

LUANA MARQUEZ FARIA

**EFEITOS METABÓLICOS DO JEJUM INTERMITENTE
ASSOCIADO AO EXERCÍCIO FÍSICO E SEUS IMPACTOS NA
COMPOSIÇÃO CORPORAL:
REVISÃO INTEGRATIVA**

CAMPINAS
2019

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

LUANA MARQUEZ FARIA

**EFEITOS METABÓLICOS DO JEJUM INTERMITENTE
ASSOCIADO AO EXERCÍCIO FÍSICO E SEUS IMPACTOS NA
COMPOSIÇÃO CORPORAL:
REVISÃO INTEGRATIVA**

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

Este exemplar corresponde à redação final
do trabalho de conclusão de curso de
graduação defendida por Luana Marquez
Faria, com aprovação pela Comissão
Julgadora em: 04/12/2019.

CAMPINAS, 2019

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

F225e Faria, Luana Marquez, 1989-
Efeitos metabólicos do jejum intermitente associado ao exercício físico e seus impactos na composição corporal : revisão integrativa / Luana Marquez Faria. – Campinas, SP : [s.n.], 2019.

Orientador: Cláudia Regina Cavaglieri.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física.

1. Jejum. 2. Exercícios físicos. 3. Metabolismo. 4. Composição corporal. I. Cavaglieri, Cláudia Regina. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação Física. III. Título.

Informações adicionais, complementares

Titulação: Bacharel

Banca examinadora:

Diego Trevisan Brunelli

Data de entrega do trabalho definitivo: 04-12-2019

COMISSÃO EXAMINADORA

Profa. Cláudia Regina Cavaglieri

Orientadora

Diego Trevisan Brunelli

Banca

AGRADECIMENTOS

O que seria da vida sem o suporte e paciência alheio? Diante de todas as dificuldades, incertezas e certezas, medos e euforias, algumas pessoas marcam nossas vidas para sempre, e seria injusto não agradecer a cada uma delas, e temo deixar alguém de lado e falhar com minha parte.

Portanto agradeço àqueles que foram cruciais para o surgimento deste trabalho e também a toda minha trajetória, um tanto quanto tumultuada, no universo acadêmico. Em primeiro lugar, meus pais, Alice Laura e Luiz Antônio, pelo amor incondicional e por terem mantido meus pés no chão quando precisei. Por terem aturado o mau humor, comemorando os bons momentos comigo, me consolado nos momentos mais desesperadores e por torcerem por mim a todo momento.

Agradeço também as primas que sempre se fazem presentes, seja por uma mensagem ou uma ligação, são elas Bruna e Miriam, obrigada por sempre acreditarem em mim.

Agradeço as companhias maravilhosas que conheci na faculdade, e me ajudaram durante todo o percurso, Michelle e Cláudia, sem elas toda essa jornada teria sido impossível. Com certeza foram essenciais para que eu me mantivesse sã, desde a escolha do tema até seu nascimento.

Um agradecimento em especial a todos os amigos “online”, Loomynart, Kustela, Baris, Ari, EmilynFe, Sara e Persona, pelas horas de jogatina, e por terem deixado tudo mais leve e divertido.

Por fim agradeço aos docentes, que foram o pilar crucial para o nascimento de toda esta construção, em especial a minha orientadora Cláudia que me ajudou indicando o caminho.

A vida é feita de momentos, que nos ensinam e nos evoluem.

RESUMO

Com a crescente preocupação estética e saúde física e na busca por um método mais eficaz de emagrecimento, várias dietas e estratégias são difundidas nas mídias sociais. Atualmente uma das mais propagadas é o Jejum Intermitente (JI), que consiste num período de horas em que não se consome nenhuma caloria e é um método em ascensão ao qual relatam grande perda de peso, sem a necessidade de um controle específico. Este estudo teve como objetivo fazer uma revisão integrativa para identificar e verificar qual o impacto do jejum intermitente combinado com o exercício físico no metabolismo e na composição corporal e como o músculo responde a tal intervenção. Após uma pesquisa das palavras chaves nas bases de dados PubMed e Capes foram encontrados 7 artigos que se enquadram nos critérios de inclusão e exclusão. A partir da leitura e análise, os mesmos foram categorizados e discutidos com relação aos componentes metabólicos e físicos, e seus protocolos e metodologias. Os estudos analisados atestam que o JI não influencia o músculo de maneira negativa e nem diminui a performance física, enquanto é possível obter uma diminuição na massa gorda e melhora nas taxas de triglicerídeos, glicose e insulina. É um método que se mostra potencialmente positivo e eficaz na perda de gordura e melhora na saúde geral, sem impactar os músculos, com ressalvas aos aspectos psicológicos alterados, com aumento de estresse e raiva, e diminuição de hormônios construtores.

Palavras-chaves: Jejum, exercício físico, composição corporal, metabolismo

ABSTRACT

With a raising concern regarding physical aesthetics and health and the search for a more efficient weight loss method, many diets and strategies appears on social media. Lately, one of the most disseminated is the Intermittent Fasting (IF), consisting of a period of hours where no calories are consumed, and is an emerging method which has been related to a big weight loss without adding a specific control method. The present study had as objective an integrative review to identify and verify the impacts of intermittent fasting associated with physical activities on the metabolism and body composition and how the muscles respond to such intervention. After a scam of the keywords on PubMed and Capes database, 7 articles that fit the criteria of inclusion and exclusion, were found. After a reading and analysis were made, they were categorized and discussed regarding metabolic and physical components, and their protocols and methodologies. The analyzed studies report no negative influence of the IF on muscle composition and physical performance, while it is possible to decrease the body fat mass and improve triglicerideos, glucose and insulin markers. Therefore it is a potentially effective and positive method for fat loss and health improvements, without muscles impact with reservations to altered psychological aspects such as increased stress and anger, and decreased building hormones.

Keywords: Intermittent fasting, physical activity, body composition, metabolism

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Busca sistematizada nas bases de dados

Tabela 2. Caracterização do jejum intermitente, exercício físico, amostragem, metabolismo e composição corporal

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CC	Composição Corporal
EF	Exercício Físico
HDL	<i>High Density Lipoproteins</i>
IGF-1	<i>Insulin-like growth factor 1</i>
JI	Jejum Intermitente
LDL	<i>Low Density Lipoproteins</i>
MC	Massa Corporal
MG	Massa Gorda
MM	Massa Magra
MSRT	<i>Multistage shuttle run test</i>
RAST	<i>Running-based anaerobics speed test</i>
TG	Triglicerídeos
TMB	Taxa Metabólica Basal
TR	Treino Resistido

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.1 Jejum intermitente e composição corporal	9
1.2 Efeitos metabólicos do jejum intermitente	10
1.3 Composição corporal e exercício físico	11
1.4 Jejum intermitente e exercício físico	12
2. OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo geral	13
2.2 Objetivos específicos	13
3. METODOLOGIA	14
3.1 Definição do tema	14
3.2 Busca das palavras-chave nas bases de dados	14
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
5. CONCLUSÃO	22
6. BIBLIOGRAFIA	23

1. INTRODUÇÃO

Jejum Intermitente (JI) ou *Time restricted-feeding* (TRF) é o termo usado para descrever um tipo de dieta onde se encontram duas fases: a janela de alimentação e a janela de jejum. Dentro da janela de alimentação, pode-se consumir qualquer alimento, enquanto na janela de jejum apenas água e infusões não calóricas são permitidas. Seu objetivo é o de diminuir a ingestão calórica total e proporcionar uma perda de peso. E enquanto o método prova-se viável, a mudança da composição corporal (CC) ainda precisa ser caracterizada e melhor estudada (TEMPLEMAN *et al.* 2018).

O JI promove a perda de peso e associado ao exercício físico (EF) aeróbico, há uma utilização ainda maior de lipídios, causado por baixos níveis de insulina e glicogênio hepático (VIEIRA *et al.* 2016) é benéfico à saúde, diminuindo massa gorda (MG) ao mesmo tempo em que é possível se manter a massa magra (MM), quando analisado em homens saudáveis e ativos, dentro da faixa normal de peso (MORO *et al.* 2016).

Importantes benefícios foram reportados durante a prática jejum, como a perda de peso, melhores marcadores cardiovasculares além de triglicerídeos (TG), colesterol LDL, proteína C-reativa e pressão cardíaca aperfeiçoados, porém intensifica estresse, confusão e sentimentos de raiva e apesar do crescente entusiasmo pelo método, faz-se necessário maior abrangência científica, sendo as pesquisas atuais ainda insuficientes quanto a relevância do jejum para os humanos (HORNE *et al.* 2015).

1.1 Jejum intermitente e composição corporal

Um dos protocolos de JI é o jejum de dias alternados, onde se consome alimentos normalmente em um dia, e no outro se consome apenas 25% do gasto energético diário. Além de sua efetividade para a diminuição de MG, a MM permanece inalterada de acordo com estudos, e o déficit calórico isoladamente obtém resultados menos satisfatórios ao considerar-se CC, insulina em jejum e frequência cardíaca em repouso (VARADY *et al.* 2013; CATENACCI *et al.* 2016).

O jejum feito no período do Ramadã, pelos muçulmanos, consiste-se em um mês onde todo o consumo de alimentos e bebidas é feito apenas entre o período do pôr do sol e do nascer do sol do dia

seguinte, durante o dia não é consumido nada, nem água. Nesse modelo de jejum, que se assemelha ao JI, observou-se uma diminuição na MG, sem afetar a MM (SYAM *et al.* 2016). Durante o jejum do Ramadã uma adaptação metabólica ocorre, diminuindo a frequência cardíaca, que pode ser devido à diminuição na atividade física geral, porém não há diferenças na taxa metabólica basal (TMB). Há também uma diminuição na ventilação pulmonar (LESSAN *et al.* 2018).

A CC não sofre mudanças se mantido o aporte calórico usual, quando o jejum é feito no período diurno (LESSAN *et al.* 2018; GASMI *et al.* 2017). Porém quando muda-se o JI para o período noturno, nota-se uma diminuição da MG sem afetar MM (MORO *et al.* 2016). Em um estudo com pessoas obesas e alimentação feita no período noturno e com a presença de diferenças no aporte calórico, nota-se uma diminuição no peso geral, sendo que a maior parte deriva-se de MG e 30% ou menos do peso perdido é da MM (HAMISH *et al.* 2019). No protocolo de dias alternados de jejum, a diferença calórica se mantém proeminente e está correlacionada à perda de peso. Nos dias de alimentação não ocorre uma reposição calórica por conta dos dias de JI, sendo uma estratégia efetiva para perda de peso de forma natural (KLEMPPEL *et al.* 2010).

1.2 Efeitos metabólicos do jejum intermitente

Pessoas saudáveis e praticantes de treino resistido (TR), num protocolo de 16 horas de jejum diariamente, tiveram decréscimo nos níveis de glicose e insulina, assim como na testosterona e hormônio do crescimento (MORO *et al.* 2016). Em homens pré-diabéticos, o JI de 18 horas é capaz de melhorar a sensibilidade insulínica e diminuir níveis de insulina assim como melhorar a responsividade das células Beta, responsáveis pela secreção de insulina, mesmo sem déficit calórico. Sendo que essa melhora é maior em humanos com pior hiperinsulinemia. Vale salientar que neste mesmo estudo após cinco semanas de JI, a dieta diminuiu 25% ou mais do nível de insulina em jejum, também foi capaz de diminuir a pressão arterial matinal mesmo na ausência de perda de peso, porém com leve aumento do triglicérides também medidos pela manhã, possível causa da lipólise, que acontece no caso de baixos níveis de glicose na corrente sanguínea. Não há relevantes mudanças na glicemia (SUTTON *et al.* 2019).

Em jejuns mais longos os efeitos observados foram menos benéficos, com protocolo de

apenas 1 refeição diária e de aporte calórico total, houve uma menor tolerância a glicose assim como uma elevação da glicose no sangue, células Beta também diminuem consideravelmente. A insulina, glucagon e leptina não sofrem mudanças significativas. Há uma perda de MG e aumento nos níveis de colesterol LDL e HDL (CARLSON *et al.* 2007). Não há diferenças quanto aos batimentos cardíacos e temperatura corporal, porém há significativo aumento da pressão arterial (STOTE *et al.* 2007).

No modelo de jejum do Ramadã e sem a presença de um déficit calórico, a mudança no peso total é mínima e não observa-se mudanças na glicose, insulina e pressão arterial (HARDER-LAURIDSEN *et al.* 2016) e se trata de um modelo de jejum não usual que utiliza horários de alimentação contrárias aos do ciclo circadiano, o que pode levar a alterações nos padrões de sono (SYAM *et al.* 2016). O horário em que se alimenta pode influenciar o ciclo circadiano responsável pelo controle temporal metabólico e pode modificar glicose e sensibilidade insulínica, devendo atentar-se aos horários das refeições, para seguir também o ciclo circadiano individual (JOHNSTON, 2014).

1.3 Composição corporal e exercício físico

O exercício resistido está associado a um aumento na MM e diminuição de MG, enquanto o aeróbico apenas diminui MG sendo que em pessoas na faixa de peso normal/sobrepeso há um ganho maior de MM enquanto que em pessoas obesas a mudança ocorre na diminuição da MG, sendo que o TR tem maior efeito em redução da MG do que o exercício aeróbico, quando trata-se de pessoas obesas e com sobrepeso (DRENOWATZ *et al.* 2015). A combinação de aeróbico e anaeróbico, em pessoas obesas saudáveis, resulta em diminuição do peso corporal, circunferência da cintura, MG e triglicérides se em conjunto com um pequeno déficit calórico (DEFINA *et al.* 2011).

12 semanas de TR de baixa intensidade, em indivíduos obesos e com diabetes tipo 2, é capaz de diminuir peso e índice de massa corporal (MC), com poucos impactos sobre a MM. Nenhuma mudança em pressão arterial, glicose e colesterol total é observada (HAMASAKI *et al.* 2015).

Em exercícios intensos e de longa duração como no *Ironman triathlon*, há uma perda de MG e magra, onde a perda muscular é caracterizada pela perda do glicogênio e consequente desidratação (MUELLER *et al.* 2013). Exercício, fluídos e alimentação estão associados a mudanças na

massa corpórea instantânea, sendo que o potencial erro de medida também aumenta quando esses valores são medidos logo após a prática de exercícios ou ingestão de líquidos e alimentos (NANA *et al.* 2012).

1.4 Jejum intermitente e exercício físico

Apesar da crescente aderência ao JI, ainda há poucas informações quando se tratam de atletas praticantes da dieta. Atletas praticantes de TR associado ao JI, mesmo com consumo total de suas necessidades diárias, obtiveram declínio significativo de MG enquanto ganharam um percentual baixo de MM, porém com uma diminuição na testosterona e IGF-1 (MORO *et al.* 2016). Na ausência de limitações quanto aos alimentos ingeridos, apenas com horário de alimentação reduzido a quatro horas diárias nos dias intercalados aos de TR, foi observado um declínio natural das calorias diárias ingeridas, que mantém as proporções entre macronutrientes, porém sem afetar a composição da MM, e mesmo em déficit, foi observado progresso no TR (TINSLEY *et al.* 2017).

O jejum não leva a perda da MM, e se feito com consumo total de nutrientes e macronutrientes necessários, em adultos treinados, não há diferença na contagem de MG e MM, nem interfere na performance física em comparação a uma dieta normal porém observa-se melhoras na contagem de glóbulos vermelhos que sofrem efeitos de envelhecimento naturais, mostrando que o JI pode ser uma estratégia para combater efeitos negativos de envelhecimento associados aos glóbulos vermelhos (GASMI *et al.* 2017).

Com a crescente preocupação pelo ideal estético e saudável do corpo, a prática do JI está ganhando cada vez mais adeptos, tornando-se necessárias as pesquisas sobre o tema, a fim de elucidar-se sobre seus prós e contras, assim como real eficácia do método. Algumas pessoas vão além do JI, e praticam EF em conjunto com o JI, e o presente estudo visa analisar os pontos positivos e negativos e eficácia do JI em conjunto com o EF e qual o impacto gerado na CC.

Tal pesquisa faz-se relevante para maior conhecimento metabólico diante de um novo método de alimentação e como fonte de auxílio aos atletas que praticam ou virão a praticar o JI, além do conhecimento sobre qual a melhor maneira de conciliar JI e EF com um menor impacto negativo na composição muscular e performance.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Verificar os artigos publicados sobre o jejum intermitente associado ao exercício físico e seus impactos na composição corporal e metabolismo, por meio de uma revisão de literatura no período entre 2009 e 2019.

2.2 Objetivos específicos

- Verificar os efeitos metabólicos do JI.
- Verificar as mudanças na CC devido ao EF.
- Verificar as consequências do JI em conjunto com o EF na CC.
- Verificar as consequências do JI na CC.

3. METODOLOGIA

Foi realizada uma pesquisa de revisão integrativa de literatura e consequente análise das publicações sobre o tema mudanças na CC devido ao JI em conjunto com EF. Para isso, os seguintes passos foram seguidos: definição do tema, busca das palavras-chave nas bases de dados, seleção prévia dos artigos, leitura sistemática, organização e categorização dos artigos, discussão final.

3.1 Definição do tema

A escolha do tema foi baseada em vivências da aluna com grupos de dieta e a alta aderência do JI concomitante com o EF. Partindo disso, houve um interesse no aprofundamento do tema e a necessidade do conhecimento sobre os possíveis benefícios e perdas que a prática pode trazer. A pouca literatura sobre a temática, trouxe ainda mais motivação ao estudo.

3.2 Busca das palavras-chave nas bases de dados

A busca utilizou-se das palavras chaves “Intermittent fasting”, “metabolism”, “body composition” e “physical activity” e exclusão “supplements” e “animals”.

Os descritores selecionados foram cruzados desta forma para construção da introdução:

(body composition) AND (physical activity)

(intermittent fasting) AND (body composition)

(intermittent fasting) AND (physical activity)

(intermittent fasting) AND (metabolism)

E cruzados desta forma para a construção do tema central, resultados e discussão:

(intermittent fasting) AND (metabolism) AND (body composition) AND (physical activity)

Foram seguidos alguns critérios de inclusão e exclusão descritos a seguir:

Critérios de inclusão:

- Estudos publicados nos últimos 15 anos.
- Artigos das bases de dados: PUBMED, Portal CAPES.
- Artigos em inglês e português
- Artigos condizentes ao tema central
- Humanos adultos, ambos os sexos
- Praticantes de EF de variadas modalidades

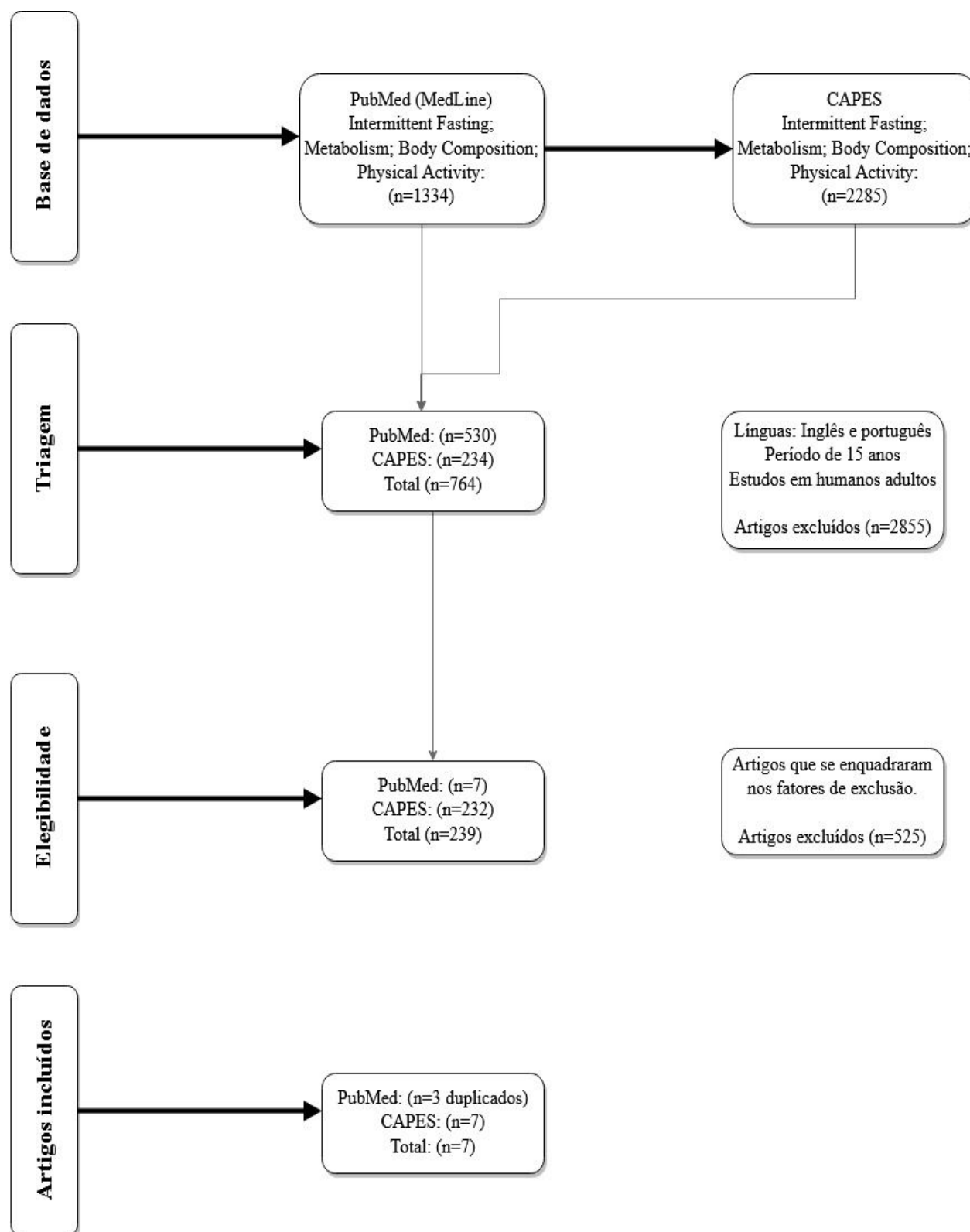
Critérios de exclusão

- Artigos com data superior à 15 anos.
- Artigos em línguas que não sejam inglês e português
- Artigos com palavras-chaves “supplements” e “animals”

Depois de lidos os títulos, 222 artigos foram excluídos por não tratar do tema, dos restantes foram lidos resumos e palavras-chaves e selecionados 17 artigos finais, sendo que 7 tratam exclusivamente sobre o tema central e 10 tratam-se do JI e a CC, porém sem especificar a atividade física.

A leitura sistemática foi realizada dos 7 artigos principais, para posterior análise do tema e revisão bibliográfica deste trabalho, os 10 restantes foram utilizados para introdução e discussão do tema, pois não se tratam do tema principal.

Tabela 1. Seleção de artigos



4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os 7 artigos selecionados para análise e discussão foram organizados em tabelas, para facilitar a identificação.

As revistas de publicações (origem) abrangem áreas da saúde, sendo elas: Journal of Human Kinetics (1) (GÜVENÇ, 2011); Asian Journal of Sports Medicine (2; 3) (KORDI, 2011; MEMARI, 2011); Journal of Translational Medicine (4) (MORO, 2016); Nutritional Journal (5) (GASMI, 2017); European Journal of Sport Science (6) (TINSLEY, 2017); American Society for Nutrition (7) (TINSLEY, 2019).

EF categorizado de acordo com o perfil metabólico, considerando-se anaeróbio e aeróbio, de acordo com as referências apontadas em cada estudo.

Dos 7 artigos selecionados, apenas dois apresentaram protocolo de jejum com ingestão calórica total, no modelo de alimentação durante o dia (MORO, 2016; TINSLEY, 2019), enquanto um dos estudos não teve controle sobre a alimentação dos participantes (KORDI, 2011) e apenas um apresentou estudos com ambos os sexos (MORO, 2016). Os critérios de inclusão para os estudos eram adultos saudáveis e fisicamente ativos, com experiência prévia no exercício estudado, com exceção de um dos artigos, que o critério de inclusão para estudo era homens saudáveis sem experiência recente em TR (GASMI, 2011). Apenas um artigo teve horário de treino e período de jejum coincidindo (KORDI, 2011). Períodos de jejum variaram entre 12 horas diárias (GÜVENÇ, 2011; KORDI, 2011; GASMI, 2017), 14 horas diárias (MEMARI, 2011) e 16 horas diárias (MORO, 2016; TINSLEY, 2019) e apenas um seguiu protocolo de 20 horas (TINSLEY, 2017). Medidas de CC e índice de MC feitos com balança digital, estadiômetro e adipômetro. Uso também do DXA em três estudos (MORO, 2016; TINSLEY, 2017; TINSLEY, 2019). Os testes físicos foram diversos, porém testes de agilidade com corridas foram feitos para cálculo de desempenho em exercícios aeróbios (MEMARI, 2011; GÜVENÇ, 2011; KORDI, 2011; GASMI, 2017) e testes de força máxima com 1 repetição foram executados para cálculo de desempenho em TR (MORO, 2016; TINSLEY, 2017, TINSLEY 2019). Todos utilizaram o software SPSS para balanço de dados e análises estatísticas, com exceção de um estudo, que utilizou o software STATISTICA e Prism 5 GraphPad (MORO, 2016),

Tabela 2. Caracterização do JI, EF, amostragem, composição corporal e metabolismo

Autores (ano)	Medidas avaliadas	Ingestão calórica	Amostra	Protocolo de Jejum	Rendimento físico
Güvenç et al. (2011)	TMB: Inalterado CC: Inalterado	Total	16 homens	12/12 Ramadã	Inalterado (aeróbio)
Kordi et al. (2011)	CC: Diminuição na MC	Não aferido	32 homens	12/12 Ramadã	Inalterado (aeróbio)
Memari et al. (2011)	CC: Diminuição na MC	Parcial	12 mulheres	14/10 Ramadã	Inalterado (aeróbio)
Moro et al. (2016)	TMB: Inalterado Perfil lipídico e hormonal: Diminuição em TG, Glicose, Insulina, Testosterona, IGF-1 CC: Diminuição na MG e MM inalterada	Total	34	16/08	Aumento (anaeróbio)
Gasmi et al. (2017)	CC: Inalterado	Total	40 homens	12/12 modelo Ramadã	Inalterado (anaeróbio)
Tinsley et al. (2017)	CC: Diminuição na MG e MM inalterada	Parcial	18 homens	20/4 alternado	Aumento (anaeróbio)
Tinsley et al. (2019)	CC: Diminuição na MG e aumento na MM	Superávit de 250 kcal de proteína	40 mulheres	16/8	Aumento (anaeróbio)

Obs. Artigos ordenados cronologicamente

Os TR consistiram de três dias não consecutivos em todos os estudos com TR, intercalando superior e inferior do corpo e repetições levadas à falha momentânea, com pesos periodicamente ajustados para cada participante e apenas exercícios exclusivos do estudo (MORO, 2016; TINSLEY, 2017; TINSLEY, 2019) para outros tipos de EF foi mantido o treino

habitual de cada grupo estudado, 4-5 treinos semanais de taekwondo (MEMARI, 2011) 3 treinos semanais de futebol, com duração de 2 horas cada treino (GÜVENÇ, 2011) treinos regulares de diferentes modalidades, de acordo com o cronograma pessoal e não especificado (KORDI, 2011; GASMI, 2017).

Sobre o perfil dos voluntários participantes, todos eram adultos saudáveis, ativos e com prévia experiência em algum tipo de EF, de sexo feminino ou masculino, com apenas um artigo tendo um grupo misto (MORO, 2016), sendo eles praticantes amadores, e um dos estudos apenas atletas de elite (KORDI, 2011). Apenas um estudo trabalhou com adultos de idade acima de 50 anos, além do grupo de adultos jovens, a fim de comparações metabólicas devido ao envelhecimento (GASMI, 2011).

Foram feitos JI com protocolos entre 12 e 20 horas todos os dias, sendo que dois estudos fizeram o jejum de dias alternados, onde se pratica o jejum em um dia, e no outro a alimentação é livre (GASMI, 2011; TINSLEY, 2017). E os estudos tiveram duração de 4 semanas, no caso do Ramadã, pois este tem duração de um mês (MEMARI, 2011; GÜVENÇ, 2011; KORDI, 2011) de 8 semanas (MORO, 2016; TINSLEY, 2017) e 12 semanas (GASMI, 2011; TINSLEY, 2019). Todos os artigos falam das dificuldades na adesão do jejum, devido ao alto índice de desistência durante o estudo, sendo que aqueles com jejum em dias alternados relatam maior adesão, por não se tratar de um protocolo diário, sendo assim, pode ser um modelo mais positivo para iniciantes (GASMI, 2011; TINSLEY 2017).

Medidas foram aferidas no início dos estudos, para se acompanhar CC, MC, MM, MG e testes de performance física foram efetuados: 1 repetição máxima para exercícios resistidos (MORO, 2016; TINSLEY, 2017; TINSLEY, 2019) agilidade por passos laterais, saltos verticais e equilíbrio estático em pé, (MEMARI, 2011) MSRT, (GÜVENÇ, 2011; KORDI, 2011) salto horizontal (KORDI, 2011) e RAST (GASMI, 2017) onde os testes de agilidade obtiveram um pequeno aumento na performance, que pode ser atribuído a familiarização com os testes efetuados e o fator tempo de treinamento (KORDI, 2011) e foi solicitado aos participantes que mantivessem um diário de alimentação para se estimar a ingestão calórica total durante 2-7 dias, com a instrução de se manter ingestão habitual (MORO, 2016; MEMARI, 2011; GÜVENÇ, 2011; GASMI, 2017; TINSLEY, 2017; TINSLEY, 2019).

Dos estudos analisados, apenas 3 equiparam a TMB de antes e depois de ser feito o JI, e todos concluíram que não há interferência (GÜVENÇ, 2011; MORO, 2016; TINSLEY, 2019). Güvenç *et al.* mediu o lactato sanguíneo e batimentos cardíacos e constatou que os valores se mantiveram, indicando que não houve diferenças metabólicas (MALCHAIRE *et al.* 2017). Os outros dois estudos fizeram a medição a partir da calorimetria, utilizando os valores de consumo de oxigênio e liberação de dióxido de carbono, depois de 15 minutos em posição de repouso dos participantes. Foi solicitado que não consumissem café, álcool e se abstivessem de EF intensos nas 24 horas que antecederam os exames e nenhuma mudança estatística foi reportada na TMB (MORO, 2016; TINSLEY, 2019).

O perfil lipídico e hormonal foram medidos em apenas dois estudos (MORO, 2016; TINSLEY, 2019) através de amostras sanguíneas, e enquanto um dos estudos reportou mudanças quanto a diminuição de TG, testosterona, IGF-1, glicose e insulina (MORO, 2016) o outro voltou valores estatisticamente inalterados para todos os testes (TINSLEY, 2019).

A CC foi medida em todos os estudos, porém com resultados controversos, houve uma diminuição de MC total (KORDI, 2011; MEMARI, 2011), diminuição da MG enquanto se manteve a MM (MORO, 2016; TINSLEY, 2017), aumento na MM em conjunto com diminuição da MG (TINSLEY, 2019) e CC inalterada (GÜVENÇ, 2011; GASMI, 2017).

Estudos variaram entre consumo total das calorias diárias necessárias (GÜVENÇ, 2011, GASMI, 2011, MORO, 2016), alimentação livre, onde houve um déficit natural por conta do jejum (MEMARI, 2011; TINSLEY, 2017), consumo total com pequeno acréscimo calórico por conta de suplementação de proteína (TINSLEY, 2019) e um artigo não contabilizou alimentação (KORDI, 2011).

Ao se manter o padrão de sono, aporte calórico, treinamento e ingestão de líquidos, performance e CC não sofrem interferências devido ao JI (GÜVENÇ, 2011). Diferenças de medidas com adipômetro e peso ainda em jejum, podem ser efeito do estado de desidratação dos praticantes do Ramadã, que também não ingerem líquidos durante o período da prática da dieta. Melhoras nos testes de agilidade podem ser devido ao conhecimento prévio do teste e fator tempo, além de serem testes que favorecem corpos de menor massa (KORDI, 2011; MEMARI, 2011).

O TRF pode diminuir a MG mesmo deixando a MM inalterada, quando associado ao TR, porém diminui hormônios construtores como testosterona e IGF-1 (MORO, 2016). Pode induzir ao déficit calórico não intencional e consequente perda de peso sem afetar a MM, porém pode inibir a construção muscular (TINSLEY, 2017). Não há diferenças na performance, indicando que o jejum não afeta negativamente a performance física e muscular (GASMI, 2017). Há uma diminuição do TG, glicose e insulina (MORO, 2016).

No caso de jejum feito com suplementação protéica, criando um leve superávit calórico, há o ganho de MM, hipertrofia e aumento na performance muscular (TINSLEY, 2019).

Há poucos estudos sobre os efeitos do JI em atletas e/ou praticantes de EF, e os estudos analisados possuem amostragem muito pequena, o que pode ser uma limitação quanto aos resultados obtidos. Apenas dois artigos mediram perfil hormonal, portanto não é possível saber os efeitos que a dieta em conjunto com EF podem ter sobre o metabolismo, e todos os estudos tiveram curta duração, necessitando buscar entender os efeitos da prática a longo prazo (MORO, 2016; TINSLEY, 2019).

5. CONCLUSÃO

Inicialmente o atual estudo teve como objetivo identificar os artigos publicados sobre o JI associado ao EF e seus impactos na CC e metabolismo, por meio de uma revisão de literatura no período entre 2009 e 2019. Esperava-se que abordassem diretamente os efeitos metabólicos da prática, a fim de se entender melhor o funcionamento biológico do JI em conjunto com EF. Os resultados obtidos fazem uma análise sobre o índice de MC como um todo, e em alguns casos também é medida a MG e magra e sua influência sobre a performance física, evidenciando a falta de pesquisas e publicações tratando do assunto mais profundamente.

O atual estudo teve seu objetivo inicial atingido, ao avaliar os artigos publicados, que envolvessem o JI associado ao EF e metabolismo. Os 7 artigos selecionados abordavam diferentes estratégias e modelos de jejum e exercícios, e buscou-se uma identificação e verificação da relação CC e JI e EF, a influência do método no metabolismo, e os impactos no músculo e performance física. São áreas que se correlacionam, porém com métodos distintos obtêm-se resultados variados, além de os resultados não levarem em consideração individualidade biológica.

A diferenciação no tipo do perfil metabólico do exercício parece não influenciar o resultado final, onde todos mantiveram ou obtiveram progresso na performance física, e a diferenciação no peso final ocorreu quando houve uma mudança no aporte calórico total, indicando que o jejum não tem um impacto negativo no músculo, quando feito protocolo de JI curto (MORO, 2016; GASMI, 2017, TINSLEY, 2019).

As informações sobre os efeitos do JI em humanos, atletas, ainda é superficial e inconclusiva, necessitando maior aprofundamento na área. Porém é possível notar uma tendência altamente positiva quanto a perda de MG enquanto mantêm-se a MM e performance física, se efetuado treinamento físico em conjunto com o JI, assim como pode ser benéfico aos marcadores de TG, glicose, insulina e glóbulos vermelhos (MORO, 2016; GASMI, 2017).

É preciso maior investigação sobre os efeitos a longo prazo e em uma maior amostragem de humanos.

6. BIBLIOGRAFIA

AZEVEDO, F. R. *et al.* “Effects of intermittent fasting on metabolism in men”. *Rev. Assoc. Med. Bras.*, São Paulo , v. 59, p. 167-173, 2013.

CARLSON, O. *et al.* “Impact of reduced meal frequency without caloric restriction on glucose regulation in healthy, normal weight middle-aged men and women” *Metabolism: clinical and experimental*, v. 56, p. 1729-34, 2007.

CATENACCI, V. A. *et al.* “A randomized pilot study comparing zero-calorie alternate-day fasting to daily caloric restriction in adults with obesity”. *Obesity*, v. 24, p. 1874-1883, 2016.

DEFINA, L. F. *et al.* “Effects of omega-3 supplementation in combination with diet and exercise on weight loss and body composition”. *Clinical Nutrition ESPEN*, v. 25, p. 37-43, 2018.

DEL CORRAL, Pedro *et al.* “Effect of dietary adherence with or without exercise on weight loss: a mechanistic approach to a global problem”. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, v. 94, p. 1602-7, 2008

DRENOWATZ, C. *et al.* “The prospective association between different types of exercise and body composition”. *Journal Medicine & Science in Sports & Exercise*, vol. 47, No. 12, p. 2535-2541, 2015.

GASMI, M *et al.* “Time-restricted feeding influences immune responses without compromising muscle performance in older men”. *Nutrition Journal* v. 51-52, p. 29-37, 2018.

GÜVENÇ, A. *et al.* “Effects of Ramadan fasting on body composition, aerobic performance and lactate, heart rate and perceptual responses in young soccer players”. *Journal of Humans Kinetics*, volume 29, p. 79-91, 2011

HAMASAKI, H. *et al.* “Associations of low-intensity resistance training with body composition and lipid profile in obese patients with type 2 diabetes”. *Plos one Journal*, v.10, 2015.

HAMISH, A. F. *et al.* “Effect of Ramadan fasting on weight and body composition in healthy non-athlete adults: a systematic review and meta-analysis”. *Nutrients Journal* v. 11, p. 478, 2019.

HORNE, B, D. *et al.* “Health effects of intermittent fasting: hormesis or harm? A systematic review”. *American Journal of Clinical Nutrition, American Society for Nutrition*, v. 102, p. 464-470, 2015.

JOHNSTON, J. D. "Physiological responses to food intake throughout the day". *Nutrition research reviews*. v. 27 p. 1-12, 2014.

KLEMPPEL, M. C. *et al.* "Dietary and physical activity adaptations to alternate day modified fasting: implications for optimal weight loss". *Nutrition Journal*, v. 9, n. 35, 2010.

KORDI, R. *et al.* "Investigating two different training time frames during Ramadan fasting". *Asian Journal of Sports Medicine*, vol. 2, no 3, 2011.

KOSTEVSKI, B. "The effects of intermittent fasting on human and animal health – a systematic review". *Center for Primary Health Care Research, Lund University, CRC, SE-205 02 MALMÖ, Sweden University of Lund*, 2011.

LESSAN, N. *et al.* "The effects of Ramadan fasting on activity and energy expenditure". *American Journal of Clinical Nutrition, American Society for Nutrition*, v. 107, p. 54-61, 2018.

MALCHAIRE, J. *et al.* "Evaluation of the metabolic rate based on the recording of the heart rate" *Ind Health*. v. 55, n. 3, p. 219-232, 2017

MEMARI, A-H, *et al.* "Effect of Ramadan fasting on body composition and physical performance in female athletes". *Asian Journal of Sports Medicine*, vol.2, no 3, p. 161-166, 2011.

MORO, T. (1) *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.d.]. v. 14, n. 1, 2016

MUELLER, S. M. *et al.* "Changes in body composition in triathletes during an Ironman race". *European Journal of Applied Physiology*, v. 113, n. 9, 2013.

NANA, A. *et al.* "Effects of exercise sessions on DXA measurements of body composition in active people". *Journal Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 13, p. 178-185, 2012.

STOTE, K. S. *et al.* "A controlled trial of reduced meal frequency without caloric restriction in healthy, normal-weight, middle-aged adults". *American Journal of Clinical Nutrition, American Society for Nutrition*, v. 85, p. 981-988, 2007.

SUTTON, E. F. *et al.* "Early time-restricted feeding improves insulin sensitivity, blood

pressure, and oxidative stress even without weight loss in men with prediabetes”. *Cell Metab.* v. 27, n. 6, p. 1212-1221, 2018.

SYAM, A. F. *et al.* “Ramadan fasting decreases body fat but not protein mass”. *International journal of endocrinology and metabolism* v. 14, 2016

TEMPLEMAN, I. *et al.* “Intermittent fasting, energy balance and associated health outcomes in adults: study protocol for a randomized controlled trial”. *Trials*, v. 19, n. 1, 2018.

TINSLEY, G. M. *et al.* “Time-restricted feeding plus resistance training in active females: a randomized trial” *American Journal of Clinical Nutrition, American Society for Nutrition*, v. 110, p. 628-640, 2019.

TINSLEY, G. M. “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.

VARADY, K. A. “Intermittent versus daily calorie restriction: which diet regimen is more effective for weight loss?” *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity.* v. 12., n. 7, 2011.

VIEIRA, A. F. *et al.* “Effects of aerobic exercise performed in fasted v. fed state on fat and carbohydrate metabolism in adults: a systematic review and meta-analysis.” *British Journal of Nutrition*, v. 116, n. 7, p. 1153–1164, 2016.