5 – Se eu pudesse comer o que estou desejando, tenho certeza de que meu humor melhoraria.**

Discordo fortemente     Discordo     Nem discordo, nem concordo     Concordo     Concordo fortemente

**6 – Comer uma ou mais comidas específicas faria com que eu me sentisse maravilhosamente bem.**

Discordo fortemente     Discordo     Nem discordo, nem concordo     Concordo     Concordo fortemente

**7 – Se eu comesse alguma coisa, não me sentiria tão lento e preguiçoso.**

Discordo fortemente     Discordo     Nem discordo, nem concordo     Concordo     Concordo fortemente

**8 – Satisfazer meus desejos por comida faria com que eu me sentisse menos irritado e aborrecido.**

Discordo fortemente     Discordo     Nem discordo, nem concordo     Concordo     Concordo fortemente

**9 – Eu me sentiria mais alerta se eu pudesse satisfazer meu desejo de comer.**

Discordo fortemente     Discordo     Nem discordo, nem concordo     Concordo     Concordo fortemente

**10 – Se eu tivesse uma ou mais comidas específicas não ia conseguir parar de comê-la(s).**

Discordo fortemente     Discordo     Nem discordo, nem concordo     Concordo     Concordo fortemente

**11 – Meu desejo de comer uma ou mais comidas específicas parece me dominar.**

Discordo fortemente     Discordo     Nem discordo, nem concordo     Concordo     Concordo fortemente

**12 – Eu sei que vou ficar pensando em uma ou mais comidas específicas até que eu finalmente consiga comê-la(s).**

Discordo fortemente     Discordo     Nem discordo, nem concordo     Concordo     Concordo fortemente

**13 – Estou com fome.**

Discordo fortemente     Discordo     Nem discordo, nem concordo     Concordo     Concordo fortemente

**14 – Se eu pudesse comer algo agora mesmo, meu estômago não se sentiria tão vazio.**

Discordo fortemente     Discordo     Nem discordo, nem concordo     Concordo     Concordo fortemente

**15 – Eu me sinto fraco(a) quando não como (obs.: considerando fraqueza física).**

Discordo fortemente     Discordo     Nem discordo, nem concordo     Concordo     Concordo fortemente