



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA**



HENRIQUE ALVIM LOPES

**ALTERAÇÕES NA COMPOSIÇÃO CORPORAL
CAUSADAS POR TREINAMENTO DE FORÇA COM
JEJUM INTERMITENTE: UMA REVISÃO DE
LITERATURA SISTEMÁTICA**

**Campinas
2019**

HENRIQUE ALVIM LOPES

**ALTERAÇÕES NA COMPOSIÇÃO CORPORAL
CAUSADAS PELO TREINAMENTO DE FORÇA COM
JEJUM INTERMITENTE: UMA REVISÃO DE
LITERATURA SISTEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Graduação da Faculdade de
Educação Física da Universidade Estadual
de Campinas para obtenção do título de
Bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Marco C. Uchida

**Campinas
2019**

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Educação Física
Dulce Inês Leocádio - CRB 8/4991

L881a Lopes, Henrique Alvim, 1993-
Alterações na composição corporal causadas pelo treinamento de força com jejum intermitente uma revisão de literatura sistemática / Henrique Alvim Lopes. – Campinas, SP : [s.n.], 2019.

Orientador: Marco Carlos Uchida.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física.

1. Jejum. 2. Treinamento de força. 3. Composição corporal. 4. Perda de peso. I. Uchida, Marco Carlos. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação Física. III. Título.

Informações adicionais complementares

Palavras-chave em inglês:

Fasting
Resistance training
Body composition
Weight loss

Titulação: Bacharel

Banca examinadora:

Marco Carlos Uchida [Orientador]
Luis Felipe Milano Teixeira

Data de entrega do trabalho definitivo: 27-06-2019

COMISSÃO JULGADORA

Nome Completo do Orientador

Prof. Dr. Marco C. Uchida

Nome Completo do Titular da Banca

Prof. Luis Felipe Milano Texeira

*Dedico este trabalho a minha mãe,
pelo apoio incondicional.*

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer ao professor Uchida por sua dedicação e paciência neste período que convivemos, por acreditar neste trabalho e por sempre transmitir confiança e simpatia, o que me motivou a dar o melhor de mim.

Agradeço a todo o corpo docente da Faculdade de Educação Física da Unicamp pela proximidade e acolhimento para com os alunos da graduação, e a todos os funcionários da FEF por manter este ambiente e estrutura de excelência.

Agradeço a todos os colegas com que convivi na graduação, por me trazer inúmeras experiências que me ajudaram a crescer como pessoa. Agradecimento em especial aos meus amigos, Agnes, Derick, Hugo, Renan, Silas e outros que tornaram este tempo na faculdade muito mais agradável.

Agradeço a minha mãe por ter me dado condições de entrar nesta faculdade, e por ter me garantido apoio e conforto que possibilitaram que eu conseguisse terminar o curso.

RESUMO

A preocupação com o excesso de gordura no organismo é causada por fatores estéticos, comportamentais e de saúde. O treinamento de força e a restrição calórica (e.g. jejum intermitente) são estratégias que visam alterar a composição corporal, porém pouco se conhece sobre a execução deles de maneira combinada. O presente trabalho objetivou realizar uma revisão de literatura sistemática sobre o impacto de intervenções que combinam jejum intermitente com treinamento de força realizadas por um período contínuo de tempo sobre a composição corporal. Para isso, a pesquisa foi realizada em duas partes: a primeira foi verificar quais os impactos do treinamento de força sobre a composição corporal e do jejum intermitente sobre a composição corporal, através de revisão de literatura; a segunda foi a revisão sistemática que buscou artigos que abordam a combinação de jejum intermitente com treinamento de força. Os vários tipos de regimes de jejum intermitente parecem ser eficazes em reduzir a massa corporal total e massa de gordura. O treinamento de força realizado com restrição energética é um método eficaz de redução da massa de gordura e manutenção da massa livre de gordura. Foram encontrados oito artigos que abordaram intervenções de jejum intermitente com treinamento de força. A duração das intervenções variou de três semanas a dois meses, o tempo de duração de cada período de jejum variou de 10 a 24 horas, e o treinamento de força, em geral, foi realizado em de 3 a 4 sessões semanais, com múltiplas séries em alta intensidade. Foram encontradas poucas alterações significativas na composição corporal entre todos os artigos. O desempenho de força não sofreu reduções causadas pelo jejum intermitente e, em alguns casos, ele até obteve melhoras com a combinação. O curto prazo das intervenções pode ter sido a causa das poucas alterações. O presente trabalho demonstrou a viabilidade de intervenções de treinamento de força combinadas ao jejum intermitente, porém tal estratégia parece ter poucos efeitos sobre alterações de composição corporal em curto prazo.

Palavras-Chave: Jejum Intermitente; Treinamento de Força; Composição Corporal; Perda de Peso

ABSTRACT

The concern with excess fat in the body is caused by aesthetic, behavioral and health factors. Strength training and intermittent fasting are strategies that aim to positively alter body composition, but little is known about their execution in a combined way. The present study aimed to perform a systematic literature review on the impact of interventions that combine intermittent fasting with resistance training performed for a continuous period of time on body composition. For this, the research was carried out in two parts: the first was to verify the impact of strength training on body composition and intermittent fasting on body composition, through a simple literature; the second was the systematic review that sought articles that address the combination of intermittent fasting with strength training. The various types of intermittent fasting regimens seem to be effective in reducing body mass and fat mass. Strength training performed with energy restriction is an effective method of reducing fat mass and maintaining fat free mass. We found eight articles that addressed intermittent fasting interventions with strength training. The duration of interventions ranged from three weeks to two months, duration of each fasting period ranged from 10 to 24 hours, and resistance training was generally performed in 3 to 4 weekly sessions, with multiple sets in high intensity. There were few significant changes in body composition among all articles. The strength performance did not suffer reductions caused by intermittent fasting, and in some cases, it even improved with the interventions. The short-term of the interventions may have been the cause of the absence of changes. The present study demonstrated the feasibility of strength training interventions combined with intermittent fasting, but this strategy seems to have few effects on short-term changes on body composition.

Key Words: Intermittent Fasting; Resistance Training; Body Composition; Weight Loss.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ART	Alimentação com Restrição de Tempo
DeCS	Descritores em Ciências da Saúde
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
HDL	Lipoproteínas de Alta Densidade
IMC	Índice de Massa Corporal
JDA	Jejum de Dias Alternados
JI	Jejum Intermitente
KCAL	Quilocalorias
KG	Quilogramas
MCT	Massa Corporal Total
MG	Massa de Gordura
MLG	Massa Livre de Gordura
OMS	Organização Mundial da Saúde
RC	Restrição Calórica
REI	Restrição Energética Intermitente
REC	Restrição Energética Contínua
RM	Repetição Máxima
SIRT3	Sirtuína 3
TF	Treinamento de Força

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 OBJETIVOS.....	11
2.1 Objetivos específicos	11
3 JUSTIFICATIVA.....	12
4 METODOLOGIA.....	13
4.1 Pesquisa Aspectos Gerais.....	13
4.2 Pesquisa Parte Principal.....	14
5 RESULTADOS.....	17
5.1 Jejum intermitente e composição corporal.....	17
5.1.1 Regimes de Jejum Intermitente.....	17
5.1.2 Influencia do Jejum Intermitente na composição corporal.....	19
5.1.3 Outros resultados e observações importantes.....	22
5.2 Treinamento de força e composição corporal.....	26
5.2.1 Influência do treinamento de força isolado sobre a composição corporal.....	26
5.2.2 Treinamento de Força com Restrição Calórica.....	28
5.3 Jejum intermitente e treinamento de força.....	31
5.3.1 Resultados Gerais.....	35
5.3.2 Semelhanças, diferenças e particularidades metodológicas.....	37
5.3.3 Considerações Gerais.....	40
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44

1 INTRODUÇÃO

A massa de gordura corporal é objeto de grande preocupação para a sociedade global nas últimas décadas. Não apenas pessoas que sofrem de obesidade procuram soluções, mas também aquelas não consideradas obesas podem usufruir de benefícios estéticos e para a saúde.

A Federação Internacional de Diabetes considera a epidemia de obesidade, ou excesso de gordura, como um dos principais fatores da alta prevalência de Síndrome Metabólica. A obesidade contribui para hiperglicemia, hipertensão, triglicérides elevados, baixo colesterol HDL e resistência à insulina, e está associada a um risco maior de doenças cardiovasculares (ALBERTI; ZIMMET; SHAW, 2006). Segundo a OMS (2016), a doença cardíaca isquêmica, o acidente vascular cerebral e diabetes mellitus estão entre as dez maiores causas de morte no mundo, sendo as três relacionadas a anormalidades no metabolismo energético.

O percentual de gordura corporal também possui influência sobre fatores culturais e psicossociais. Fabrin e colaboradores (2013) encontraram que a insatisfação pela obesidade é mais frequente (55%) que a insatisfação pela magreza (18,3%) em adolescentes do gênero feminino dos municípios de Piratuba e Ipira em Santa Catarina. Neste estudo, a insatisfação com a obesidade foi maior (12,6%) do que a insatisfação com a magreza (9,9%) para jovens com nível de percentual de gordura considerado ótimo.

Dentre as estratégias para alterar a composição corporal está o treinamento de força. Entre os dezoito estudos analisados por Santos, Nascimento e Liberali (2008), com intervenções de treinamento de força, com intensidade que variou de 80% de 1-RM a 85% de 1-RM, foram encontrados resultados como diminuição significativa do percentual de gordura, aumento do consumo de oxigênio pós-exercício, elevação da taxa metabólica pós-exercício e em repouso. Os autores encontraram quatro artigos que analisaram alterações na massa magra e todos mostraram aumentos causados pelo treinamento de força.

A grande vantagem do treinamento força (TF) na busca pelo emagrecimento é que ele promove a manutenção ou aumento da massa magra, o que possui uma influência positiva na composição corporal. Este papel pode ser mais bem

desempenhado se houver associação a um regime dietético de restrição calórica, o que causaria um balanço energético negativo (ARRUDA et al., 2010).

Uma estratégia nutricional para perda de massa corporal total que tem obtido relevância nos últimos anos é o jejum intermitente (JI). Tal estratégia se baseia em períodos de severa restrição calórica alternados a períodos de alimentação à vontade. O jejum intermitente desempenha papel de proteger contra danos cardiovasculares, por reduzir o percentual de gordura corporal, sendo que obesos se adaptam melhor à estratégia (SANTOS et al., 2017).

A prática de jejum induz aumento agudo da secreção de hormônio do crescimento humano (HO et al., 1988). O jejum também causa aumento na expressão do gene *SIRT3* (WEGMAN et al., 2015), um dos principais componentes do organismo na resposta ao estresse oxidativo (DAQUILA et al., 2012). Outro benefício é que o jejum provoca desencadeamento de respostas adaptativas ao estresse celular e proteção do dano ao DNA das células (LONGO; MATTSON, 2015).

É possível, porém, que o jejum interfira no horário adequado de ingestão de nutrientes que promovem a recuperação efetiva do organismo após exercício extenuante (BURKE, 2010).

A possibilidade de que existam benefícios que se complementem ou até se potencializem faz com que pessoas adiram à combinação de jejum intermitente com treinamento de força. Ferreira e colaboradores (2018) encontraram que a estratégia de alimentação mais popular para praticantes de musculação em uma academia no norte do Rio Grande do Sul foi o jejum intermitente, seguido pela dieta paleolítica e pela dieta detox.

Apesar de essa poder se tornar uma grande mania para perda de peso, existe grande lacuna na literatura científica sobre essa combinação, somada a informações pouco confiáveis difundidas pela internet e pelas redes sociais. É necessário esclarecimento sobre a maneira mais adequada de aplicação desse tipo de intervenção, sobre sua eficácia para perda de massa de gordura e sobre suas aplicações práticas e terapêuticas para a população em geral.

2 OBJETIVO GERAL

O presente trabalho tem como objetivo principal analisar a influência de intervenções crônicas que combinam jejum intermitente e treinamento de força sobre alterações na composição corporal, através de uma revisão de literatura sistemática de estudos experimentais.

2.1 Objetivos específicos

Para atingir o objetivo geral é necessário o cumprimento de algumas etapas que ajudarão a esclarecer o entendimento sobre o tema. Elas são:

- Breve revisão de literatura sobre os regimes pelos quais é realizado o jejum intermitente e sobre o impacto do jejum intermitente sobre a composição corporal;
- Breve revisão de literatura sobre o impacto do treinamento de força sobre a composição corporal quando feito isoladamente e quando feito com restrição calórica;
- Análise do impacto do treinamento de força com jejum intermitente sobre o desempenho de força.

3 JUSTIFICATIVA

Jejum e treinamento de força, realizados individualmente, possuem efeito sobre a composição corporal. É necessário que se reúna estudos que investigam a relação entre essas duas variáveis de maneira criteriosa. Dessa maneira, será possível trazer informações mais consolidadas sobre esse tema.

Dados na literatura sobre os resultados dessa combinação, ou até mesmo sobre a sua prescrição de maneira segura estão severamente escassos. Cabe também observar que existe uma vasta lacuna de estudos que tratam da realização de atividade física em jejum intermitente redigidos na língua portuguesa.

4 METODOLOGIA

Segundo Thomas, Nelson e Silverman (2012), revisões de literatura servem para estimular o raciocínio indutivo. É realizada com o intuito de organizar toda a literatura relevante para desenvolver uma explicação geral sobre determinado assunto. Geralmente, a estratégia de uma revisão de literatura consiste em relacionar estudos por semelhanças e diferenças entre estruturas teóricas, enunciados dos problemas, metodologias e achados. Esse procedimento é realizado com maior facilidade por meio de um quadro esquemático.

As etapas da revisão da literatura são: redação do enunciado do problema, consulta de fontes secundárias (outras revisões), determinação de palavras-chave, a busca preliminar de fontes para facilitar a localização das fontes primárias, a leitura, o registro do que foi lido e, por fim, a redação. (THOMAS; NELSON; SILVERMAN, 2012)

Dessa maneira, buscou-se realizar a pesquisa da revisão de literatura em três etapas: Jejum Intermitente e Composição Corporal, Treinamento de Força e Composição Corporal e Treinamento de Força e Jejum Intermitente.

4.1 Pesquisa aspectos gerais

4.1.1 Jejum intermitente e composição corporal

Para a pesquisa sobre Jejum Intermitente foram selecionados artigos na base de dados *pubmed* que contivessem o termo jejum intermitente (*intermittent fasting*) no título ou resumo (419 resultados). Em seguida, filtrou-se para revisões de literatura (87 resultados). Destes artigos resultantes, foi lido o resumo e selecionados aqueles artigos que tratavam de uma abordagem introdutória sobre jejum intermitente, sem grande delimitação, ou aqueles que tratavam de sua relação com composição corporal. Dessa seleção resultaram doze revisões de literatura. Não foram encontrados resultados para a busca do termo *jejum intermitente*, traduzido para português.

4.1.2 Treinamento de força e composição corporal

Foi realizada pesquisa na base de dados *pubmed* com termos que relacionam treinamento de força com composição corporal. Foram utilizados os descritores *resistance training*, *strength training*, *weight-lifting*, *body composition*, *body fat*, *adipose tissue* e *muscle mass*. Filtrou-se para apenas revisões sistemáticas de literatura e foram selecionadas pela leitura do resumo apenas aquelas que objetivaram investigar a influência do treinamento de força sobre a composição corporal. Foram encontradas 11 revisões sistemáticas e foi adicionada uma que já era conhecida. As revisões que tratavam de treinamento de força com restrição calórica foram separadas das demais em capítulo próprio neste trabalho para analisar este grupo com mais destaque.

4.2 Pesquisa principal

4.2.1 Treinamento de força e jejum intermitente

Para Sampaio e Mancini (2007), revisão sistemática é uma forma de pesquisa que utiliza a literatura como fonte de dados sobre determinado tema. Esse tipo de investigação apresenta um resumo das evidências que abordam uma intervenção específica, mediante a aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca, análise crítica e síntese da informação.

As etapas da revisão sistemática são: definição da pergunta científica; identificação de bases de dados, palavras-chave e estratégias de busca; estabelecimento de critérios de seleção dos artigos; condução da pesquisa e obtenção dos resultados; aplicação dos critérios de exclusão; análise crítica e avaliação dos achados; redação de um resumo crítico e sintético das informações disponibilizadas nos artigos incluídos; e apresentação de uma conclusão embasada na evidência obtida. (SAMPAIO; MANCINI, 2007)

O presente estudo buscou incluir estudos em seres humanos ou animais, que abordassem dietas que envolvessem o metabolismo de jejum, ou o Ramadã, em que os participantes fossem simultaneamente submetido à execução um programa de

treinamento de força. Os estudos deveriam abordar as influências das duas variáveis atuando em conjunto, por isso decidiu-se que os estudos teriam que ter uma duração mínima de duas semanas.

Desse modo, foram pesquisados artigos científicos nas bases de dados *Google Acadêmico* (pesquisa apenas por palavras chave contidas no título), *bvs*, *Scielo* e *Pubmed*. Os termos de pesquisa utilizados foram os reconhecidos pelos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): ‘*fasting*’, ‘*ramadan*’, ‘*resistance training*’, ‘*strength training*’ e ‘*weight-lifting*’.

A pesquisa resultou em 705 resultados que foram filtrados por critérios de exclusão de acordo com a figura 1. Excluíram-se os resultados que tratavam de jejum intermitente realizado com outro tipo de atividade física que não fosse o treinamento de força. O grande número de resultados que tratavam de suplementação e uso de esteroides também fez necessária a exclusão deste tipo de investigação. Boa parte dos resultados incluía termos genéricos que faziam parte de artigos que não tinham relação com o tema estudado, por exemplo, *fasting blood glucose* ou *fasting hypoglycemia*, e, por isso, passaram por uma filtragem. Alguns artigos tratavam de respostas agudas do treinamento de força realizado em jejum, o que fugia do objetivo do presente estudo, e, então, buscou-se eliminar termos que remetesse a intervenções pontuais. E, por fim, foi realizada uma leitura do resumo dos artigos restantes selecionando aqueles cujo objetivo era de combinar o jejum intermitente e o treinamento de força de maneira contínua ao longo do tempo, também eliminando os resultados que se repetiam. Foram encontrados 10 artigos que se encaixam nos critérios acima, porém um deles não estava disponível para acesso (PAOLI et al., 2015), e outro, apesar de ser redigido de maneira original, usou a mesma pesquisa já descrita em um dos outros artigos restantes (TAYEBI et al, 2010).

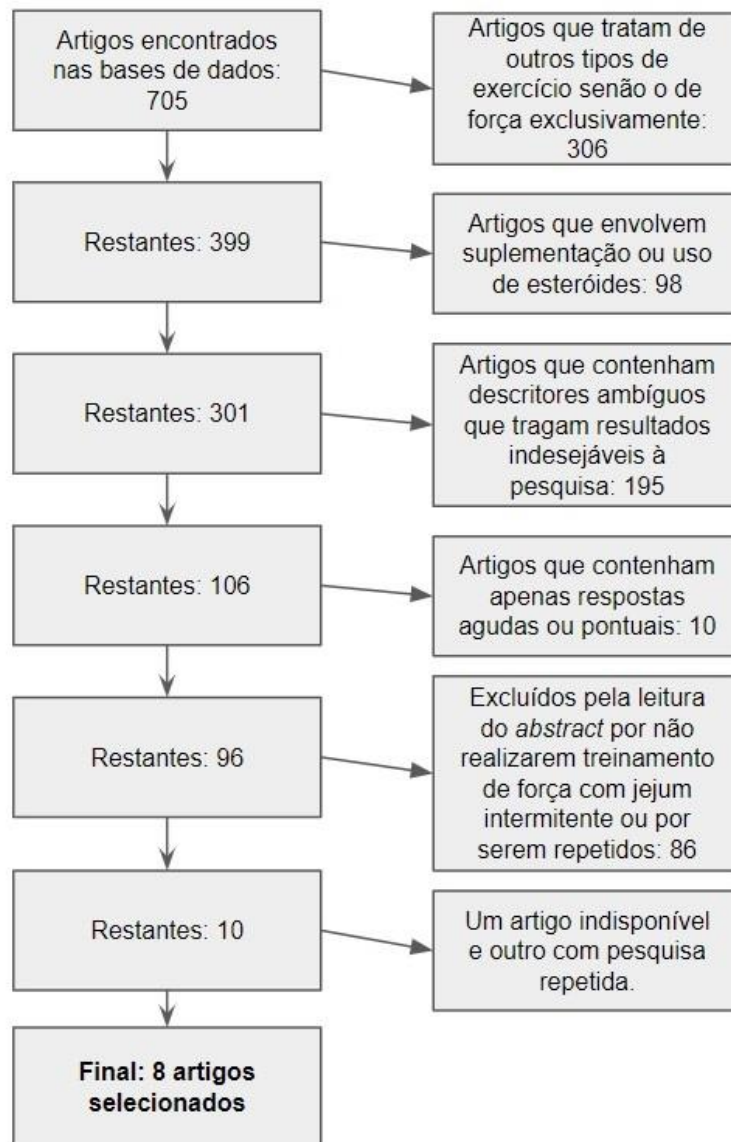


Figura 1: Fluxograma de critérios de exclusão da pesquisa

5 RESULTADOS

5.1 Jejum intermitente e composição corporal

5.1.1 Regimes de jejum intermitente

A literatura se apresentou divergente ao definir as espécies de jejum intermitente.

O regime de jejum de dias alternados (JDA) é o que possui mais presença nos estudos sobre jejum. JDA é definido como uma subclasse de jejum intermitente, que consiste de um dia com 75% de restrição de energia alternado com um dia de alimentação *ad libitum* (i.e. alimentação livre) (BARNOSKY et al., 2014; STOCKMAN et al., 2018; TINSLEY; LA BOUNTY, 2015). Para Anton e colaboradores (2018), o regime descrito acima é chamado de JDA modificado.

Porém, para outros autores (PATTERSON; SEARS, 2017; ANTON et al., 2018), o jejum de dias alternados envolve alternância, dias de restrição total com dias de farta ingestão de alimentos. Nos dias de jejum, não se consomem alimentos e bebidas contendo energia (Kcal). Nos dias de farta oferta, a alimentação é permitida *ad libitum*.

A alimentação com restrição de tempo (ART) permite consumo de energia *ad libitum* dentro de limites específicos de tempo. Isso resulta em intervalos longos e regulares de jejum (PATTERSON; SEARS, 2017; STOCKMAN et al., 2018; TINSLEY; LA BOUNTY, 2015).

Usando denominações diferentes Tinsley e La Bounty (2015) e Stockman e colaboradores (2018) definem um mesmo regime de Jejum. Este consiste num jejum de até 24 horas, uma ou duas vezes por semana, com consumo *ad libitum* nos dias restantes. Tinsley e La Bounty (2018) chamaram tal regime de Jejum de dia inteiro, já Stockman e colaboradores (2018) o denominaram de Jejum periódico.

Apesar de novamente haver denominações diferentes, Barnosky e colaboradores (2014), Patterson e Sears (2017) e Horne, Muhlestein e Anderson (2015) parecem ter consenso entre si sobre mais uma estratégia de JI. Essa estratégia envolve

severa restrição calórica de um a três dias por semana, e alimentação *ad libitum* nos dias sem restrição. Patterson e Sears (2017) falam que, nos dias de Jejum, são consumidas por volta de 20 a 25% das necessidades diárias de energia. Os outros autores não especificaram detalhes sobre esse regime.

Jejum do Ramadã ocorre do nascer ao pôr do sol durante o sagrado mês do Ramadã. A mais comum prática é consumir uma grande refeição depois do pôr do sol e uma pequena refeição antes do amanhecer, mas isso não ocorre necessariamente. Essa estratégia não possui finalidade dietética, mas está presente no cotidiano de inúmeros fiéis espalhados pelo mundo (PATTERSON; SEARS, 2017).

Baseado nas referências acima, a definição mais consensual de jejum intermitente é que ele consiste numa alternância entre períodos de pouca ou nenhuma alimentação com períodos com alimentação normal ou acima do normal.

Do ponto de vista biológico, é difícil encontrar um critério objetivo que é capaz de definir um efeito em comum de todas as diferentes categorias de JI sobre o metabolismo. A restrição calórica é um desses poucos pontos. Porém, é necessária uma diferenciação entre JI e restrição calórica para fins de comparação entre esses dois regimes.

Um dos critérios apontados por Stockman e colaboradores (2018), com o intuito de caracterizar esta classe de maneira geral, é o do tempo desde a última refeição. Segundo estes autores, os estados do ciclo de alimentação e jejum são quatro: estado alimentado (até 3 horas após a refeição), estado pós-absortivo (até 18 horas após a refeição), estado de Jejum (até 36 horas após a refeição) e estado de fome extrema (após 36 a 48 horas da refeição). No estado alimentado, ocorre o reabastecimento dos estoques de glicogênio, e o excesso de calorias resulta em produção de ácidos graxos que serão armazenados no tecido adiposo. Durante o estado pós-absortivo, ocorre predominância da quebra de glicogênio como fonte de energia e começa a ocorrer gliconeogênese no fígado e na parte cortical dos rins, e, com isso, ocorre a iniciação do processo de lipólise que aumenta a taxa de ácidos graxos livres. O estado de Jejum é o ponto em que ocorre a troca de metabolismo predominante (*metabolic switch*), em que ácidos graxos e corpos cetônicos são usados como combustível, e aumento significativo catabolismo da proteína muscular. No estado de fome extrema, passa ser inibido o

catabolismo de aminoácidos para poupar perda de proteínas, e fonte principal de energia serão os ácidos graxos livres (STOCKMAN et al., 2018).

É importante que critérios como a duração do intervalo do jejum passem a ser mais adotados por estudos que analisam o jejum intermitente. Dessa maneira, a análise se direcionaria para verificar se um conjunto de regimes que seguem este critério podem apresentar resultados semelhantes. A literatura atual, no entanto, está mais focada em analisar isoladamente se cada tipo de regime funciona.

A definição de JDA dada por Barnosky e colaboradores (2014), Stockman e colaboradores (2018) e Tinsley e La Bounty (2015) não apresenta duração de intervalos de jejum especificada, já que sua definição é baseada na contagem de calorias. Em outras palavras, nos dias de jejum, é possível alimentar-se em uma refeição apenas, ou fazer pequenas refeições durante o dia desde que não se ultrapasse o limite de ingestão calórica de 25% das necessidades energéticas diárias, conforme foi descrito no começo deste subcapítulo. Isso torna discutível a inclusão deste tipo de regime como pertencendo ao grupo JI.

5.1.2 Influência do jejum intermitente na composição corporal

Diversos regimes de Jejum Intermitente demonstraram ser efetivos em reduzir massa corporal total (MCT). Restrição Energética Intermitente (REI) (SEIMON et al., 2015), JDA (BARNOSKY et al., 2014; ANTON et al., 2018; TINSLEY; LA BOUNTY, 2015), JDA modificado (ANTON et al., 2018), ART (ANTON et al., 2018), Jejum de dia inteiro (TINSLEY; LA BOUNTY, 2015) e até o Ramadã (FERNANDO et al., 2019) foram estratégias bem-sucedidas para emagrecimento.

Seimon e colaboradores (2015) constataram em revisão de literatura sistemática de 40 artigos que REI, maneira alternativa que os autores usaram para se referir ao JI de maneira geral, produziu, no mínimo, 2,1 kg de perda de MCT em 3 semanas e, no máximo, 16,6 kg em 20 semanas. A mais frequente perda de peso estava entre 3 a 5 kg depois de aproximadamente 10 semanas. Além da massa corporal total, a REI também produziu diminuições em outros índices de composição corporal como, por exemplo: IMC, circunferência da cintura, circunferência do quadril, massa de gordura

(MG) e massa livre de gordura (MLG). Dos 23 experimentos que analisaram MG analisados por esses autores, 20 relataram diminuição, dois não mostraram mudança e um mostrou diminuição para um dos regimes de REI analisados, mas nenhuma mudança para outro. Dos 17 estudos que analisaram MLG, nove relataram diminuição e os outros não mostraram mudanças.

É notável que estudos que abordaram jejum intermitente com exercício físico, mostraram que a combinação produziu maiores reduções na porcentagem de gordura corporal e MG quando comparados com REI apenas. Não houve, entretanto, diferenças na variação de MLG entre REI com ou sem exercício físico (SEIMON et al., 2015).

Anton e colaboradores (2018) encontraram que a maioria dos estudos de JI envolvendo ART, com períodos de jejum de 12 a 24 horas, relataram reduções significativas na MCT e MG, sem mudanças significativas na MLG sendo relatadas para qualquer estudo. A magnitude da perda de MCT, no entanto, foi relativamente pequena. Analisando o JDA ou JDA modificado, reduções significativas na MCT e MG também foram observadas em todos os estudos encontrados, com grande magnitude de perdas de MCT. Porém, os resultados dos efeitos de JDA e JDA modificado sobre a MLG foram divergentes entre si. Dos 8 estudos de JDA e JDA modificado analisados que se propuseram a analisar MLG, 3 mostraram reduções significativas, 4 mostraram reduções não significativas e 1 mostrou aumento não significativo nesta variável.

Tinsley e La Bounty (2015) constataram redução da MCT (média de perda de 0,54 kg por semana) e da MG (média de perda de 0,40 kg por semana) durante os protocolos de JDA analisados em sua revisão de literatura. Boa parte dos estudos analisados não apresentou mudanças significativas de MLG, mas entre os que apresentaram a média foi de perda de 0,04 kg por semana. Quando analisaram estudos que abordaram jejum de dia inteiro, constataram reduções na MCT (média de perda de 0,20 kg por semana). Os autores analisaram apenas um estudo que abordou ART. Nele, os sujeitos foram autorizados 4 horas para comer sua refeição única durante 8 semanas e depois de um período de descanso (11 semanas) comer 3 refeições por dia durante mais 8 semanas. Após passar pelo período de uma refeição por dia os participantes apresentaram menores valores de MCT (65.9 kg vs 67.3 kg) e MG (14.2 kg vs 16.3 kg)

em relação ao período que comeram três refeições por dia. Não foram encontradas mudanças estatisticamente significativas na MLG.

A meta-análise de Fernando e colaboradores (2019) demonstrou que o Jejum do Ramadã promoveu uma redução transitória de MCT. Comparando o MCT do período pré para o pós-Ramadã, houve redução significativa. Analisando o período de seguimento para verificar se os resultados se manteriam com o tempo, a redução significativa em relação ao período pré-Ramadã se manteve. O índice de massa corporal (IMC) inicial pode ter influenciado nas alterações de MCT. Houve uma correlação estatisticamente significativa entre esses dois parâmetros, demonstrando que quanto maior o IMC antes do jejum do Ramadã, maior foi a perda de MCT.

Quanto ao percentual de gordura corporal, houve redução significativa do período pré para o pós-Ramadã. Os valores, porém, entre o pré-Ramadã e o período de seguimento não apresentaram mudança significativa, indicando um retorno à MG inicial após a perda transitória. Padrões similares de mudança vistos para percentual de gordura corporal foram repetidos para MLG e MG absolutos. A perda de massa livre de gordura foi aproximadamente 30% menor que a perda de massa gorda absoluta. (FERNANDO et al., 2019).

Existem, portanto, fortes indícios na literatura atual de que REI, ART, JDA, JDA modificado, jejum de dia inteiro e Ramadã são capazes de diminuir significativamente a MCT e MG, pelo menos transitoriamente (SEIMON et al., 2015; ANTON et al., 2018; TINSLEY; LA BOUNTY, 2015; FERNANDO et al., 2019). O ART (ANTON et al., 2018; TINSLEY; LA BOUNTY, 2015), o JDA (ANTON et al., 2018; TINSLEY; LA BOUNTY, 2015) e o JDA modificado (ANTON et al., 2018) apresentaram uma tendência a causar diminuição da MLG, porém boa parte dos experimentos analisados não apresenta resultados estatisticamente significativos. O Ramadã parece estar relacionado a uma perda transitória na MLG. Essa medida, porém, não apresentou mudanças significativas de duas a cinco semanas após o fim do regime quando comparada às medidas iniciais (FERNANDO et al., 2019).

Estes dados podem sugerir uma possível influência do JI sobre mudanças positivas na composição corporal, ou seja, redução de MG, com perda minimizada de massa muscular. Seria interessante que os estudos realizassem uma comparação mais

detalhada, entre os regimes de JI e entre intervenções dietéticas realizadas com e sem atividade física.

Algumas revisões de literatura compararam a influência do JI com a influência da restrição calórica (RC) sobre a composição corporal.

Os artigos que abordaram RC contínua analisados por Barnosky e colaboradores (2014) produziram perda de MCT levemente maior se comparados com os que abordaram JI e JDA depois de durações parecidas de tratamento. Stockman e colaboradores (2018) e Patterson e Sears (2017) afirmaram em suas respectivas revisões que JI parece ser um método viável de perda de massa corporal total, porém restrição contínua de energia pode ser igualmente efetiva. Tinsley e La Bounty (2015) concordam com as afirmações acima relatando em sua revisão que alguns dos estudos que encontraram indicam que nem JDA, nem jejum de dia inteiro garantem melhores resultados na composição corporal em relação à RC contínua.

As publicações que comparam perda de peso entre REI e Restrição Energética Contínua (ou seja, RC) analisadas por Seimon et al. (2015) mostraram por unanimidade que as duas estratégias induziram reduções equivalentes em IMC, circunferência da cintura e circunferência do quadril. E em relação à perda de massa de gordura e massa livre de gordura, poucos estudos indicaram diferenças entre REI e REC.

Esses resultados demonstram a importância de se medir a ingestão calórica durante as intervenções de JI. Dessa maneira, haveria maior possibilidade de se concluir se existem diferenças concretas entre as alterações da composição corporal causadas pelo JI por uma dieta de RC comum. O presente estudo não foi capaz de encontrar embasamento científico para justificar utilização de JI sem RC com finalidade de emagrecimento.

5.1.3 Outros resultados e observações importantes

A literatura apresenta abundantemente benefícios do Jejum Intermitente para a saúde dos praticantes. O jejum apresentou redução nas taxas de insulina em jejum e sensibilidade à insulina (BARNOSKY et al., 2014), houve diminuição do tamanho da

partícula de colesterol LDL, concentração de LDL, triglicérides, e proteína reativa C e aumentou substancialmente o GH humano (HORNE; MUHLESTEIN; ANDERSON, 2015) reduz esteatose do fígado e expressão de genes pró inflamatórios e, ainda, possui efeitos benéficos nos fatores de risco de câncer, como a proliferação de células (PATTERSON; SEARS, 2017).

Ainda, segundo Patterson e Sears (2017), JI melhora perfis metabólicos e reduzem os riscos de obesidade e condições relacionadas à obesidade. Stockman e colaboradores (2018) relatam que estudos com animais e em seres humanos sugerem que JI pode ter efeitos redutivos na MCT e MG, protege contra riscos cardiovasculares, pode melhorar resistência contra estresse oxidativo, diminuir inflamação e promover longevidade. A variabilidade de resultados em estudos de jejum em dias alternados e jejum de dia inteiro pode ser atribuída a uma série de razões, incluindo diferenças no desenho experimental, nas características dos sujeitos e na adesão dos participantes

Esse tipo de regime de alimentação simula estilos de vida de caçadores/coletores, o que pode promover manutenção de flexibilidade metabólica comparada a outros tipos de dieta. A razão é que esses regimes contêm períodos de restrição de energia mais longos que o jejum ao longo da noite (HARVIE; HOWELL, 2017).

Apesar da listagem dos benefícios que o JI pode trazer para a saúde, existe grande controvérsia sobre a segurança de sua aplicação como intervenção terapêutica.

Patterson e Sears (2017) falam que, apesar de dados em estudos com humanos serem limitados, a evidência sugere que o jejum intermitente não é danoso fisicamente ou mentalmente para adultos saudáveis, de peso normal, com sobrepeso ou obesos.

Já Horne, Muhlestein e Anderson (2015) afirmam que para o jejum ser mais do que uma mania de perda de peso, maior rigor científico é necessário por parte de investigações experimentais em relação ao que é encontrado na literatura. Para estes autores, é importante que existam dados que comprovem a segurança de se praticar o jejum. Esses dados são críticos para aplicação terapêutica do jejum mas estão gravemente escassos.

Desvantagens possíveis do JDA é que ele não é apropriado para indivíduos que precisam comer refeições em intervalos regulares como os que possuem diabetes do

tipo 1, gestantes e lactantes, idosos, indivíduos com distúrbios alimentares e aqueles que precisam de alimentação regular para ingerir medicamentos (GANESAN; HABBOUSH; SULTAN, 2018).

Para Stockman e colaboradores (2018), como os períodos longos de Jejum podem resultar em porções grandes de alimentos prejudiciais à saúde sendo consumidos, é questionável se os benefícios do Jejum Intermitente podem ser mantidos. A pesquisa não é robusta o suficiente para sugerir que profissionais de saúde deveriam recomendar Jejum Intermitente para pacientes como uma prática padrão. Podem haver contraindicações para o Jejum Intermitente, como, por exemplo, certas condições de saúde, medicamentos, entre outros.

Segundo Tinsley e La Bounty (2015), “a variabilidade de resultados em estudos de jejum em dias alternados e jejum de dia inteiro pode ser atribuída a uma série de razões, incluindo diferenças [...] na adesão dos participantes”. O JI pode ser de mais difícil adesão para a população em geral. Portanto, se um ensaio clínico não se propuser a medir esta importante variável, a qualidade de seus resultados pode ser drasticamente reduzida.

Stockman e colaboradores (2018) constataram que estudos em humanos sugerem que os regimes de JI são difíceis de manter devido às restrições dietéticas e consequências na fome e na satisfação. Patterson e Sears (2017) afirmam que os relatos de fome extrema indicam que o JDA pode não ser uma intervenção de saúde realizável. Ganesan, Habboush e Sultan (2018) relatam que existem dados limitados disponíveis na literatura abordando a consistência, tolerabilidade e segurança de JDA entre a população em geral quando usados como intervenção para perda de peso

Nas publicações que compararam REI com Restrição Energética Contínua (REC) e mediram a adesão às propostas, houve resultados variados sobre qual dieta causa mais desistências e mais dificuldade na habituação. Os dados não demonstram evidência clara que REI é mais fácil de aderir do que outras abordagens para perda de peso (SEIMON et al., 2015). Stockman e colaboradores (2018) observaram que, embora a MCT e MG diminuíssem na maioria dos estudos que eles analisaram, é importante considerar a adesão aos protocolos e as taxas de desistência nas intervenções com Jejum Intermitente.

A revisão de literatura sistemática realizada por Harvie e Howell (2017) destaca uma lacuna de dados de alta qualidade que informem adesão, benefícios ou danos da REI em comparação à REC. Regimes de REI baseados em dias alternados de jejum total ou intensa restrição energética não foram bem tolerados entre populações com sobrepeso ou peso normal.

As revisões de literatura também revelaram alguns problemas procedimentais nos estudos que tratavam do JI.

A variabilidade de resultados em estudos de JDA e Jejum de dia inteiro poderia ser atribuída a um número de razões, incluindo diferenças no desenho experimental, características dos sujeitos e adesão dos participantes. A falha em relatar consumo e gasto de energia poderiam também afetar razoavelmente resultados de estudos de Jejum Intermitente (TINSLEY; LA BOUNTY, 2015).

A partir das observações acima, verifica-se que JI é um tema de grande interesse para a literatura científica atual. Porém, trata-se de uma área que precisa de mais diálogo entre os autores para a criação de consensos e solução de problemas.

5.2 Treinamento de força e composição corporal

5.2.1 Influência do treinamento de força isolado sobre a composição corporal

Duas revisões sistemáticas (DIETZ et al., 2012; SCHRANZ; TOMKINSON; OLDS, 2013) analisaram a influência do treinamento de força na composição corporal de crianças obesas ou com sobrepeso.

Dietz e colaboradores (2012) encontraram alguns estudos que mostraram uma diminuição significativa no percentual de gordura corporal e um aumento significativo da MLG. Porém, os outros obtiveram aumentos significativos no IMC, sendo que destes, alguns relataram aumento significativo de MG.

Schranz, Tomkinson e Olds (2013) relatam que as intervenções de treinamento força tipicamente produziram de muito pequenas a pequenas mudanças na composição corporal. As intervenções analisadas por estes autores consistiram, de um modo geral, em 2 a 3 sessões semanais, com média de intensidade mínima de 61,8% de 1-RM e de intensidade máxima de 76,6% de 1-RM, com grande variação de volume, sendo que a média foi de, no mínimo, 17,8 a, no máximo, 33,0 repetições totais por exercício.

Ambas mostraram resultados que refletem a ineficácia do TF realizado sem dieta como estratégia para emagrecimento. O recorte analisado por estes dois artigos científicos, porém, pode não ser capaz de refletir fielmente a realidade da influência do exercício de força sobre o tecido adiposo para outras populações.

A busca por revisões sistemáticas que procuraram trazer noções mais gerais sobre essa relação resultou em cinco artigos (ROIG et al., 2008; SCHOENFELD et al., 2017; SCHOENFELD; OGBORN; KRIEGER, 2017; HACKETT et al., 2018; LIXANDRÃO et al., 2018).

Todos procuraram analisar a influência de diferentes abordagens de exercício de força sobre o ganho de massa muscular. Houve uma grande diferença entre os tipos de abordagem e das variáveis estudadas. Isso permite uma visão ampla das estratégias de hipertrofia mais bem consolidadas na literatura.

Os resultados da meta-análise de Roig e colaboradores (2008) demonstraram aumentos significativamente maiores na massa muscular entre os praticantes que se exercitavam excentricamente em comparação com os que se exercitavam concentricamente. Também se encontrou através de métodos estatísticos que houve uma tendência a um aumento superior na massa muscular entre os participantes que se exercitavam excentricamente em intensidade maior que a do exercício concêntrico.

Schoenfeld e colaboradores (2017), através dos resultados de meta-análise de estudos comparando cargas altas e baixas de TF, argumentam que, embora sejam necessárias cargas altas para alcançar ganhos máximos de força dinâmica, cargas mais leves também promovem aumentos substanciais. A condição para que ganhos hipertróficos ocorram, segundo os autores, é que o treinamento seja realizado com um alto nível de esforço, próximo à fadiga.

Complementando os dados do estudo anterior, Schoenfeld, Ogborn e Krieger (2017) verificaram um efeito significativo do número de séries semanais em mudanças no tamanho do músculo. Cada conjunto de séries adicional por semana foi associado a um aumento no *Effect Size*. Isso foi equivalente a um aumento no ganho percentual de 0,37% para cada *set* adicional por semana.

Clearly, substantial hypertrophic gains can be made using low-volume protocols (≤ 4 weekly sets per muscle group). Such an approach therefore represents a viable muscle-building option for those who are pressed for time or those to which the conservation of energy is an ongoing concern (i.e., frail elderly). However, the present analysis shows that High Volume protocols produce significantly greater increases in muscle growth than Low Volume. Based on our findings, it would appear that performance of at least 10 weekly sets per muscle group is necessary to maximise increases in muscle mass. Although there is certainly a threshold for volume beyond which hypertrophic adaptations plateau and perhaps even regress due to overtraining, current research is insufficient to determine the upper limits of this dose-response relationship. (SCHOENFELD; OGBORN; KRIEGER, 2017)

A revisão sistemática de Hackett e colaboradores (2018) buscou analisar a relação de velocidade de movimento dos exercícios com hipertrofia muscular. Estudos que examinaram a hipertrofia dos músculos da parte superior descobriram que a velocidade rápida resultou em aumentos significativamente maiores na hipertrofia do bíceps braquial comparada à velocidade de treinamento de moderada a lenta. Por outro lado, maioria dos estudos que examinaram as alterações na hipertrofia dos músculos da

parte inferior do corpo descobriu que o treinamento realizado com movimento de velocidade de moderada a lenta resultou em aumentos significativamente maiores na hipertrofia do quadríceps em comparação com a velocidade rápida. Os estudos restantes não verificaram superioridade da velocidade de movimento rápida sobre a moderada a lenta na hipertrofia muscular dos músculos da parte inferior.

Em termos de composição corporal, o TF é, portanto, encarado na literatura principalmente como um método de ganho de massa muscular. Existe pouca evidência científica de que a massa de gordura corporal sofrerá alterações significativas causadas por uma intervenção comum de treinamento de força.

5.2.2 Treinamento de força com restrição calórica

Foram encontradas cinco revisões sistemáticas que abordam a influência da restrição calórica com treinamento de força sobre composição corporal ou sobre desempenho de força (CLARK, 2015; HELMS et al., 2014; SARDELI et al., 2018; KIM et al., 2016; ZIBELLINI et al., 2016).

Nem todos os artigos abordaram intervenções que envolviam TF. Os resultados contidos nestes artigos, porém, ajudam a ilustrar a influência da diminuição do consumo energético sobre variáveis influenciadas pelo treinamento, como força e massa muscular.

O TF parece ter um efeito protetor sobre a massa muscular durante a restrição calórica (CLARK, 2015; SARDELI et al., 2018). Isso significa que, durante TF com RC, a perda de MCT ocorre predominantemente pela redução de MG, enquanto a MLG se mantém preservada. Portanto, esse parece ser um método eficaz para se alcançar, por exemplo, diminuição da circunferência da cintura, que é um dos principais indicadores de risco de doenças cardiovasculares (ALBERTI; ZIMMET; SHAW, 2006).

Comparando os efeitos de vários tipos de intervenção sobre a composição corporal através de revisão sistemática e meta-análise, Clark (2015) encontrou diferenças que indicam uma superioridade da combinação de dieta com TF comparado a dieta sem exercício em alcançar redução na MG e preservação de MLG. O mesmo autor não encontrou diferença significativa entre a efetividade da dieta com treinamento

aeróbico (TA) e dieta com TF para alterações na MCT, mas uma diferença de efetividade que favorece o TF sobre a TA para a preservação da MLG.

Esses dados vão ao encontro dos dados apresentados pela revisão sistemática de Sardeli e colaboradores (2018). Estes autores relatam que embora a redução de MCT e MG no grupo de restrição calórica com treinamento de força (RC-TF) não tenha sido diferente do grupo de Restrição Calórica sem TF (RC), a perda da MLG no grupo de RC-TF foi 93,5% menor do que no grupo do RC.

Outro fator de grande importância para preservação de MLG durante a RC é o consumo de proteínas (HELMS et al., 2014; CLARK, 2015; KIM et al., 2016). Helms e colaboradores (2014) entendem que as perdas da MLG só podem ser evitadas em populações com menor experiência de treinamento de resistência com massa maior de gordura corporal. Para obter sucesso nas alterações desejadas de composição corporal, praticantes devem seguir regimes de perda de MCT mais lentos usando as recomendações atuais de nutrição esportiva para a ingestão de proteína (1,2-2,0 g/kg). Clark (2015) entende como dieta rica em proteínas aquela com consumo de mais de 1,5 g de proteína por kg de MCT (mais de 25% do total de ingestão calórica diária). Em um modelo hipocalórico, essa dieta é capaz de induzir um efeito maior para mudanças na composição corporal.

Ainda, quanto à preservação de massa muscular, segundo Helms e colaboradores (2014), perda de MCT mais lenta (0,5 kg por semana ou 0,7% da massa corporal total) pode desempenhar um papel ainda mais importante do que a ingestão de proteínas na preservação da MLG. Taxas mais lentas de perda de peso seriam mais protetoras tanto da MLG quanto do desempenho e permitiriam um maior “orçamento calórico” para atribuir valores aos três macronutrientes.

Além de preservar a massa magra, o treinamento de força com restrição calórica se mostrou um eficiente método de redução da massa de gordura (HELMS et al., 2014; CLARK, 2015). Enquanto um tratamento de dieta sem exercício induziu um efeito benéfico após a intervenção, ele não foi mais eficaz do que outros tratamentos para induzir mudanças na MG. Enquanto a combinação de dieta com TA e TF foi mais eficaz do que uma dieta sozinha ou exercício sozinho, foi menos eficaz do que ou TF ou TA em combinação com a dieta na indução de um desequilíbrio energético (CLARK, 2015).

Clark (2015) ainda afirma que dieta com TF se torna mais eficaz em níveis mais altos de intensidade (>75-80% 1RM por pelo menos 3 séries com intervalos de repetição de 5 a 10 com 60 a 90 segundos intervalos de descanso) para induzir mudanças na composição corporal que leva à redução de MCT e MG enquanto retém a massa magra.

Já o estudo de Helms e colaboradores (2014) mostrou que pessoas não obesas, submetidas a um regime de treinamento de pesos com balanço energético negativo tiveram redução de MG de 0,7 kg a 5,8 kg entre os experimentos analisados. Em nove das 13 populações dos estudos analisados por estes autores, a MLG dos participantes diminuiu com reduções que variaram de 0,3 a 2,7 kg. Os estudos analisados tiveram durações que variaram de 20 dias a 12 semanas.

Zibellini e colaboradores (2016) trouxeram dados importantes sobre a influência da perda de massa corporal sobre a força muscular. Sua revisão sistemática e meta-análise mostraram que a perda de peso induzida por dieta em adultos com sobrepeso ou obesidade resultou em uma diminuição significativa da força extensora do joelho. Essa diminuição foi encontrada tanto para participantes no grupo de moderada restrição energética quanto no grupo de dieta de muito baixo consumo energético. Já a força de prensão manual sofreu uma diminuição não significativa, com significativa heterogeneidade nos resultados.

É clara a diferença de efetividade entre o TF sem RC e o com RC sobre mudanças na composição corporal. A combinação de TF com RC parece uma estratégia bem consolidada para redução de MCT e MG. O grande diferencial dessa combinação, no entanto, está na preservação de massa magra durante período de agressiva quebra de reservas para diminuição da MCT. O consumo de quantidade elevada proteínas parece ter um importante papel para auxiliar numa alteração favorável da composição corporal.

5.3 Jejum intermitente e treinamento de força

A pesquisa resultou em oito artigos científicos. Estes possuíram variações expressivas entre populações, desenhos experimentais, duração do programa de treinamento de força com jejum intermitente, tipos de regime de dieta, programas de treinamento de força. Os dados dos artigos e os resultados estão dispostos na figura 2 e na tabela 1.

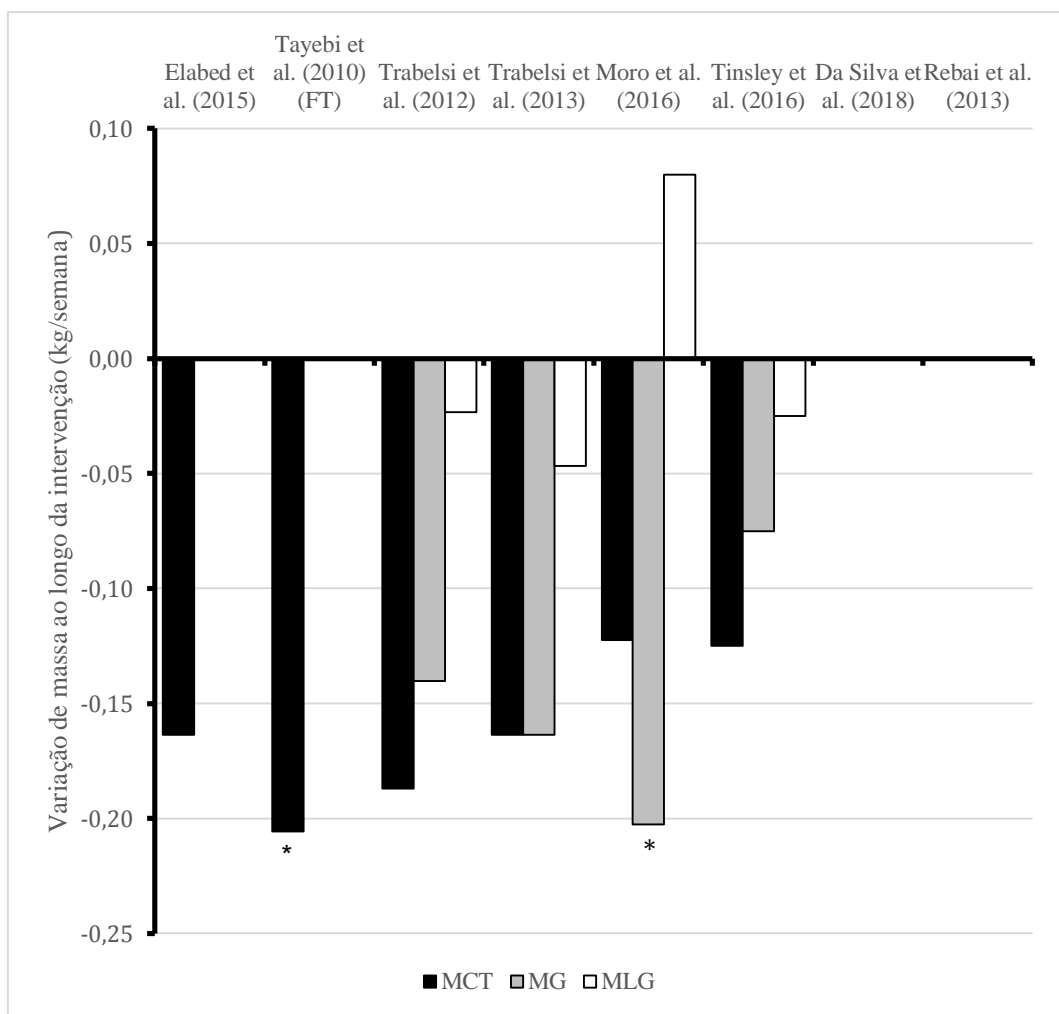


Figura 2: Gráfico da variação da massa corporal total (MCT), massa de gordura (MG) e massa livre de gordura (MLG) entre o início e o fim de cada intervenção racionalizada pela duração (em semanas) da respectiva intervenção. Apenas foram incluídos os grupos experimentais que praticaram treinamento de força em jejum intermitente. (*): variação estatisticamente significativa, $p < 0,05$ em relação ao momento pré intervenção).

Autores	Populações Estudadas	Grupos Experimentais	Duração das Intervenções	Tipos de Jejum Intermitente	Duração de um Período de Jejum	Programas de Treinamento de Força	Resultados na Composição Corporal	Resultados no Desempenho de Força	Outros Resultados
Neves et al. (2017)	Ratos (n=39)	G1.1: Controle (n=6); G1.2: Jejum (n=6); G1.3: Jejum + TF (n=6); G2.1: Controle (n=5); G2.2: Jejum (n=5); G2.3: Jejum + TF (n=5)	G1: três semanas; G2: oito semanas	Protocolo Atípico	24 horas anteriores ao treinamento de força	Específico para ratos	Aumento da MCT: G1.1>G1.2 e G1.2=G1.3; G2.1=G2.2 e G2.2=G2.3	-	Massa do M. extensor longo dos dedos: G1.1=G1.2 e G1.2=G1.3; G2.1=G2.2 e G2.2=G2.3; Massa do M. sóleo: G2.1>G2.2 e G1.2=G2.3
Tayebi et al. (2010)	Jovens Levantadores de Peso do Sexo Masculino (n=40)	Controle (n = 10; C), Jejum (n = 10; F), Treinamento (n = 10; T) e Treinamento com Jejum (n = 10; FT)	30 dias	Ramadã	10-19 horas	T e FT: 3 sessões semanais de 90 minutos cada. Intensidade desconhecida.	MCT: C— T— F↓ FT↓	-	-
Moro et al. (2016)	Sujeitos do sexo masculino com, pelo menos 5 anos de experiência em treinamento de força. (n=34)	Grupo 1: TF + JI (n=17); Grupo 2: TF + JI (n=17)	Oito semanas	Alimentação com Restrição de Horário	G1: 16 horas; G2: 12 horas	G1 e G2: 3 sessões semanais, 3 séries de 6-8 repetições de 10 exercícios a 85-90% de 1 RM até a falha.	MCT: G1— G2—; MG: G1↓ G2—; MLG: G1— G2—	1-RM supino: G1— G2—; 1-RM Leg-Press: G1— G2—	Quociente Respiratório: G1↓ G2—

Trabelsi et al. (2013)	Fisiculturistas do Sexo Masculino (n=16)	FAST: TF durante jejum (n=8); FED: TF durante janela de alimentação (n=8)	30 dias	Ramadã	20 horas	4 sessões semanais, 4-6 exercícios em cada. 4 séries de 10-RM com 2-3 min. de intervalo. FAST: treino durante o Jejum; FED: treino durante período de alimentação	MCT: FAST— FED—; %MG: FAST— FED—; MLG: FAST— FED—	-	-
Rebai et al. (2013)	Jogadores de Futebol Jovens do Sexo Masculino (n=20)	G1: Volume do TF mantido (n=10); G2: Volume do TF diminuído durante ramadã (n=10)	Dois meses de TF (Jejum apenas no segundo mês)	Ramadã	G1 e G2: 15-16 horas	4 séries de 8-RM com intervalo de 4 min. Mesmo programa para G1 e G2 antes do Ramadã. Durante o Ramadã, G1 manteve a carga e G2 passou por uma diminuição.	-	SJ: G1— G2↑; CMJ: G1↑ G2↑; MVC: G1— G2↑	-
Trabelsi et al. (2012)	Fisiculturistas do Sexo Masculino (n=16)	G1: com jejum (n=9); G2: sem jejum (n=7)	30 dias	Ramadã	G1: 20 horas	G1: Sessões semanais: 3.8 ± 0.4; Séries por sessão de treino: 20 ± 1; Repetições por série: 9.33 ± 0.86; Escala de Esforço Subjetivo: 8 ± 1; G2: Sessões semanais: 3.9 ±	MCT: G1— G2↑; MG: G1— G2—; MLG: G1— G2—	-	-

0.4; Séries por sessão de treino: 20 ± 1; Repetições por série: 9.67 ± 0.71; Escala de Esforço Subjetivo: 8 ± 1

Elabed et al. (2015)	Fisiculturistas do Sexo Masculino (n=8)	Não houve divisão entre os participantes.	30 dias	Ramadã	20 horas	Sessões semanais: 3.6 ± 0.4; Séries por sessão de treino: 20 ± 1; Repetições por série: 9.37 ± 0.92; Escala de Esforço Subjetivo: 8 ± 1	MCT: —	-	-
Tinsley et al. (2016)	Homens geralmente saudáveis e recreativos que não seguiram um programa consistente de TR nos três meses anteriores (n=18)	G1: TF + JI (n=10); G2: TF sem jejum (n=8)	Oito semanas	Alimentação com Restrição de Horário modificado	G1: 16 horas entre dias em que não foi realizado treinamento de força	G1 e G2: 3 dias não consecutivos por semana, 4 séries de 8-12 repetições com peso que causasse falha muscular ao final da série.	MCT: G1— G2—; MLG: G1— G2—; MG: G1— G2—	1-RM supino: G1↑ G2↑; Resistência supino: G1— G2—; 1-RM Leg-Press: G1↑ G2↑; Resistência Leg-Press: G1— G2—	-

Tabela 1: Resultado da Pesquisa sobre estudos sobre Intervenções de Treinamento de Força combinado com Jejum Intermitente. (‘-’: Resultado não disponível; ‘—’: Mudança estatisticamente não significativa em relação ao início da intervenção; ‘↑’: Aumento estatisticamente significativo em relação ao início da intervenção; ‘↓’: Diminuição estatisticamente significativa em relação ao início da intervenção; ‘>’: Significativamente maior; ‘<’: Significativamente menor; ‘=’: Sem diferença significativa; ‘MCT’: Massa Corporal Total; ‘MG’: Massa de Gordura; ‘MLG’: Massa Livre de Gordura; ‘RM’: Repetições Máximas; ‘SJ’: Teste de Squat Jump; ‘CMJ’: Teste de Countermovement Jump; ‘MVC’: Teste de Maximal Voluntary Contraction)

5.3.1 Resultados gerais

Sete dos oito estudos analisados (NEVES et al., 2017; TAYEBI et al., 2010; MORO et al., 2016; TRABELSI et al., 2013; TINSLEY et al., 2016; ELABED et al., 2015; TRABELSI et al., 2012) mediram variações na composição corporal.

A massa corporal total apresentou diminuições significativas causadas pela intervenção em apenas um dos estudos (TAYEBI et al., 2010). Essa diminuição ocorreu nos grupos que fizeram Jejum com TF e Jejum sem TF. Os Grupos Controle e TF sem Jejum não sofreram mudanças. É necessário levar em conta que tal estudo teve duração de apenas 30 dias, e que os indivíduos deste estudo são levantadores de peso com experiência, portanto tal resultado poderia não se refletir tão facilmente em indivíduos menos treinados. Existe a possibilidade de ter havido redução da massa magra, mas o estudo não avaliou esta variável. A omissão em relatar a intensidade do treinamento neste estudo torna mais difícil tirar conclusões sobre o motivo desse resultado peculiar.

É curioso observar que no estudo de Neves e colaboradores (2017), a intervenção de treinamento de força com jejum intermitente mais curta registrada pelos artigos selecionados (três semanas) apresentou uma redução significativa de massa corporal total quando comparada ao grupo controle. Intervenção semelhante que durou 8 semanas já não apresentou diferença significativa no ganho de composição corporal comparado ao grupo controle.

Apenas um dos estudos (MORO et al., 2016) verificou diminuições significativas em um de seus subgrupos na medida de massa de gordura. O curioso deste estudo é que a redução de massa de gordura se verificou no grupo que realizou TF com JI com duração de 16 horas, mas isso não se repetiu no grupo que fez a mesma intervenção com duração de 12 horas.

Os outros estudos que avaliaram massa de gordura (TRABELSI et al., 2012; TRABELSI et al., 2013; TINSLEY et al., 2016) não verificaram mudanças significativas causadas por uma intervenção de Treinamento de Força com Jejum Intermitente.

Quatro dos estudos (MORO et al., 2016; TRABELSI et al., 2012; TRABELSI et al., 2013; TINSLEY et al., 2016) verificaram variações na massa livre de

gordura e em nenhum deles houve alteração estatisticamente significativa em comparação ao início da intervenção.

Cabe observação de que um dos estudos (NEVES et al., 2018) verificou menor crescimento na massa do músculo sóleo de ratos que praticaram jejum com ou sem TF em comparação com ratos do grupo controle após oito semanas de intervenção. A massa do músculo extensor longo dos dedos, porém, obteve o mesmo crescimento para os três grupos tanto para os que realizaram intervenções de três semanas, quanto para os de oito semanas. Convém ressaltar que neste estudo, o grupo de ratos que realizou jejum sem praticar treinamento de força obteve alterações semelhantes na massa corporal total ao grupo que realizou jejum com treinamento de força. Isso pode ser um indicativo de que a duração do programa de treinamento de força pode não ter sido suficiente para provocar alterações na composição corporal.

Três dos estudos (MORO et al., 2016; TINSLEY et al., 2016; REBAÏ et al., 2013) analisaram a variação no desempenho da força ao final de suas intervenções. Nenhum dos estudos verificou uma queda de desempenho estatisticamente significativa em relação ao início das intervenções. Em dois dos estudos (REBAÏ et al., 2013; TINSLEY et al., 2016) verificou-se um aumento comparado ao início.

Rebaï e colaboradores (2013) mostrou que atletas de futebol submetidos a um programa de treinamento de força conseguiram aumentar seu desempenho em testes de força, mesmo passando por um período de Jejum religioso. Os atletas que realizaram uma diminuição gradual do volume de treinamento (*Tapering*) demonstraram um melhor desempenho nos testes de *Squat Jump*, *Countermovement Jump* e *Maximal Voluntary Contraction*. Porém, mesmo atletas que mantiveram seu volume de treinamento constante foram capazes de melhorar seu desempenho no *Countermovement Jump*.

Tinsley e colaboradores (2016) verificou que, após oito semanas de intervenção de TF com JI, houve aumento no desempenho de homens não treinados nos testes de 1-RM do exercício de supino e de leg-press.

Um estudo mediu variações na resistência de força e não encontrou diferenças estatisticamente significativas causadas pela intervenção (TINSLEY et al., 2016). O grupo que realizou treinamento de força sem jejum apresentou resultados parecidos.

Esses resultados podem indicar que o JI não possui grande interferência impeditiva no desempenho de força. Mais estudos são necessários que avaliem esta relação de maneira mais criteriosa. É possível que iniciantes no TF que são praticantes de JI não sofram grandes desvantagens em sua progressão de carga, enquanto que praticantes mais experientes tenham seu desempenho notavelmente prejudicado, mas isso também precisa ser confirmado por estudos futuros.

5.3.2 Semelhanças, diferenças e particularidades metodológicas

Percebeu-se uma falta de unidade nos critérios de seleção de participantes para pesquisa de intervenções que combinam Treinamento de Força e Jejum Intermitente.

Três dos estudos (TRABELSI et al., 2013; TRABELSI et al., 2012; ELABED et al., 2015) recrutaram fisiculturistas como sujeitos de pesquisa. Três estudos (MORO et al., 2016; TINSLEY et al., 2016; TAYEBI et al., 2010) descreveram vagamente que seus sujeitos de pesquisa são praticantes de musculação com alguma experiência. Um estudo (REBAÏ, et al., 2013) elegeu futebolistas e outro (NEVES et al., 2018) ratos como sua população estudada.

Podem existir diferenças nas respostas deste tipo de intervenção para grupos específicos. Indivíduos não treinados podem sofrer alterações distintas em relação aos mais treinados. Sem contar as diferenças fisiológicas presentes em futebolistas e até ratos em relação aos participantes dos demais grupos.

Esse cenário dificulta a possibilidade de se tirar conclusões mais assertivas sobre programas de treinamento de força com jejum intermitente de uma maneira geral. Trata-se de um sintoma da escassez de pesquisa científica sobre esse tipo de intervenção.

Quanto ao desenho experimental, os estudos, em regra, buscaram analisar a influência do TF realizado com JI e compararam os resultados do início com os do final (TRABELSI et al., 2013; TRABELSI et al., 2012; ELABED et al., 2015; MORO et al., 2016; TINSLEY et al., 2016; TAYEBI et al., 2010; REBAÏ et al., 2013). O estudo de Neves e colaboradores (2018) também realizou esse tipo de análise porém, por não apresentar números absolutos em seu estudo, a magnitude de seus dados ficou mais

compreensível quando foi comparado o grupo que realizou treinamento de força com jejum ao grupo controle de seu experimento. Outros grupos experimentais foram inclusos nos estudos para efeitos de comparação, mas não influenciaram nos resultados do presente estudo.

Quanto aos Regimes de Jejum Intermitente, os dois tipos mais comuns estudados foram o Ramadã (TAYEBI et al., 2010; TRABELSI et al., 2013; REBAÏ et al., 2013; ELABED et al., 2015; TRABELSI et al., 2012) e a Alimentação com Restrição de Tempo (MORO et al., 2016; TINSLEY et al., 2016).

Alguns estudos não mediram com exatidão o tempo de duração do Jejum dos participantes. Esta variável possui grande importância para estimar qual tipo de metabolismo energético está em predominância. Uma parte considerável da literatura não ressaltou a importância de se medir esse tempo. Isso leva a um sério questionamento: Qual a diferença entre um estudo sobre Jejum Intermitente que não analisa duração do Jejum para outro estudo genérico que investiga Restrição Calórica?

Neves e colaboradores (2018) colocaram em prática um protocolo inédito de Jejum Intermitente. Este permite alimentação irrestrita aos sujeitos da pesquisa (ratos) até 24 horas antes da próxima sessão de exercício de força. Nessas 24 horas, os sujeitos são privados de qualquer ingestão calórica.

Apesar de analisar a influência do Ramadã sobre o Treinamento de força, Trabelsi e colaboradores (2013) instruíram seus participantes a não ingerir alimento ou bebida que contivesse energia após as 11 horas da noite. Isso significava que os sujeitos em jejum tinham apenas quatro horas (entre 7:00 e 11:00 da noite) para consumir alimentos e 20 horas de jejum diário. Exatamente a mesma instrução foi passada para os estudos de Elabed e colaboradores (2015) e TRABELSI e colaboradores (2012). Rebaï (2013) afirmou em seu estudo que a duração do Jejum no local do estudo duraria entre 15 e 16 horas. Já o estudo de Tayebi e colaboradores (2010) foi impreciso no monitoramento do período de Jejum no Ramadã. Segundo as tradições, este tipo de jejum dura do nascer ao pôr do sol (PATTERSON, SEARS, 2016). Apesar de Patterson e Sears (2016) estimarem que ele deva durar por volta de 12 horas, os autores desta intervenção relataram duração de 10 a 19 horas, com base na literatura que encontraram.

Em todos os estudos, a principal variável que determinou que as dietas consistissem em jejum intermitente foi o tempo de duração do jejum. Em nenhum dos

estudos foi mencionado que era necessário haver uma restrição calórica durante dias específicos. Jejuns de dias alternados, em geral, são prescritos desta maneira, mas nenhum dos estudos selecionados abordou esta estratégia.

Os protocolos de TF foram heterogêneos. Isso foi um reflexo da variedade de populações dos estudos, que possuíam diferentes níveis de condicionamento físico.

Entre os seis estudos que reportaram a intensidade do TF (MORO et al., 2016; TRABELSI et al., 2013; REBAÏ et al., 2013; TRABELSI et al., 2012; ELABED et al., 2015; TINSLEY et al., 2016), todos pareceram empregar altas intensidades ou repetições até a falha. O estudo de Tinsley e colaboradores (2016) utilizou de 8 a 12 repetições máximas até a falha. Os estudos de Trabelsi e colaboradores (2012) e Elabed e colaboradores (2015) utilizaram escalas de esforço subjetivo para medir a intensidade e encontraram valores médios de 8 num máximo de 10. O estudo de Moro se baseou em percentuais altos de uma repetição máxima.

O volume de cada exercício pareceu variar bastante entre os estudos. Enquanto Moro e colaboradores (2016) empregou 3 séries de 6 a 8 repetições, alguns exercícios do estudo de Tinsley e colaboradores (2016) poderiam ter 4 séries de 12 repetições, o que resultaria em mais do dobro de volume em relação ao outro estudo.

O mais particular dos estudos quanto ao TF foi o de Neves e colaboradores (2018), que utilizou o protocolo específico para ratos de Nicastro e colaboradores (2012). Com ele, é possível realizar testes de função muscular in vivo dentro do contexto do exercício proposto e controlar variáveis como intensidade, volume (séries e repetições), duração da sessão de exercício, intervalo de descanso entre séries e repetições e força concêntrica (NICASTRO et al., 2012). O protocolo consistiu em diferentes fases: *Magazine*, *Nose poke 1*, *Nose poke 2*, *Standing 1*, *Standing 2*, *Lifting 1 and Lifting 2*, cujos detalhes da execução não convém esmiuçar. As diferentes fases induzem um estímulo progressivo e adaptação para o desempenho do exercício resistido.

Cabe também observação de que em Rebai e colaboradores (2013), antes do Ramadã, foi realizado um mês de treinamento de força sem jejum. Após o começo do Ramadã, os sujeitos de um dos grupos experimentais foram designados para 4 semanas de período de redução gradual de volume de TF (*tapering*). A redução gradual consistiu em um período de redução do volume de treinamento (ou seja, diminuiu o número de

conjuntos para 3, correspondendo a uma redução de aproximadamente 22% e 48%, respectivamente). A intensidade de treinamento (8-RM) e exercícios mantiveram-se constantes.

As intervenções dos estudos analisados foram geralmente curtas. Elas apresentaram uma variação de três a oito semanas. Este tempo pode não ser suficiente para produzir alterações tão expressivas na composição corporal.

5.3.3 Considerações gerais

Analisando os dados da Figura 2, percebe-se que os valores mais expressivos de diminuição de medidas de composição corporal são a perda de 0,2 kg de MG por semana de intervenção em Moro e colaboradores (2016) e perda de 0,21kg de MCT por semana de intervenção em Tayebi e colaboradores (2011). Mesmo assim, esses valores ainda são baixos quando comparados com os fornecidos no capítulo que trata de jejum intermitente e composição corporal. Tinsley e La Bounty (2015) encontraram valores médios de perda de MCT de 0,54 kg por semana e 0,40 kg por semana, analisando artigos que nem sequer envolviam intervenções com exercício físico.

A ingestão calórica não foi controlada em nenhum dos estudos. Cinco dos estudos (MORO et al., 2016; TINSLEY et al., 2016; TRABELSI et al., 2013; TRABELSI et al., 2012; ELABED et al., 2015) monitoraram a ingestão calórica ao longo da intervenção. Apenas em uma das intervenções (TINSLEY et al., 2016) ocorreu uma redução significativa na ingestão calórica causada pelo Jejum Intermitente. Nos outros artigos, o Jejum Intermitente não se traduziu em mudanças na ingestão de calorias. Essa deve ter sido a principal causa da falta de alterações na composição corporal nos estudos analisados. Isso pode indicar que o JI não passa de um método para alcançar um déficit energético sem consequências tão profundas na composição corporal.

É necessário recordar que as intensidades de TF relatadas pelos estudos foram geralmente altas. As recomendações de Clark (2015) para o TF com RC (>75-80% 1-RM por pelo menos três séries com intervalos de repetição de 5 a 10 com 60 a 90

segundos intervalos de descanso) parecem ter sido cumpridas. Por isso, é possível que o tempo de intervenção não tenha sido suficiente, ou que a falta de RC consistente acabou impedindo a perda de medidas de composição corporal.

Aparentemente, o jejum intermitente realizado conjuntamente ao treinamento de força sem controle da ingestão calórica não parece ser capaz de provocar alterações significativas na composição corporal em curto prazo. Os resultados das intervenções estudadas no presente trabalho lembram os dos estudos de Schranz, Tomkinson e Olds (2013) e de Dietz e colaboradores (2012) que não encontraram alterações consistentes na composição corporal causadas por TF realizado sem RC.

É necessário ressaltar ainda que a presente revisão analisou 4 artigos (TRABELSI et al., 2012; TRABELSI et al., 2013; TAYEBI et al., 2011; ELABED et al., 2015) que verificaram variação da composição corporal no período do Ramadã, ou seja com a intervenção durando 30 dias. A revisão sistemática e meta análise de Fernando e colaboradores (2019) mostrou que boa parte dessa perda de medidas não se mantém após um período de seguimento de aproximadamente 5 semanas após o Ramadã. Além disso, é possível que tenha ocorrido um fenômeno parecido com o do estudo de Neves e colaboradores (2018), ou seja, redução drástica na MCT a curto prazo (3 semanas) que se normaliza com a maior duração da intervenção (8 semanas).

Um dos estudos (MORO et al., 2016) verificou que o treinamento de força em jejum de 16 horas provocou uma queda no quociente respiratório. Este quociente está relacionado a mudança de prioridade no uso de combustível metabólico, apesar de não se saber qual a utilidade prática dessa variável (FRAWLEY et al., 2018). Os estudos de Trabelsi e colaboradores (2012) e Trabelsi e colaboradores (2013) possuíram um intervalo de Jejum de 20 horas. A falta de alterações expressivas na MG nesses estudos representa um contraponto para a argumentação que defende que o tipo de metabolismo energético tem influência sobre perda mais intensa de MG. São necessários estudos que analisam intervenções por prazos mais longos para verificar se estes intervalos mais longos de jejum podem causar mais perda de gordura.

A pesquisa futura nessa área apresenta inúmeras possibilidades. Existe uma enorme lacuna de métodos de JI que não foram estudados durante a realização de TF, ou que, pelo menos, não foram encontrados por este estudo. Também é necessário que se estude métodos de aplicação desse tipo de intervenção que não afetem negativamente a

saúde dos praticantes. Além disso, estudos futuros poderiam controlar ingestão calórica dos praticantes de jejum para ser possível comparar com RC em termos de redução de medidas de composição corporal, ou de tolerabilidade, adesão e persistência.

O presente trabalho possui algumas limitações. Todas as intervenções foram de curto prazo com duração variando entre três semanas a dois meses. A escassez de estudos sobre o tema não permitiu seleção mais criteriosa dos estudos abordados. Além disso, alguns autores não deram atenção aos efeitos do jejum intermitente sobre o metabolismo energético e em analisar se existem consequências desses efeitos para alterações na composição corporal. Estes e outros problemas impossibilitam comparar a combinação TF-JI com TF-RC, sendo esta última consolidada na literatura como estratégia viável para emagrecimento.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O jejum intermitente representa um conjunto de estratégias e hábitos de alimentação que, de um modo geral, são capazes de provocar redução na massa corporal e na massa de gordura de seus praticantes. Porém, existem poucas evidências de que o jejum intermitente seja mais eficiente para o emagrecimento do que qualquer outra estratégia que empregue um déficit calórico.

O treinamento de força é reconhecido como um inibidor da perda de massa muscular durante o emagrecimento. No entanto, quando o jejum intermitente teve o treinamento de força como aliado, foram verificadas mudanças pouco expressivas não apenas na massa livre de gordura, mas também na massa de gordura, e na massa corporal total. Não foram encontrados indícios de que o jejum intermitente influencie negativamente no desempenho do treinamento de força.

Ainda são necessários mais estudos que tratem do treinamento de força com jejum intermitente como estratégia de emagrecimento.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANTON, Stephen D. et al. Flipping the Metabolic Switch: Understanding and Applying the Health Benefits of Fasting. **Obesity**, [s.l.], v. 26, n. 2, p.254-268, 31 out. 2017. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/oby.22065>.
2. ALBERTI, K. G. M. M.; ZIMMET, P.; SHAW, J.. Metabolic syndrome-a new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. **Diabetic Medicine**, [s.l.], v. 23, n. 5, p.469-480, maio 2006. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1464-5491.2006.01858.x>.
3. ARRUDA, Débora Paes de et al. Relação entre treinamento de força e redução do peso corporal. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v. 4, n. 24, p.605-609, nov. 2010.
4. BARNOSKY, Adrienne R. et al. Intermittent fasting vs daily calorie restriction for type 2 diabetes prevention: a review of human findings. **Translational Research**, [s.l.], v. 164, n. 4, p.302-311, out. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trsl.2014.05.013>.
5. BURKE, L.. Fasting and recovery from exercise. **British Journal Of Sports Medicine**, [s.l.], v. 44, n. 7, p.502-508, 10 maio 2010. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2007.071472>.
6. CLARK, James e. Diet, exercise or diet with exercise: comparing the effectiveness of treatment options for weight-loss and changes in fitness for adults (18–65 years old) who are overfat, or obese; systematic review and meta-analysis. **Journal Of Diabetes & Metabolic Disorders**, [s.l.], v. 14, n. 1, p.1-28, 17 abr. 2015. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1186/s40200-015-0154-1>.
7. D'AQUILA, Patrizia et al. SIRT3 gene expression: A link between inherited mitochondrial DNA variants and oxidative stress. **Gene**, [s.l.], v. 497, n. 2, p.323-329, abr. 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gene.2012.01.042>.
8. DIETZ, Pavel et al. Influence of Exclusive Resistance Training on Body Composition and Cardiovascular Risk Factors in Overweight or Obese Children:

- A Systematic Review. **Obesity Facts**, [s.l.], v. 5, n. 4, p.546-560, 2012. S. Karger AG. <http://dx.doi.org/10.1159/000341560>.
9. ELABED, Kaïs et al. Effect of resistance training during the month of Ramadan on antioxidants and oxidative stress biomarkers in recreational bodybuilders. **Biological Rhythm Research**, [s.l.], v. 46, n. 4, p.459-470, 8 abr. 2015. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/09291016.2015.1015232>.
 10. FABRIN, T. K. et al. Percepção da imagem corporal e percentual de gordura em adolescentes do gênero feminino. **Unoesc & Ciência**, v. 4, n. 2, p. 195–202, 2013.
 11. FERNANDO, Hamish et al. Effect of Ramadan Fasting on Weight and Body Composition in Healthy Non-Athlete Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Nutrients**, [s.l.], v. 11, n. 2, p.478-502, 24 fev. 2019. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/nu11020478>.
 12. FERREIRA, J. et al. Utilização de Diferentes Estratégias Nutricionais Por Praticantes de Musculação em uma Academia na Região Norte do Rio Grande do Sul: Utilização de Diferentes. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 12, n. 75, p.936-943, Dez, 2018.
 13. FRAWLEY, K. et al. Effects of Prior Fasting on Fat Oxidation during Resistance Exercise. **International journal of exercise science**, v. 11, n. 2, p. 827–833, 2018. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29997729>%0A<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC6033499>>. .
 14. GANESAN, Kavitha; HABBOUSH, Yacob; SULTAN, Senan. Intermittent Fasting: The Choice for a Healthier Lifestyle. **Cureus**, [s.l.], p.1-11, 9 jul. 2018. Cureus, Inc.. <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.2947>.
 15. HACKETT, Daniel A. et al. Effect of movement velocity during resistance training on muscle-specific hypertrophy: A systematic review. **European Journal Of Sport Science**, [s.l.], v. 18, n. 4, p.473-482, 12 fev. 2018. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/17461391.2018.1434563>.
 16. HARVIE, Michelle; HOWELL, Anthony. Potential Benefits and Harms of Intermittent Energy Restriction and Intermittent Fasting Amongst Obese, Overweight and Normal Weight Subjects—A Narrative Review of Human and

- Animal Evidence. **Behavioral Sciences**, [s.l.], v. 7, n. 4, p.4-26, 19 jan. 2017. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/bs7010004>.
17. HELMS, Eric R. et al. A Systematic Review of Dietary Protein during Caloric Restriction in Resistance Trained Lean Athletes: A Case for Higher Intakes. **International Journal Of Sport Nutrition And Exercise Metabolism**, [s.l.], v. 24, n. 2, p.127-138, abr. 2014. Human Kinetics. <http://dx.doi.org/10.1123/ijsnem.2013-0054>.
 18. HO, K y et al. Fasting enhances growth hormone secretion and amplifies the complex rhythms of growth hormone secretion in man. **Journal Of Clinical Investigation**, [s.l.], v. 81, n. 4, p.968-975, 1 abr. 1988. American Society for Clinical Investigation. <http://dx.doi.org/10.1172/jci113450>.
 19. HORNE, Benjamin D; MUHLESTEIN, Joseph B; ANDERSON, Jeffrey L. Health effects of intermittent fasting: hormesis or harm? A systematic review. **The American Journal Of Clinical Nutrition**, [s.l.], v. 102, n. 2, p.464-470, 1 jul. 2015. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.3945/ajcn.115.109553>.
 20. KIM, Jung Eun et al. Effects of dietary protein intake on body composition changes after weight loss in older adults: a systematic review and meta-analysis. **Nutrition Reviews**, [s.l.], v. 74, n. 3, p.210-224, 16 fev. 2016. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/nutrit/nuv065>.
 21. LIXANDRÃO, Manoel E. et al. Magnitude of Muscle Strength and Mass Adaptations Between High-Load Resistance Training Versus Low-Load Resistance Training Associated with Blood-Flow Restriction: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports Medicine**, [s.l.], v. 48, n. 2, p.361-378, 17 out. 2017. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-017-0795-y>.
 22. LONGO, Valter d.; MATTSON, Mark p.. Fasting: Molecular Mechanisms and Clinical Applications. **Cell Metabolism**, [s.l.], v. 19, n. 2, p.181-192, fev. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cmet.2013.12.008>.
 23. LØNBRO, Simon. The effect of progressive resistance training on lean body mass in post-treatment cancer patients – A systematic review. **Radiotherapy And Oncology**, [s.l.], v. 110, n. 1, p.71-80, jan. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.radonc.2013.07.008>.

24. MORO, Tatiana 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**, [s.l.], v. 14, n. 1, p.1-10, 13 out. 2016. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1186/s12967-016-1044-0>.
25. NEVES, W. das et al. Fasting: a major limitation for resistance exercise training effects in rodents. **Brazilian Journal Of Medical And Biological Research**, [s.l.], v. 51, n. 1, p.1-6, 17 nov. 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1414-431x20175427>.
26. NICASTRO, Humberto et al. An Experimental Model for Resistance Exercise in Rodents. **Journal Of Biomedicine And Biotechnology**, [s.l.], v. 2012, p.1-7, 2012. Hindawi Limited. <http://dx.doi.org/10.1155/2012/457065>.
27. PADILHA, Camila S. et al. Evaluation of resistance training to improve muscular strength and body composition in cancer patients undergoing neoadjuvant and adjuvant therapy: a meta-analysis. **Journal Of Cancer Survivorship**, [s.l.], v. 11, n. 3, p.339-349, 4 jan. 2017. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s11764-016-0592-x>.
28. PAOLI, Antonio et al. Metabolic Effects of Eight Weeks of Intermittent Fasting and Resistance Training in Amateur Body Builders. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, [s.l.], v. 47, p.233-240, maio 2015. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1249/01.mss.0000477061.83867.25>.
29. PATTERSON, R. E.; SEARS, D. D. Metabolic Effects of Intermittent Fasting. **Annual Review of Nutrition**, v. 37, n. 1, p. 371–393, 2017. Disponível em: <<http://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-nutr-071816-064634>>.
30. REBAÏ, H. et al. Reducing Resistance Training Volume during Ramadan Improves Muscle Strength and Power in Football Players. **International Journal Of Sports Medicine**, [s.l.], v. 35, n. 05, p.432-437, 18 set. 2013. Georg Thieme Verlag KG. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0033-1353216>.
31. ROIG, M et al. The effects of eccentric versus concentric resistance training on muscle strength and mass in healthy adults: a systematic review with meta-

- analysis. **British Journal Of Sports Medicine**, [s.l.], v. 43, n. 8, p.556-568, 3 nov. 2008. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2008.051417>.
32. SAMPAIO, R.; MANCINI, M. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 11, n. 1, p. 83–89, 2007. Disponível em: <www.bireme.br>.
33. SANTOS, Ana Kelly Morais dos et al. CONSEQUÊNCIAS DO JEJUM INTERMITENTE SOBRE AS ALTERAÇÕES NA COMPOSIÇÃO CORPORAL: Uma revisão integrativa. **Revista E-ciência**, [s.l.], v. 5, n. 1, p.29-37, 2 out. 2017. Revista e-ciencia. <http://dx.doi.org/10.19095/rec.v5i1.209>.
34. SANTOS, V. H. A.; NASCIMENTO, W. F.; LIBERALI, R. O Treinamento De Resistência Muscular Localizada Como Intervenção No Emagrecimento. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**. v. 2, n. 7, p. 34–43, 2008.
35. SARDELI, Amanda et al. Resistance Training Prevents Muscle Loss Induced by Caloric Restriction in Obese Elderly Individuals: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Nutrients**, [s.l.], v. 10, n. 4, p.423-433, 29 mar. 2018. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/nu10040423>.
36. SCHOENFELD, Brad J. et al. Strength and Hypertrophy Adaptations Between Low- vs. High-Load Resistance Training. **Journal Of Strength And Conditioning Research**, [s.l.], v. 31, n. 12, p.3508-3523, dez. 2017. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1519/jsc.0000000000002200>.
37. SCHOENFELD, B. J.; OGBORN, D.; KRIEGER, J. W. Dose-response relationship between weekly resistance training volume and increases in muscle mass: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Sports Sciences**, v. 35, n. 11, p. 1073–1082, 2017. Routledge. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2016.1210197>>. .
38. SCHRANZ, Natasha; TOMKINSON, Grant; OLDS, Tim. What is the Effect of Resistance Training on the Strength, Body Composition and Psychosocial Status of Overweight and Obese Children and Adolescents? A Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports Medicine**, [s.l.], v. 43, n. 9, p.893-907, 1 jun. 2013. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-013-0062-9>.

39. SEIMON, Radhika V. et al. Do intermittent diets provide physiological benefits over continuous diets for weight loss? A systematic review of clinical trials. **Molecular And Cellular Endocrinology**, [s.l.], v. 418, p.153-172, dez. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.mce.2015.09.014>.
40. STOCKMAN, Mary-catherine et al. Intermittent Fasting: Is the Wait Worth the Weight?. **Current Obesity Reports**, [s.l.], v. 7, n. 2, p.172-185, 26 abr. 2018. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s13679-018-0308-9>.
41. TAYEBI, Seyed Morteza et al. Ramadan Fasting and Weight-Lifting Training on Vascular Volumes and Hematological Profiles in Young Male Weight-Lifters. **Global Journal Of Health Science**, [s.l.], v. 2, n. 1, p.160-166, 17 mar. 2010. Canadian Center of Science and Education. <http://dx.doi.org/10.5539/gjhs.v2n1p160>.
42. TAYEBI, Seyed Morteza et al. The Effect of Ramadan Fasting and Weight-Lifting Training on Plasma Volume, Glucose and Lipids Profile of Male Weight-Lifters. **Iranian Journal Of Basic Medical Sciences**, [s.l.], v. 13, n. 2, p.57-62, abr. 2010. Mashhad University of Medical Sciences. <http://dx.doi.org/10.22038/ijbms.2010.5083>.
43. THOMAS, Jerry R.; NELSON, Jack N.; SILVERMAN, Stephen J. **Métodos de Pesquisa em Atividade Física**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.
44. TINSLEY, Grant M. et al. Time-restricted feeding in young men performing resistance training: A randomized controlled trial. **European Journal Of Sport Science**, [s.l.], v. 17, n. 2, p.200-207, 22 ago. 2016. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/17461391.2016.1223173>.
45. TINSLEY, Grant M.; LABOUNTY, Paul M.. Effects of intermittent fasting on body composition and clinical health markers in humans. **Nutrition Reviews**, [s.l.], v. 73, n. 10, p.661-674, 15 set. 2015. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/nutrit/nuv041>.
46. TRABELSI, Khaled et al. Effect of Resistance Training during Ramadan on Body Composition and Markers of Renal Function, Metabolism, Inflammation, and Immunity in Recreational Bodybuilders. **International Journal Of Sport**

- Nutrition And Exercise Metabolism**, [s.l.], v. 22, n. 4, p.267-275, ago. 2012. Human Kinetics. <http://dx.doi.org/10.1123/ijsem.22.4.267>.
47. TRABELSI, Khaled et al. Effect of fed- versus fasted state resistance training during Ramadan on body composition and selected metabolic parameters in bodybuilders. **Journal Of The International Society Of Sports Nutrition**, [s.l.], v. 10, n. 1, p.1-11, 25 abr. 2013. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1186/1550-2783-10-2>
48. WEGMAN, Martin P. et al. Practicality of Intermittent Fasting in Humans and its Effect on Oxidative Stress and Genes Related to Aging and Metabolism. **Rejuvenation Research**, [s.l.], v. 18, n. 2, p.162-172, abr. 2015. Mary Ann Liebert Inc. <http://dx.doi.org/10.1089/rej.2014.1624>.
49. World Health Organization. The top 10 causes of death. 2016. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>>. Acesso em: 06/04/2019.
50. ZIBELLINI, J. et al. Effect of diet-induced weight loss on muscle strength in adults with overweight or obesity - a systematic review and meta-analysis of clinical trials. **Obesity Reviews**, [s.l.], v. 17, n. 8, p.647-663, 29 abr. 2016. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/obr.12422>.