

**ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**

PAULA SIMONINI GOMES SOARES

INFLUÊNCIA DO JEJUM NO DESEMPENHO DE FORÇA

BELO HORIZONTE

2022

PAULA SIMONINI GOMES SOARES

INFLUÊNCIA DO JEJUM NO DESEMPENHO DE FORÇA

Dissertação de mestrado apresentada ao colegiado de pós-graduação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências do Esporte.

Linha de pesquisa: Análise de métodos para o desempenho humano e esportivo.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Daniel Motta Drummond

BELO HORIZONTE

2022

S676i Soares, Paula Simonini Gomes
2022 Influência do jejum no desempenho de força. / [manuscrito]. Paula Simonini
Gomes Soares – 2022.
54 f.: il.

Orientador: Marcos Daniel Motta Drummond

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de
Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 42-44

1. Jejum – Teses. 2. Força muscular – Teses. 3. Musculação – Teses. I.
Drummond, Marcos Daniel Motta. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola
de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 796.015.52

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Sheila Margareth Teixeira Adão , CRB 6: n° 2106, da
Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO ESPORTE

FOLHA DE APROVAÇÃO

INFLUÊNCIA DO JEJUM NO DESEMPENHO DE FORÇA

PAULA SIMONINI GOMES SOARES

376ª dissertação submetida à comissão examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Esporte, como requisito para obtenção do grau de Mestre em CIÊNCIAS DO ESPORTE, área de concentração TREINAMENTO ESPORTIVO.

Aprovada em 27 de maio de 2022, pela banca constituída pelos membros:

Prof. Dr. Marcos Daniel Motta Drummond (Orientador) – UFMG

Prof. Dr. Rodrigo Cesar Ribeiro Diniz – UFMG

Prof. Dr. Álvaro Reischak de Oliveira – UFRS

Belo Horizonte, 27 de maio de 2022.



Documento assinado eletronicamente por **Rodrigo Cesar Ribeiro Diniz, Professor do Magistério Superior**, em 20/06/2022, às 16:41, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marcos Daniel Motta Drummond, Professor do Magistério Superior**, em 20/06/2022, às 16:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Álvaro Reischak de Oliveira, Usuário Externo**, em 22/06/2022, às 16:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1534146** e o código CRC **9F74EBF9**.

DEDICATÓRIA

À minha querida mãe, Alessandra, por sempre me incentivar a ir mais longe do que imagino que possa ir; por acreditar nos meus sonhos e no meu potencial tanto quanto eu. Você sempre será o meu maior exemplo de coragem e determinação.

Ao meu amor, Mariano, por permanecer de mãos dadas comigo do início ao fim desta jornada; por ser meu parceiro em todos os momentos e jamais me deixar desistir.

Amo vocês.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, o professor Dr. Marcos Daniel Motta Drummond, por ser um grande exemplo de excelência e educador; por acreditar no meu potencial e apostar no meu crescimento enquanto estudante, profissional e pesquisadora. Obrigada por ser o meu mentor e me guiar em mais uma jornada.

Aos membros do LAN, pelo auxílio e colaboração em diversas fases deste processo.

À minha família, em especial minha mãe Alessandra, meu irmão Arthur, meus avós Albani e Maria do Carmo, e minha madrinha Vanessa, por sempre estarem ao meu lado, mesmo que distantes, me dando suporte e sendo a minha maior torcida.

Aos meus amigos, em especial à Evelyn, por serem o meu porto seguro quando mais precisei.

Ao meu parceiro, Mariano, por viver comigo esta experiência tão transformadora nas nossas vidas.

Ao Centro de Treinamento Esportivo da UFMG pela parceria e concessão do espaço para realização das coletas de dados.

Ao CNPq pela concessão da bolsa de estudos e incentivo à pesquisa.

Por fim, agradeço a oportunidade de me desenvolver e evoluir pessoalmente e profissionalmente ao longo destes últimos anos.

EPÍGRAFE

“Mantenha seus olhos nas estrelas e os pés no chão.”

(Theodore Roosevelt)

RESUMO

INTRODUÇÃO: O jejum intermitente 16/8 (JI) tem sido estudado como alternativa às estratégias nutricionais convencionais, com o intuito de promover adaptações positivas na composição corporal. É necessário verificar o impacto dessa estratégia nutricional no desempenho de força, principalmente quando o treino de força é realizado no momento do jejum. **OBJETIVOS:** verificar a influência aguda do jejum no desempenho de força de praticantes de musculação e comparar a influência de diferentes durações do jejum no desempenho. **MÉTODOS:** Foram recrutados 16 homens ($24,9 \pm 3,12$ anos), recreacionalmente treinados em musculação. O desempenho foi avaliado por testes de força máxima isométrica (CIVM) no agachamento no smith (AGS), salto com contramovimento (SCM) e uma sessão de treino na musculação. O número máximo de repetições (NMR) e o volume total da carga (VTC) foram utilizados para monitorar o desempenho das sessões de treino, que consistiu na realização dos exercícios AGS e *Leg press* (LEG), sendo realizadas 5 séries de cada exercício, a 70% de 1RM e intervalo de 2 minutos entre séries. As sessões foram realizadas de forma cruzada aleatória em três condições: alimentado (ALIM); treino em jejum de 15h, concluindo 16h de jejum após o término da sessão (JEJ16) e treino em jejum de 11h, concluindo 12h de jejum após o término da sessão (JEJ12). O questionário de percepção de apetite (QPA) foi aplicado antes, após e durante as sessões. A PSE foi coletada 60 segundos após cada série da sessão de treino enquanto a PSE sessão foi coletada 30 minutos após o término da sessão. A glicemia foi medida no momento de chegada, durante e ao final da sessão, enquanto o lactato sanguíneo foi medido no início e no final da sessão. **RESULTADOS:** A ANOVA ONE-WAY não identificou diferenças significativas entre as condições alimentares na força máxima do teste de CIVM (N) (ALIM: $224,84 \pm 38,09$; JEJ12: $224,28 \pm 45,86$; JEJ16: $228,65 \pm 48,14$), na altura máxima do SCM (cm) (ALIM: $35,2 \pm 0,04$; JEJ12: $35,2 \pm 0,04$; JEJ16: $35,4 \pm 0,04$) e no pico de potência do SCM (W) (ALIM: $1880 \pm 263,13$; JEJ12: $1945,03 \pm 291,90$; JEJ16: $1914,63 \pm 369,69$). Também não foram identificadas diferenças significativas no NMR do AGS (ALIM: $10,63 \pm 3,44$; JEJ12: $10,38 \pm 4,06$; JEJ16: $9,88 \pm 4,06$), do LEG (ALIM: $10,19 \pm 3,82$; JEJ12: $10,25 \pm 3,38$; JEJ16: $10,19 \pm 3,17$) ou no VTC (ALIM: $18852,24 \pm 4541,88$; JEJ12: $18749,35 \pm 4897,08$; JEJ16: $18337,33 \pm 5124,48$). A percepção subjetiva de fome e a capacidade de comer foram significativamente maiores nas condições de jejum em relação ao alimentado, enquanto a saciedade foi significativamente menor nas condições de jejum em relação ao estado alimentado. A glicemia foi mantida ao longo da sessão e inalterada entre as condições alimentares. O lactato sanguíneo foi significativamente maior no momento pós sessão em

relação ao pré, independente da condição alimentar. **CONCLUSÃO:** Os jejuns com restrição do tempo de alimentação de 12 e 16 horas não interferiram no desempenho de testes e em uma sessão de treino na musculação.

Palavras-chave: restrição do tempo de alimentação; jejum intermitente; musculação; testes de força.

ABSTRACT

INTRODUCTION: 16/8 intermittent fasting (IF) has been studied as an alternative to conventional nutritional strategies, with the aim of promoting positive adaptations in body composition. It is necessary to verify the impact of this nutritional strategy on strength performance, especially when resistance training is performed at the time of fasting.

OBJECTIVES: to verify the acute influence of fasting on the strength performance of resistance trained men and to compare the influence of different fasting durations on performance.

METHODS: 16 male subjects (24.9 ± 3.12 years), recreationally trained in resistance training, were recruited. Performance was assessed by isometric maximal strength test in the smith squat (AGS), countermovement jump (SCM) and a resistance training session. The maximum number of repetitions (MNR) and the total load volume (TLV) were used to monitor the performance of the training sessions. The training session consisted of performing the AGS and Leg press (LEG) exercises, with 5 sets of each exercise, with 70% of 1RM and a 2-minute interval between sets. Sessions were performed under one of three conditions: fed (FED); 15h fasting training, concluding 16h fasting after the end of the session (16IF) and 11h fasting training, concluding 12h fasting after the end of the session (12IF). The Appetite Perception Questionnaire (APQ) was applied before, after and during the sessions. RPE was collected 60 seconds after each set of the training session while session RPE was collected 30 minutes after the end of the session. Blood glucose was measured upon arrival at the collection site, during and at the end of the session, while blood lactate was measured at the beginning and end of the session.

RESULTS: The ONE-WAY ANOVA did not identify significant differences between dietary conditions in the maximum strength of the isometric test (N) (FED: 224.84 ± 38.09 ; IF12: 224.28 ± 45.86 ; IF16: $228, 65 \pm 48.14$), at the maximum height of the CMJ (cm) (FED: 35.2 ± 0.04 ; IF12: 35.2 ± 0.04 ; IF16: 35.4 ± 0.04) and at the peak of CMJ power (cm) (FED: 1880 ± 263.13 ; IF12: 1945.03 ± 291.90 ; IF16: 1914.63 ± 369.69). No significant differences were identified in the NMR of the Smith Machine (SM) (FED: 10.63 ± 3.44 ; IF12: 10.38 ± 4.06 ; IF16: 9.88 ± 4.06), of the *Leg Press 45°* (LEG) (FED: 10.19 ± 3.82 ; IF12: 10.25 ± 3.38 ; IF16: 10.19 ± 3.17) or in the TLV (FED: 18852.24 ± 4541.88 ; IF12: 18749.35 ± 4897.08 ; IF16: 18337.33 ± 5124.48). The subjective perception of hunger and the ability to eat were significantly higher in the fasted conditions than in the fed state, while satiety was significantly lower in the fasted conditions than in the fed state. Blood glucose was maintained throughout the session and unchanged between dietary conditions. Blood lactate was significantly higher in the post-session period compared to pre-session, regardless of

dietary condition. **CONCLUSION:** Fasting by time-restricted eating (TRE) of 12 and 16 hours did not interfere in the performance of strength tests and in a resistance training session.

Keywords: time-restricted eating; intermittent fasting; resistance training; strength tests.

LISTA DE FIGURAS

1.	Delineamento do estudo.....	19
2	Padronização do posicionamento dos pés e da amplitude de movimento do AGS..	23
3	Padronização do posicionamento corporal para realização do LEG.....	24
4	Salto com Contramovimento (SCM)	25
5	Sessão experimental de testes e treino.....	26
6	Percepção Subjetiva do Esforço da sessão (PSE sessão)	28
7	Momentos das coletas da PSE e PSE sessão.....	28
8	Variações individuais de força (N) no teste de CIVM em relação às condições experimentais.....	30
9	Variações individuais do NMR no AGS (A), no LEG (B) e no volume total de carga do treino (VTC) (C) em relação às condições experimentais.....	31

LISTA DE TABELAS

1	Valores em média \pm desvio padrão das variáveis do teste de SCM.....	30
2	Valores em média \pm desvio padrão das variáveis das sessões de treino.....	31
3	Valores em média \pm desvio padrão da PSE sessão, PSE do AGS, PSE do LEG e tamanho de efeito (ϵ^2)	32
4	Momentos de coletas dos parâmetros do QPA em relação às condições alimentares, Δ (% jejum12h/alimentado), Δ (%jejum16h/alimentado), tamanho e classificação do efeito (ϵ^2)	33
5	Valores em média \pm desvio padrão da Glicemia	34
6	Valores em média \pm desvio padrão da concentração de Lactato.....	34

LISTA DE ABREVIACÕES

AGS - Agachamento Smith

ALIM - Alimentado

CIVM - Contração isométrica voluntária máxima

DAJ - dias alternados de jejum

DAJM - Dias alternados de jejum modificado

DN - Dieta normal

GLI - Glicemia

JEJ 12 - Jejum 12 horas

JEJ 16 - Jejum 16 horas

JI - Jejum intermitente

LAC - Lactato sanguíneo

LEG - Leg Press 45°

NMR - Número máximo de repetições

PAR-Q - Physical Activity Readiness Questionnaire

PSE - Percepção subjetiva do esforço

PSE sessão - Percepção subjetiva do esforço da sessão

QPA - Questionário de percepção de apetite

RA - Registro alimentar

RCC - Restrição calórica contínua

REI - Restrição energética intermitente

RTA - Restrição do tempo de alimentação

SCM - Salto com contramovimento

TCLE - Termo de consentimento livre e esclarecido

VAS - escalas visuais analógicas

VCT - Valor Calórico Total

VTC - Volume total da carga

1 RM - 1 Repetição Máxima

2DJS - Dois dias de jejum por semana

ε^2 - Épsilon

η^2 - Eta quadrado

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	13
1.2	Objetivos.....	17
1.2.1	Objetivo geral.....	17
1.2.2	Objetivos específicos.....	17
1.3	Hipóteses.....	17
2.	MATERIAIS E MÉTODOS.....	17
2.1	Delineamento do estudo.....	17
2.2	Participantes.....	19
2.2.1	Cálculo Amostral.....	20
2.2.2	Cuidados Éticos.....	20
2.2.4	Caracterização da amostra.....	20
2.3	PROCEDIMENTOS.....	20
2.3.1	Avaliação da composição corporal.....	20
2.3.2	Intervenção e monitoramento nutricional.....	21
2.3.3	Familiarização.....	22
2.3.4	Teste de 1 Repetição máxima (1 RM)	24
2.3.5	Teste de Contração isométrica voluntária máxima (CIVM).....	25
2.3.6	Teste de Salto com contramovimento (SCM).....	25
2.3.7	Avaliação do desempenho nas sessões experimentais.....	26
2.3.8	Desempenho no treino na musculação.....	26
2.3.9	Avaliação dos parâmetros bioquímicos.....	26
2.4	FERRAMENTAS E INSTRUMENTOS.....	27
2.4.1	Percepção Subjetiva do Esforço (PSE).....	27
2.4.2	Questionário de percepção de apetite (QPA).....	28
2.5	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	29
3	RESULTADOS.....	29
4	DISCUSSÃO.....	34
5	CONCLUSÃO.....	41
	REFERÊNCIAS.....	42
	ANEXO I. Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q)	45
	ANEXO II. Questionário de percepção de apetite (QPA).....	46
	APÊNDICE I. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	47

1 INTRODUÇÃO

A combinação de estratégias nutricionais e exercícios físicos é comumente utilizada para promover a perda de massa corporal total e a adequação da composição corporal, sendo relacionada à prevenção de doenças, promoção do bem-estar geral e melhora do desempenho esportivo (TINSLEY et al., 2017). As dietas hipocalóricas convencionais, caracterizadas pela restrição calórica contínua (RCC) distribuída ao longo do dia, são as estratégias nutricionais mais utilizadas para a perda de massa corporal total e adequação da composição corporal (KEENAN et al., 2020; RYNDERS et al., 2019; TINSLEY et al., 2017). Entretanto, a dificuldade de sustentação da perda de peso a longo prazo e a ocorrência de reganho de peso são desfechos desfavoráveis que podem ocorrer nas abordagens convencionais, aumentando o interesse por estratégias alternativas como o jejum intermitente (JI), que pode levar à desfechos mais favoráveis e duradouros (RYNDERS et al., 2019).

O JI é utilizado como um termo genérico para definir padrões alimentares com restrição energética intermitente (REI), em que os indivíduos passam por períodos estendidos com pouca ou nenhuma ingestão calórica, intercalados com períodos de ingestão alimentar *ad libitum*, ou seja, à vontade, de forma recorrente (QUEIROZ et al., 2020; RYNDERS et al., 2019; MORO et al., 2016). Alguns autores sugerem que esta característica torne o JI mais facilmente aderido e sustentado a longo prazo em comparação à RCC, por reduzir de forma comportamental a preocupação do indivíduo com o planejamento alimentar (QUEIROZ et al., 2020; RYNDERS et al., 2019; BERKHAN M, 2018). Outro fator relevante é a capacidade de gerar adaptações metabólicas favoráveis à perda de massa gorda e redução do risco de doenças através da melhora da sensibilidade à insulina, aumento da lipólise e oxidação de lipídeos, aumento da concentração sanguínea de hormônios anticatabólicos como o hormônio do crescimento (GH) e a redução do colesterol total e dos triglicérides sanguíneos (LEVY e CHU, 2019; TINSLEY et al., 2017, TINSLEY e BOUNTY, 2015). Entretanto, independente da estratégia nutricional utilizada para promover a restrição energética, possíveis consequências desfavoráveis como perda de massa magra, comprometimento da força muscular e redução do desempenho físico geral podem ocorrer (KEENAN et al., 2020). Para minimizar ou neutralizar a perda de massa magra associada à restrição energética durante intervenções nutricionais é sugerida a inclusão de exercícios físicos no processo, como o treinamento de força na musculação (KEENAN et al., 2020; TINSLEY e BOUNTY et al., 2015).

A primeira fase do jejum ou “período pós absorptivo” tem início nas primeiras 3 a 8 horas do jejum conforme o tipo e quantidade de alimentos que foi ingerido na última refeição (LEVY e CHU, 2019). Nesta fase a glicemia é mantida através do processo de gliconeogênese hepática e a principal fonte de energia utilizada pelo corpo nos primeiros 2 a 3 dias do jejum são advindos dos estoques de glicogênio e gordura, sendo que o catabolismo proteico parece não ser aumentado até 36 horas em jejum (LEVY e CHU, 2019; TINSLEY e BOUNTY, 2015). Em contrapartida, a depleção ou o estado sub ótimo do glicogênio muscular pode impactar negativamente o desempenho durante o treinamento de força (NAHARUDIN et al., 2019; LEVY et al. 2019, CHOLEWA et al., 2019). O tempo em jejum, assim como a intensidade e a duração das sessões de treino de força na musculação, podem promover reduções expressivas deste substrato tornando a disponibilidade do glicogênio muscular um fator limitante para o desempenho (NAHARUDIN et al., 2019; CHOLEWA et al., 2019).

Os protocolos de JI mais estudados são os dias alternados de jejum (DAJ), dias alternados de jejum modificado (DAJM), dois dias de jejum por semana (2DJS) e a restrição do tempo de alimentação (RTA) diário (RYNDERS et al., 2019; TINSLEY e BOUNTY, 2015). Enquanto os DAJ, DAJM e 2DJS se caracterizam pela restrição energética no dia do jejum ($\geq 60\%$ do Valor Calórico Total (VCT)), a RTA é caracterizada pela restrição do tempo disponível para a alimentação no dia do jejum (4 a 12 horas), porém sem quantificação da restrição energética neste intervalo (QUEIROZ et al., 2020; RYNDERS et al, 2019; TINSLEY e BOUNTY, 2015). O JI pela RTA tem se destacado entre as atuais estratégias nutricionais e consiste em padrões alimentares sincronizados com o ritmo circadiano, em que o período de jejum ocorre durante a noite, aproveitando as horas de sono do indivíduo e se estende pelo período da manhã, enquanto a ingestão calórica ocorre de forma *ad libitum* durante uma janela de alimentação diurna (QUEIROZ et al., 2020; RYNDERS et al, 2019; PATERRSON e SEARS, 2017). Sua premissa é baseada no estabelecimento de déficit calórico nos períodos de jejum entre as refeições somado à incapacidade dos indivíduos de compensar completamente a ingestão calórica durante os períodos de alimentação *ad libitum* disponíveis (RYNDERS et al. 2019; PATERRSON e SEARS, 2017). São exemplos, o JI 20/4, que consiste em 20 horas consecutivas de jejum e 4 horas de alimentação *ad libitum* (TINSLEY et al., 2017), o JI 18/6 e o JI 16/8 (STRATTON et al., 2020). Este último é o protocolo mais utilizado por ser o mais sustentável pelos indivíduos no que se refere à duração do período em jejum e eficiência para promover respostas na composição corporal, se aproximando mais do padrão alimentar normal do ser humano, caracterizado por 16 horas de jejum e 8 horas de janela de alimentação *ad*

libitum por dia (STRATTON et al., 2020; LEVY e CHU, 2019; BERKHAN M, 2018; MORO et al., 2016; TINSLEY e BOUNTY, 2015).

O JI 16/8 se popularizou ao fundamentar a “Leangains Diet” (Dieta para ganho de massa magra), que associa esta estratégia nutricional ao treinamento de força na musculação (BERKHAN M, 2018). O treinamento de força pode ser utilizado com a finalidade de preservar e atenuar possíveis perdas de massa muscular ocasionadas pela restrição calórica (KEENAN et al., 2020; LEVY e CHU, 2019). Entretanto, apesar de popularmente difundido entre praticantes de musculação, poucos estudos foram encontrados associando o treinamento de força na musculação e o JI 16/8 (STRATTON et al., 2020; TINSLEY et al. 2019; MORO et al., 2016). Stratton et al. (2020) compararam indivíduos do sexo masculino treinados que realizaram JI 16/8 ou RCC submetidos a um programa de treino de musculação por quatro semanas. Foi observada melhora significativa da composição corporal pela redução do percentual de gordura através da redução da massa gorda e manutenção da massa muscular em ambos os grupos, sem diferenças significativas. Além disso, foi verificada melhora significativa do desempenho físico em ambos os grupos nos testes de 1 Repetição Máxima (1RM) no Supino Reto e no Leg Press 45° (LEG), altura do salto (cm) e pico de potência (W) no teste de Salto com Contramovimento (SCM) (STRATTON et al., 2020). Tinsley et al. (2019) observaram melhora significativa na composição corporal de indivíduos do sexo feminino treinados, evidenciado pelo aumento da massa livre de gordura, sem diferenças significativas entre o grupo controle com dieta controlada e o grupo submetido ao protocolo de JI 16/8 por oito semanas (TINSLEY et al., 2019). Houve melhora significativa do desempenho físico em ambos os grupos, sem diferenças significativas, nos testes de 1 RM e número máximo de repetições (NMR) até a falha no Supino Reto e LEG, altura do salto (cm) no teste de SCM, e no treino de musculação, avaliado através do volume total da carga do treino (VTC) (massa deslocada (kg) x número total de repetições) (TINSLEY et al, 2019). Moro et al. (2016) observaram melhora significativa da composição corporal do grupo JI 16/8 pela redução do percentual de gordura através da redução da massa gorda e manutenção da massa muscular em indivíduos do sexo masculino treinados em relação ao grupo controle ao longo da RTA, enquanto o desempenho físico avaliado pelos testes de 1RM no Supino reto e LEG, foram mantidos durante o período de oito semanas avaliadas em ambos os grupos (MORO et al., 2016).

Os resultados destes estudos sugerem que a composição corporal, em especial a massa magra, e o desempenho de força não são interferidos negativamente pelo JI 16/8. Entretanto,

nestes estudos as sessões de testes de força, assim como as sessões de treino na musculação, foram realizadas em estado alimentado, nos dias que os indivíduos não realizavam o jejum ou durante a janela de alimentação no dia que realizavam o JI (STRATTON et al. 2020; TINSLEY et al. 2019; MORO et al., 2016).

Por outro lado, Naharudin et al. (2019), submetem indivíduos treinados ao jejum noturno associado à omissão do desjejum do dia seguinte (10-13h em jejum) e em seguida compararam o desempenho em jejum com apenas água e após realizar uma refeição rica em carboidratos no teste de NMR em uma série única no agachamento livre com barra. Foi observado melhora do desempenho na situação carboidratos em relação ao controle com água (NAHARUDIN et al., 2019). Todavia, em um estudo seguinte, com os mesmo voluntários, submetidos ao mesmo protocolo de jejum, Naharudin et al. (2020), investigou a influência de uma refeição pré-treino rica em carboidratos, de uma refeição placebo sem calorias viscosa e de uma situação controle contendo apenas água no desempenho no teste de NMR no agachamento livre com barra. Foi observado melhora do desempenho no NMR nas condições carboidrato e placebo viscoso, sem diferenças significativas entre condições, em relação à condição controle com água (NAHARUDIN et al, 2020). Os autores sugerem que a refeição pré-treino rica em carboidratos tenha exercido um efeito ergogênico placebo no desempenho e que os estoques de glicogênio muscular provavelmente ainda estavam altos de realizarem as condições experimentais, o que explicaria a indiferença do desempenho após consumirem a refeição com carboidratos em comparação à refeição placebo sem calorias (NAHARUDIN et al., 2020).

Sendo assim, por mais que o JI pela RTA seja uma possibilidade alternativa de estratégia nutricional e de melhorar a aderência ao planejamento nutricional a longo prazo de praticantes de musculação treinados, o efeito agudo do jejum no desempenho de força, ou seja, de realizar as sessões de treino em estado não alimentado, ainda não foi avaliado por nenhum estudo. Além disso, ainda que seja esperado redução do desempenho físico proporcionalmente ao prolongamento do tempo em jejum, não foram encontrados estudos que comparassem o desempenho de força na musculação em diferentes momentos do jejum. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi verificar o desempenho de praticantes de musculação recreacionalmente treinados em testes de força e em uma sessão de treino de força na musculação em estado não alimentado após 12 e 16 horas de jejum.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GERAL

Verificar a influência aguda do jejum no desempenho de força de praticantes de musculação.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1) Investigar a influência de 16 horas de jejum no desempenho de praticantes de musculação em testes de força máxima isométrica, potência e resistência de força e no desempenho de uma sessão de treino na musculação.

2) Investigar a influência de 12 horas de jejum no desempenho de praticantes de musculação em testes de força máxima isométrica, potência e resistência de força e no desempenho de uma sessão de treino na musculação.

3) Comparar a influência de 12 e 16 horas de jejum no desempenho de praticantes de musculação em testes de força máxima isométrica, potência e resistência de força e no desempenho de uma sessão de treino na musculação.

1.3 HIPÓTESES

H1: Os jejuns agudos de 12 horas e 16 horas diminuirão o desempenho de praticantes de musculação em testes e em uma sessão de treino na musculação.

H2: O jejum agudo de 12 horas diminuirá o desempenho de praticantes de musculação em testes e em uma sessão de treino de força, porém afetará menos que o jejum de 16 horas.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

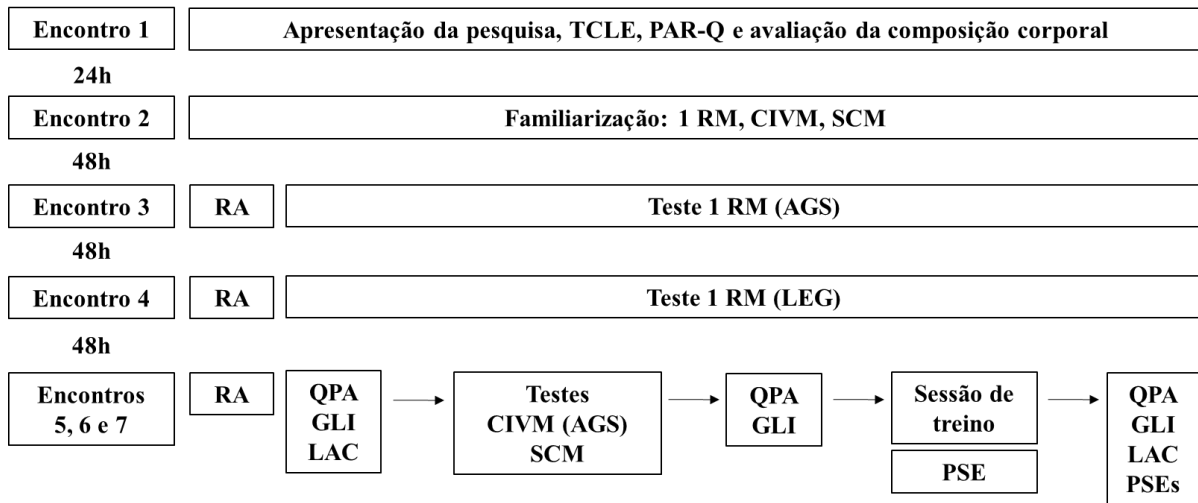
2.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Este ensaio clínico cruzado randomizado foi composto por 7 encontros. Os voluntários foram submetidos a um período de 16 horas de jejum noturno associado à omissão do café da manhã seguinte e a um período de 12 horas de jejum noturno também associado à omissão do

café da manhã seguinte, caracterizando o JI pela RTA (QUEIROZ et al., 2020; RYNDERS et al., 2019; PATTERSON e SEARS, 2017). No encontro 1, os voluntários participaram de uma reunião para apresentação da pesquisa e treinamento sobre o uso do aplicativo para registro alimentar (RA), tiveram a composição corporal avaliada, assinaram o TCLE e responderam ao PAR-Q. No encontro 2, realizaram a sessão de familiarização com os equipamentos e procedimentos que foram utilizados nos testes e treinos de força. As sessões experimentais foram realizadas nos encontros 3 a 7.

No dia anterior aos encontros 3 a 7 os voluntários realizaram o RA. No encontro 3, realizaram o teste de 1 RM no AGS e no encontro 4 o teste de 1 RM no LEG, para prescrição da intensidade do treinamento. Os encontros 5 a 7 foram destinados às sessões supervisionadas de testes e sessão de treino na musculação em uma das três condições experimentais a seguir, definidas de forma randomizada: treino em estado alimentado (ALIM); treino em jejum de 15h, concluindo 16h de jejum após o término da sessão de treino (JEJ16); treino em jejum de 11h concluindo 12h de jejum após o término da sessão de treino (JEJ12). Nos encontros 5 a 7, a sessão de testes foi composta pelo CIVM no AGS, seguido pelo teste de SCM. Após o término destes testes, foi realizada a sessão de treino na musculação.

O questionário de percepção do apetite (QPA) e a glicemia (GLI) foram coletadas antes dos testes de força, após os testes e após o término da sessão de treino dos encontros 5 a 7, enquanto a concentração de lactato foi avaliada antes dos testes e após a sessão de treino. A percepção subjetiva do esforço (PSE) foi coletada 60 segundos após o término de cada série da sessão de treino (PSE) e a PSE sessão após 30 minutos do término das sessões de treino (PSE sessão). Entre os encontros 1 e 2, foi realizado um intervalo de 24 horas; entre os encontros 2, 3, 4 e 5 um intervalo de pelo menos 48h e entre os encontros 5, 6 e 7, foram realizados intervalos de pelo menos 96 horas para evitar que o jejum se acumulasse entre as condições experimentais e garantir uma recuperação completa para a realização do encontro seguinte (SCHOENFELD et al., 2014). O delineamento do estudo está representado na figura 1.

Figura 1. Delineamento do estudo

Legenda: TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; PAR-Q: Questionário de aptidão física; 1 RM: Teste de 1 RM; CIVM: Teste de Contração isométrica voluntária máxima; SCM: Teste de Salto com contramovimento; RA: Registro Alimentar; AGS: Agachamento no Smith; LEG: Leg Press 45°; QPA: Questionário de percepção do apetite; GLI: Glicemia; LAC: Concentração de lactato; PSE: Percepção subjetiva do esforço após cada série; PSEs: Percepção subjetiva do esforço após o término da sessão.

2.2 PARTICIPANTES

Foram compostos por indivíduos do sexo masculino, com média de idade de $24,9 \pm 3,12$ anos, recreacionalmente treinados, com experiência mínima de 12 meses em musculação (RHEA, 2004) e em realizar os exercícios AGS e LEG até a falha concêntrica. Como critério de inclusão, fizeram parte do estudo indivíduos eutróficos com a massa corporal total estável antes do início do estudo, que não estavam realizando nenhum tipo de acompanhamento ou intervenção nutricional no momento, que relataram não ter sofrido nenhum tipo de lesão articular e/ou muscular nos seis meses anteriores ao início do estudo e que responderam “não” a todas as perguntas do PAR-Q (ANEXO I). Como critério de exclusão, não fizeram parte do estudo indivíduos que estavam há mais de 30 dias sem treinar regularmente pelo menos 3 vezes por semana, que apresentaram alguma comorbidade que pudesse influenciar na execução dos testes e sessão de treino ou usuários de recursos ergogênicos nutricionais e farmacológicos, sendo que neste caso a inclusão do voluntário foi condicionada à suspensão do uso há pelo menos 30 dias antes do início do estudo. O recrutamento dos voluntários ocorreu através da

divulgação por meio das redes sociais, sendo alcançadas 22 pessoas. Os indivíduos interessados e que atendiam aos critérios de inclusão entraram em contato com o pesquisador responsável por e-mail, telefone ou aplicativo de mensagens.

2.2.1 CÁLCULO AMOSTRAL

O número de participantes foi definido por conveniência, sendo recrutado um total de 22 participantes inicialmente. Após a apresentação da pesquisa, do cronograma de encontros e da averiguação dos critérios de inclusão e exclusão, a amostra foi definida em 16 participantes.

2.2.2 CUIDADOS ÉTICOS

Todos os voluntários receberam as informações completas quanto aos objetivos e procedimentos metodológicos da pesquisa e a partir disso responderam ao *Physical Activity Readiness Questionnaire* (PAR-Q) (ANEXO I) e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido concordando em participar do estudo (APÊNDICE I). Este projeto respeitou as normas estabelecidas pelo Conselho Nacional de Saúde (Res 501/2016), sendo aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais sob número CAAE: 47069421.0.0000.5149

2.2.3 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Os participantes foram caracterizados em sua massa corporal total ($79,2 \pm 6,42$ kg), estatura ($1,76 \pm 0,05$ m), percentual de gordura ($18,4 \pm 4,87\%$) e a relação entre a massa deslocada no teste de 1 RM no AGS da sessão de testes do encontro 3 e a massa corporal total ($2,14 \pm 0,47$). A massa corporal total e a composição corporal foram avaliadas por balança de bioimpedância Inbody 270[®] (Inbody Co., Ltda., Korea), e a estatura por estadiômetro.

2.3 PROCEDIMENTOS

2.3.1 AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL

A bioimpedância, é um método validado, não invasivo, indolor e rápido para avaliar a composição corporal (SERGI et al., 2016). No presente estudo foi utilizada a balança de bioimpedância Inbody 270[®] (Inbody Co., Ltda., Korea). Conforme o manual do fabricante (INBODY CO., LTDA., 2015) a balança multifrequencial (20 e 100 khz) e tetrapolar,

disponibiliza oito eletrodos para a avaliação segmentada e simultânea dos cinco segmentos corporais (braços, pernas e tronco).

2.3.2 INTERVENÇÃO E MONITORAMENTO NUTRICIONAL

Neste estudo foi realizada a avaliação aguda de dias únicos e não consecutivos de JI 16/8 e 12 horas de jejum, classificados como RTA. Então, os protocolos de JI consistiram em uma janela de 8 ou 12 horas de alimentação *ad libitum* intercalada com um período de 16 ou 12 horas sem ingestão de alimentos e de bebidas com energia, respectivamente (STRATTON et al., 2020; RYNDERS et al., 2019). No dia anterior aos encontros 3 a 7, os voluntários realizaram o RA descritivo e fotográfico, pelo aplicativo para smartphone *Dietbox*[®] (Dietbox, versão 7.9.0., Brasil). Os voluntários foram instruídos a como realizar o RA com todos seus itens e porções de forma fidedigna. Durante o período em jejum os indivíduos consumiram apenas água. No dia das sessões experimentais de testes e treinos, os relatórios e registros fotográficos emitidos pelo aplicativo foram verificados para averiguar o cumprimento do protocolo de jejum. Nos encontros 5 a 7, os voluntários passaram por uma das três condições experimentais:

- Alimentado (ALIM): consistiu na execução dos testes de força seguido pela sessão de treino no período da manhã, em estado alimentado, 1 hora após a ingestão do café da manhã habitual. Os voluntários foram orientados a manter a sua rotina alimentar habitual, conforme identificado no RA do encontro 3.
- Jejum 16h (JEJ16): o voluntário realizou a última refeição 15 horas antes do horário do treino agendado, não realizou uma refeição de desjejum do dia da sessão e iniciou a sessão de testes após as 15 horas de jejum, concluindo 16 horas de jejum ao término da sessão de treino.
- Jejum 12h (JEJ12): o voluntário realizou a última refeição do dia 11 horas antes do horário do treino agendado, não realizou uma refeição de desjejum do dia da sessão e iniciou a sessão de testes após 11 horas de jejum, concluindo 12 horas de jejum ao término da sessão de treino.

Todos os treinos foram realizados no período da manhã, nos mesmos horários, em todas as condições experimentais. Os horários dos treinos e última refeição, respeitaram as preferências dos voluntários.

2.3.3 FAMILIARIZAÇÃO

A familiarização dos testes de CIVM e SCM seguiram o mesmo protocolo da sessão de testes descritos a seguir, nos itens 2.3.5 e 2.3.6 do estudo, respectivamente. Para o teste de 1 RM, o voluntário foi questionado qual o peso utilizado habitualmente para realizar os exercícios e o número de repetições realizadas com o peso referido até atingir a falha concêntrica, ou seja, repetições máximas (RM) (DRUMMOND et al., 2020). Estes valores foram verificados em uma série e caso o voluntário realizasse mais do que 10 repetições máximas, após 5 minutos de descanso uma nova série seria realizada com a massa acrescida entre 10 e 15%. Após esta verificação, a massa deslocada e o número de repetições foram utilizados para o cálculo do valor estimado de 1RM pela fórmula de Brzycki (1993) ajustada e aplicada conforme Shaw, Shaw e Brown (2009). A partir do valor estimado de 1RM, o voluntário realizou 3 repetições a 90% do valor de 1RM estimado. Após nova pausa de 5 minutos, o voluntário realizou 1 repetição com o peso estimado de 1 RM (DRUMMOND et al., 2020). Esses procedimentos foram realizados para o AGS e LEG, com pausa de 10 minutos entre eles.

Para realizar o AGS e padronizar a amplitude do movimento, os voluntários foram solicitados a realizar o movimento até a flexão dos joelhos próximo a 90°, sendo utilizado o aplicativo gratuito para smartphone *Angle Meter*[®] (goniômetro digital) para determinar a angulação. A partir desta determinação, individualmente, uma fita elástica foi acoplada em hastes de madeira para marcar a posição alcançada no final da fase excêntrica, ou seja, agachar até alcançar a angulação de 90° e tocar o glúteo máximo na fita elástica. Os voluntários foram orientados a se posicionar no centro da barra, com os pés aproximadamente na largura dos ombros, permitindo pequenas variações nesta posição de acordo com os padrões de movimento individuais. O posicionamento dos pés foi registrado por marcações no solo e replicado em todas as execuções do exercício (Figura 2).

Figura 2. Padronização do posicionamento dos pés e da amplitude de movimento do AGS



Legenda: Seta azul: marcação do posicionamento dos pés no solo; Seta vermelha: fita elástica ajustável acoplada a hastes de madeira utilizada para marcar a angulação de 90° durante a fase excêntrica do movimento.

No LEG, o voluntário se posicionou ao centro do banco do equipamento, com os pés na plataforma e distanciados na largura aproximada dos ombros, sendo permitido pequenos ajustes nessa posição, de acordo com o conforto do voluntário. A altura da posição dos pés foi ajustada para que os joelhos estivessem em 90° quando a flexão do quadril atingisse a amplitude máxima do movimento. Para o controle da amplitude de movimento, também foram utilizados o aplicativo gratuito para smartphone *Angle Meter*[®] e uma fita elástica acoplada em hastes de madeira para marcar a posição alcançada no final da fase excêntrica. A posição foi padronizada em todas as execuções deste exercício (Figura 3).

Figura 3. Padronização do posicionamento corporal para realização do LEG



Legenda: Seta azul: marcação do posicionamento dos pés na plataforma; Seta vermelha: fita elástica ajustável acoplada a hastes de madeira utilizada para marcar a amplitude de movimento.

2.3.4 TESTE DE 1 REPETIÇÃO MÁXIMA (1 RM)

O protocolo do teste de 1RM foi realizado seguindo o proposto por Drummond et al. (2020). O último peso registrado na sessão de familiarização foi utilizado como ponto de referência para a sessão de testes e a partir dele o voluntário foi solicitado a executar uma repetição (DRUMMOND et al., 2020). Após uma pausa de 5 minutos, o peso total a ser deslocado foi aumentado, de 5 a 15% conforme a percepção subjetiva do voluntário e dos avaliadores, sendo solicitado ao voluntário que executasse novamente uma única repetição com o novo peso. Este ciclo se repetiu até que o voluntário não conseguisse executar uma repetição completa, sendo considerado como o valor de 1RM o da tentativa anterior, não ultrapassando cinco tentativas em uma mesma sessão de teste (DRUMMOND et al., 2020). Os valores de 1 RM obtidos foram utilizados para a prescrição da intensidade para cada exercício da sessão de treino na musculação. Não foi necessário mais de uma sessão para encontrar o valor de 1 RM para nenhum dos voluntários.

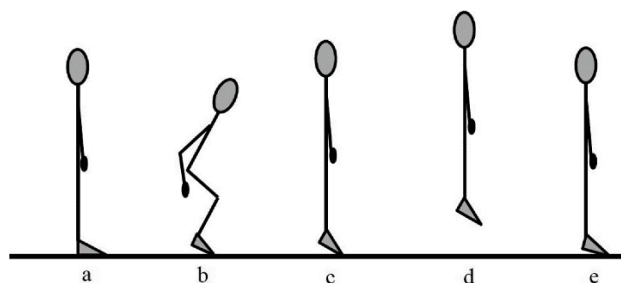
2.3.5 TESTE DE CONTRAÇÃO ISOMÉTRICA VOLUNTÁRIA MÁXIMA (CIVM)

O teste foi composto por 3 ações isométricas voluntárias máximas no AGS com duração de 6 segundos e intervalo de 3 minutos entre as repetições, sendo que o maior valor de força registrado foi considerado como valor final, conforme proposto por Drummond et al. (2020). Para tal, foi utilizada a plataforma de força, modelo PLA3–1D-7KN/JBA Zb (Staniak; Warsaw, Poland, precisão de 1 N), conectada a uma interface de computador com o programa MAX5 (versão 5.1; JBA, ZbStaniak), que permitiu a análise da curva de força em função do tempo durante a execução do teste (DRUMMOND et al., 2020).

2.3.6 TESTE DE SALTO COM CONTRAMOVIMENTO (SCM)

O protocolo do SCM seguiu os procedimentos sugeridos por Szmuchrowski et al. (2012). O voluntário realizou uma série única composta por uma sequência de 4 saltos. O SCM foi iniciado em posição ortostática, com os joelhos estendidos e as mãos apoiadas no quadril. O voluntário executou uma ação excêntrica de flexão de joelhos até alcançar angulação próxima a 90°, seguida por uma ação concêntrica de extensão de joelhos. Os joelhos permaneceram estendidos durante a fase de voo do salto e então, aterrissou em flexão plantar (figura 4) (SZMUCHROWSKI *et al.*, 2012; GRABSKI *et al.*, 2019). Os SCM foram realizados na plataforma de força, modelo PLA3–1D-7KN/JBA Zb (Staniak; Warsaw, Poland, precisão de 1 N). Para análise do desempenho no SCM foram utilizadas as médias do pico de potência (W) e da altura máxima (cm) dos saltos em cada uma das condições experimentais.

Figura 4. Salto com Contramovimento (SCM)



Fonte: GRABSKI *et al.* (2019).

2.3.7 AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO NAS SESSÕES EXPERIMENTAIS

A avaliação do desempenho físico foi composta pelos testes de Contração Isométrica Voluntária Máxima (CIVM) para o AGS (DRUMMOND et al., 2020) e pelo teste de Salto com Contramovimento (SCM) (SZMUCHROWSKI et al., 2012), sendo iniciado pelo teste de CIVM no AGS, seguido pelo teste de SCM na plataforma de força. A pausa entre os testes de força foi de 5 minutos e entre o último teste e a sessão de treino na musculação, de 10 minutos (Figura 5).

Figura 5. Sessão experimental de testes e treino



2.3.8 DESEMPENHO NO TREINO NA MUSCULAÇÃO

Após o término dos testes, foi realizada a sessão de treino na musculação. Foram executadas 5 séries com o número máximo de repetições até a falha concêntrica, a 70% de 1 RM e intervalo de 2 minutos entre as séries de AGS. Após 2 minutos de descanso entre os exercícios, os voluntários realizaram 5 séries com o número máximo de repetições até a falha concêntrica, a 70% de 1 RM e intervalo de 2 minutos entre as séries no LEG. O volume total da carga (VTC) (número total de repetições x massa deslocada) foi utilizado para monitorar o desempenho das sessões de treino nas condições experimentais (PETERSON et al., 2011). Além disso, a primeira série de cada exercício foi utilizada como referência para a avaliação do número máximo de repetições (NMR) executadas na sessão e como comparativo entre as condições experimentais (STRATTON et al., 2020).

2.3.10 AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS BIOQUÍMICOS

A glicemia foi medida no momento de chegada ao local das coletas para assegurar que os voluntários não estivessem em estado hipoglicêmico antes de realizar os testes e o treino. Novas amostras foram coletadas após o término dos testes e outra após o treino, à fim monitorar

o comportamento deste parâmetro no decorrer das sessões. O glicosímetro utilizado foi o modelo FreeStyle (Abbott Laboratórios do Brasil Ltda, Brasil).

O lactato sanguíneo foi medido nos momentos pré e pós sessão experimental, sendo este último, após 3 minutos de repouso (BUCHHEIT, 2013) com o lactímetro Accutrend (Roche Diagnostics, Suíça), conforme realizado por Franchini et al. (2011), para monitorar a utilização do sistema glicolítico láctico durante o exercício. Para ambas as aferições, foi coletada uma gota de sangue da porção distal de um dos dedos à escolha do voluntário, utilizando lancetas descartáveis para cada procedimento após esterilização local da pele com álcool etílico a 70%. O sangue foi imediatamente transferido para uma fita reagente, que por sua vez foi inserida nos respectivos aparelhos e automaticamente analisada. Os resultados foram registrados e a fita descartada logo em seguida (FRANCHINI et al., 2011).

2.4 FERRAMENTAS E INSTRUMENTOS

2.4.1 PERCEPÇÃO SUBJETIVA DO ESFORÇO (PSE)

A PSE foi coletada 60 segundos após o término de cada série da sessão de treino (PSE). Os voluntários indicaram na escala proposta por Foster et al. (1996) (figura 6), o valor correspondente ao esforço percebido na sessão de testes e no treino (figura 7). Na sessão de familiarização do teste de 1 RM foi realizada a ancoragem com a PSE. Além disso, pós 30 minutos do término da sessão de treino, os voluntários foram questionados a respeito da sua percepção quanto ao esforço exigido na sessão (PSE sessão). A PSE sessão foi calculada a partir da equação proposta por Foster et al. (1996) (Equação 1):

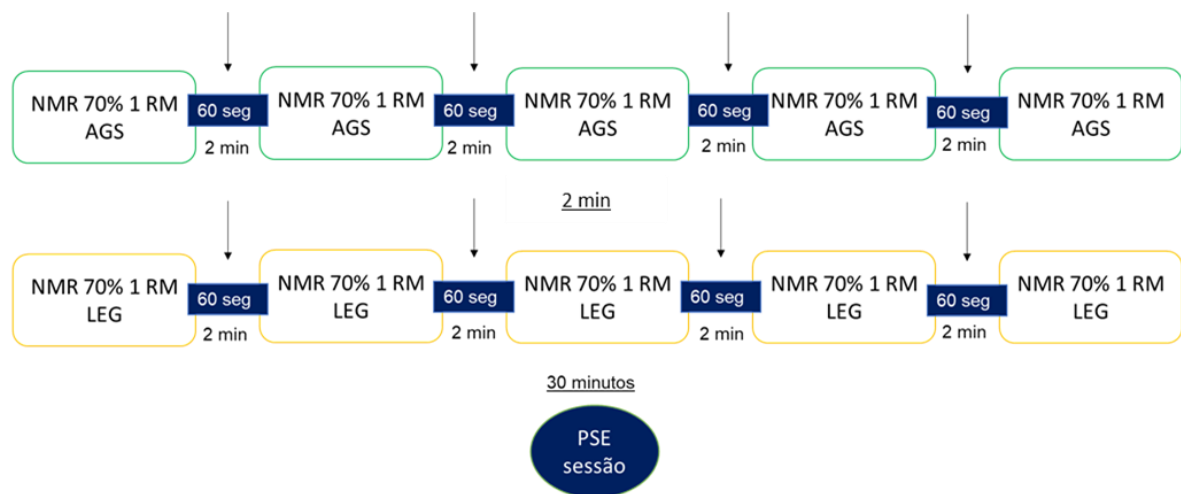
$$\text{PSE sessão} = (\text{PSE CR-10}) \times \text{duração de treino (minutos)}.$$

Eq.1.

Figura 6. Percepção Subjetiva do Esforço da sessão (PSE sessão)

Nota	Descritor
0	Repouso
1	Muito, muito fácil
2	Fácil
3	Moderado
4	Um pouco difícil
5	Difícil
6	-
7	Muito difícil
8	-
9	-
10	Máximo

Fonte: FOSTER *et al.*, 1996.

Figura 7. Momentos das coletas da PSE e PSE sessão

2.4.2 QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO DE APETITE (QPA)

As percepções subjetivas de fome e saciedade podem ser influenciadas por diversos fatores internos, como psicológicos e fisiológicos, e fatores externos como o exercício físico (FLINT *et al.*, 2000). Para avaliar as percepções subjetivas do apetite as escalas visuais analógicas (VAS) são frequentemente utilizadas. As VAS, são ferramentas para estudos que avaliam refeições únicas ou jejum (FLINT *et al.*, 2000). No presente estudo, com o objetivo de

facilitar a análise visual dos voluntários, registro e análise das respostas, foi adotada uma escala de 1 a 10, padronizados seguindo a escala de PSE, com respostas ancoradas nas porções iniciais e terminais que descrevem as sensações extremas: 1 - “não, nem um pouco”; 10 - “sim, muito”). Os voluntários foram solicitados a responder oralmente o correspondente à sua percepção momentânea para que o registro quantitativo da resposta fosse realizado (ANEXO II).

2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram expressos em média \pm desvio padrão. A normalidade dos dados foi analisada por meio do teste de Shapiro-Wilk e a homogeneidade das variâncias pelo teste de Levene. O teste ANOVA One-way foi utilizado para comparar a variância do desempenho físico dos indivíduos nas sessões de testes de força, sessão de treino na musculação, PSE sessão, PSE do AGS, PSE do LEG e os parâmetros do apetite investigados através do QPA nas condições ALIM, JEJ12 e JEJ 16. Quando as variáveis não apresentaram distribuição normal, foi empregado o teste equivalente não paramétrico de Kruskal-Wallis. O teste ANOVA Two-way para medidas repetidas foi utilizado para analisar a variância da glicemia e da concentração de lactato. O teste equivalente não paramétrico de Friedman foi empregado na análise dos momentos de aplicação do QPA durante as sessões experimentais. O nível de significância ($p < 0,05$) foi adotado e quando necessário, utilizado o teste *post hoc* de Bonferroni. Os tamanhos de efeito épsilon (ϵ^2) e eta quadrado (η^2) foram calculados e classificados como insignificante ($< 0,004$), pequeno ($0,004-0,25$), moderado ($0,025-0,64$) ou grande ($> 0,64$) (FERGUSON, 2009). A análise dos dados foi realizada através do software estatístico Jamovi 1.6.23.0.

3. RESULTADOS

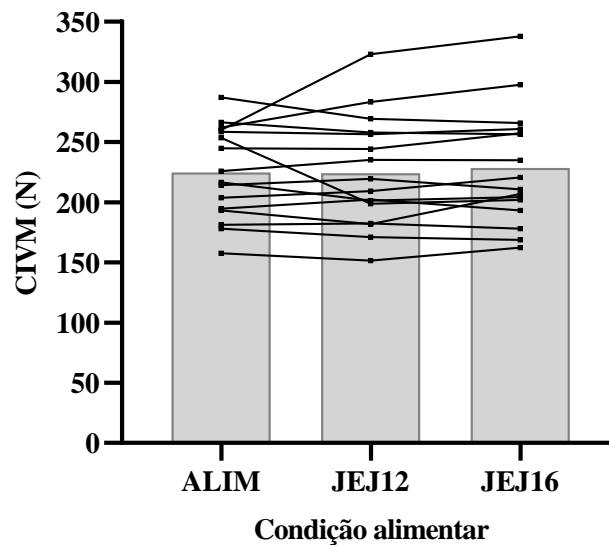
As variáveis avaliadas nos testes de força, desempenho da sessão de treino, glicemia e concentração de lactato apresentaram distribuição normal e homogeneidade verificada, enquanto a PSE sessão, PSE do AGS e do LEG não apresentaram distribuição normal em todas as condições avaliadas.

No SCM, não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas nas médias da altura máxima (cm) e do pico de potência (W), entre as condições experimentais ($p > 0,05$) (Tabela 1).

Tabela 1. Valores em média \pm desvio padrão das variáveis do teste de SCM

	ALIM	JEJ12	JEJ16	p	F	η^2	Classificação (η^2)
Altura máxima (cm)	35,2 \pm 0,04	35,2 \pm 0,04	35,4 \pm 0,04	0,986	0,015	0,001	Insignificante
Pico de Potência (W)	1880 \pm 263,13	1945,03 \pm 291,90	1914,63 \pm 369,69	0,807	0,215	0,008	Insignificante

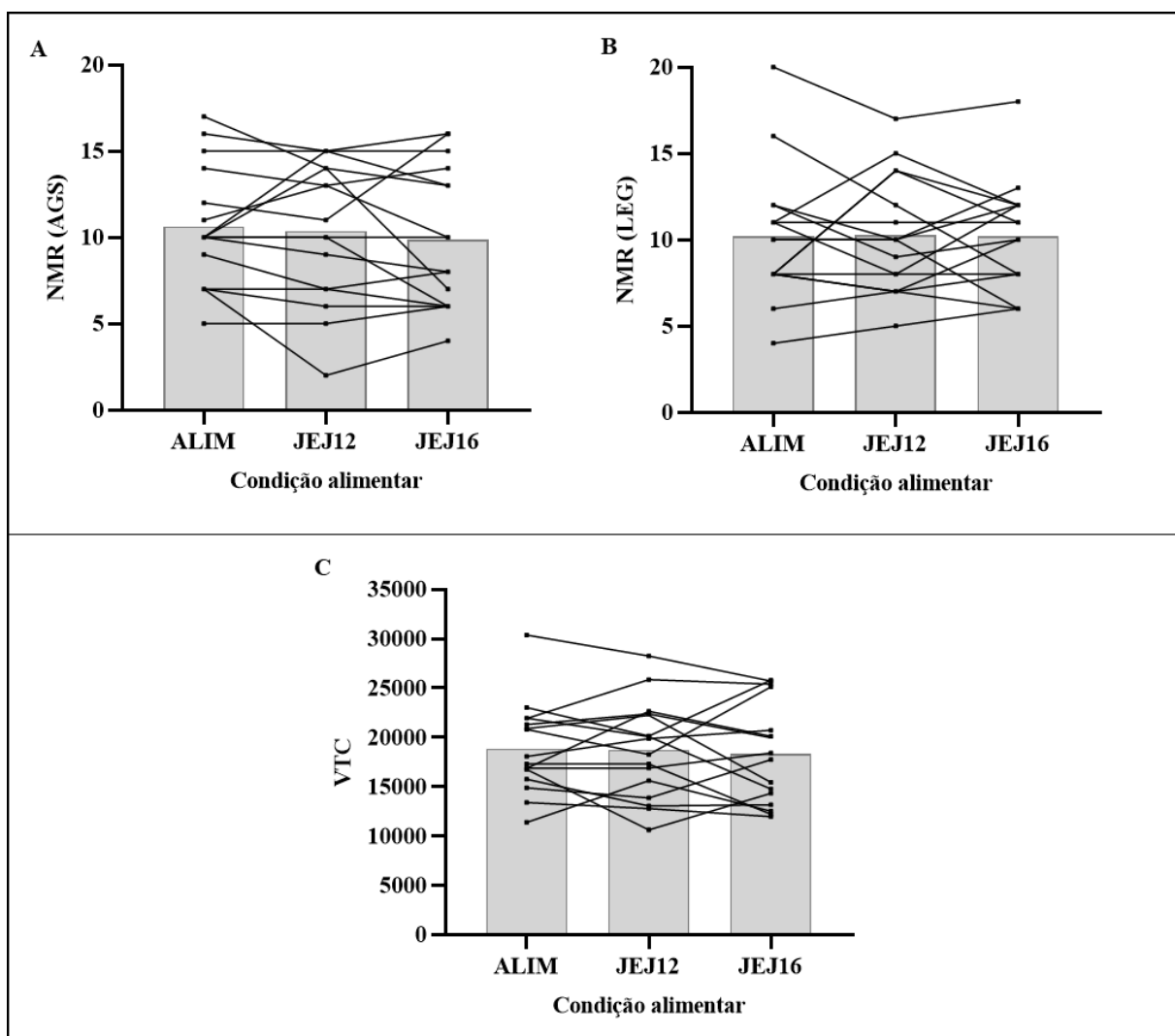
O desempenho de força (N) no teste de CIVM foi semelhante nas três condições alimentares ($p=0,960$; $F=0,332$), seja alimentado ($224,84 \pm 38,09$), jejum 12 horas ($224,28 \pm 45,86$) ou jejum 16 h ($228,65 \pm 48,14$), com tamanho de efeito insignificante ($\eta^2=0,002$). A figura 8 apresenta a variação individual dos voluntários no desempenho de força no CIVM nas três condições alimentares avaliadas.

Figura 8. Variação de força (N) no teste de CIVM em relação às condições alimentares

O desempenho na sessão de treino foi semelhante entre as condições experimentais em relação ao NMR para ambos os exercícios e ao VTC (tabela 2). As variações individuais dos voluntários estão representadas na figura 9.

Tabela 2. Valores em média \pm desvio padrão das variáveis das sessões de treino

	ALIM	JEJ12	JEJ16	p	F	η^2	Classificação (η^2)
VTC	18852,24 \pm 4541,88	18749,35 \pm 4897,08	18337,33 \pm 5124,48	0,954	0,048	0,002	Insignificante
AGS	10,63 \pm 3,44	10,38 \pm 4,06	9,88 \pm 4,06	0,856	0,156	0,007	Insignificante
LEG	10,19 \pm 3,82	10,25 \pm 3,38	10,19 \pm 3,17	0,998	0,002	0,000	Insignificante

Figura 9. Variações individuais do NMR no AGS (A), no LEG (B) e no VTC do treino (C) em relação às condições alimentares

A normalidade dos dados da média da PSE do AGS foi identificada na condição experimental alimentado ($p=0,225$) e jejum de 12 horas ($p=0,257$), mas não na condição jejum de 16 horas ($p=0,031$). O mesmo ocorreu na PSE do LEG, em que a normalidade dos dados foi

identificada nas condições alimentado ($p=0,146$) e jejum de 12 horas ($p=0,083$), mas não na condição jejum de 16 horas ($p=0,017$). A PSE do AGS ($p=0,951$) se comportou de forma semelhante em todas as condições experimentais avaliadas sem diferenças significativas e com tamanho de efeito ϵ^2 insignificante ($\epsilon^2=0,00261$). Da mesma forma, a PSE do LEG ($p=0,654$) também foi semelhante em todas as condições experimentais sem diferenças significativas e com tamanho de efeito ϵ^2 insignificante ($\epsilon^2=0,01804$).

Quanto à PSE sessão, os resultados encontrados também foram semelhantes em todas as condições alimentares sem diferenças estatisticamente significativas ($p=0,913$) e com tamanho de efeito insignificante ($\epsilon^2=0,00387$). A análise descritiva dos dados da PSE Sessão, PSE do AGS e PSE do LEG está representada na tabela 3.

Tabela 3. Valores em média \pm desvio padrão da PSE sessão, PSE do AGS, PSE do LEG e tamanho de efeito (ϵ^2)

	ALIM	JEJ12	JEJ16	p	ϵ^2	Classificação (ϵ^2)
PSE (AGS)	8,41 \pm 1,08	8,34 \pm 1,04	8,55 \pm 1,10	0,951	0,00261	Insignificante
PSE (LEG)	8,84 \pm 0,936	8,86 \pm 0,726	9,09 \pm 0,906	0,654	0,01804	Insignificante
PSE SESSÃO	250 \pm 34,9	252 \pm 27,4	256 \pm 28,5	0,913	0,00387	Insignificante

Os parâmetros “fome”, “capacidade de comer” e “plenitude” do QPA foram registrados nos momentos pré, durante e pós sessão experimental. A fome foi maior após o jejum de 12 horas ($p<0,001$) em comparação ao estado alimentado ($p<0,001$) e maior após o jejum de 16 horas ($p<0,001$) em comparação ao estado alimentado ($p<0,01$) pré, durante e pós sessão. Entretanto, não foi encontrada diferença significativa estatística na fome entre o jejum de 12 horas e o jejum de 16 horas em nenhum dos momentos em que o questionário foi aplicado.

A capacidade de comer pré, durante e pós sessão, foi maior após o jejum de 12 horas ($p<0,001$) em relação ao estado alimentado ($p<0,01$) e maior após o jejum de 16 horas ($p<0,001$) em comparação ao estado alimentado. No entanto, não houve diferença significativa na capacidade de comer entre o jejum de 12 horas e o jejum de 16 horas. Por fim, foi identificado que a plenitude nos momentos pré, durante e pós sessão, foi maior na condição alimentado ($p<0,001$) em comparação ao jejum de 12 horas ($p<0,01$) e maior na condição alimentado ($p<0,001$) em relação ao jejum de 16 horas.

Não foram encontradas diferenças estatísticas na plenitude entre o jejum de 12 horas e o jejum de 16 horas. Os parâmetros e momentos de coleta do QPA, os deltas percentuais da

variação entre os estados de jejum e alimentado e os tamanhos de efeito estão representados na tabela 4.

Tabela 4. Momentos de coletas dos parâmetros do QPA em relação às condições alimentares, Δ (% jejum12h/alimentado), Δ (%jejum16h/alimentado), tamanho e classificação do efeito (ϵ^2)

QPA	ALIM	JEJ12	Δ (%)	JEJ16	Δ (%)	ϵ^2	Classificação (ϵ^2)
(Fome - Pré)	1,44± 0,73*	6,63 ± 2,03*#	460,42	7,31 ± 2,39*#	507,64	0,68	Grande
(Fome - Durante)	2,38 ± 1,50*	6,25 ± 2,35*#	262,61	6,94 ± 2,32*#	291,60	0,52	Moderado
(Fome - Pós)	3,19 ± 2,29*	6,75 ± 2,52*#	211,60	7,63 ± 2,06*#	239,18	0,41	Moderado
(Capacidade de comer - Pré)	3,50 ± 1,97*	7,38 ± 1,86*#	210,86	8,44 ± 1,46*#	241,14	0,58	Moderado
(Capacidade de comer - Durante)	4,00 ± 2,28*	7,31 ± 1,89*#	182,75	8,19 ± 1,68*#	204,75	0,45	Moderado
(Capacidade de comer - Pós)	4,00 ± 2,13*	6,69 ± 2,52*#	167,25	7,81 ± 1,97*#	195,25	0,35	Moderado
(Plenitude - Pré)	7,31 ± 1,82*	2,81 ± 1,80*#	38,44	2,38 ± 1,50*#	32,56	0,59	Moderado
(Plenitude - Durante)	7,31 ±1,45*	3,06 ± 1,81*#	41,86	2,25 ± 1,18*#	30,78	0,64	Grande
(Plenitude - Pós)	6,56 ± 2,16*	3,19 ± 2,10*#	48,63	2,63 ± 1,93*#	40,09	0,41	Moderado

Legenda: *diferenças estatisticamente significativas dos parâmetros do QPA na condição alimentado em relação às condições de jejum de 12 horas e jejum de 16 horas. #sem diferenças estatisticamente significativas dos parâmetros do QPA entre as condições de jejum de 12 horas e jejum de 16h.

A glicemia se comportou de forma semelhante nos momentos pré, durante e pós sessão experimental ($p=0,236$; $F= 1,47$) em todas as condições alimentares avaliadas, com tamanho de efeito insignificante ($\eta^2=0,012$). Quanto à interação entre os momentos de medida da glicemia (pré, durante e pós sessão experimental) e as condições alimentares (alimentado, jejum de 12 horas e jejum de 16 horas), também não foi identificada diferença significativa estatística ($p=0,056$; $F= 2,40$) e o tamanho de efeito foi considerado insignificante ($\eta^2=0,038$), considerando o intervalo de confiança (IC) de 95% (tabela 5).

Tabela 5. Valores de média \pm desvio padrão da Glicemia

	ALIM	IC 95%	JEJ12	IC 95%	JEJ16	IC 95%
Glicemia (Pré)	98,1 \pm 9,75	93,4-102,9	89,9 \pm 9,62	85,1-94,6	88,9 \pm 9,05	84,1-93,6
Glicemia (Durante)	95,6 \pm 8,87	91,3-99,8	86,2 \pm 7,48	82,0-90,4	90,1 \pm 8,76	85,9-94,4
Glicemia (Pós)	90,1 \pm 11,8	84,9-95,2	88,4 \pm 7,10	83,2-93,5	90,8 \pm 11,2	85,6-96,0

O lactato se comportou de forma semelhante nas três condições experimentais avaliadas ($p=0,2$; $F= 1,67$). Foi identificada diferença significativa estatística nos momentos de medição pré e pós sessão experimental, sendo maior no lactato coletado pós sessão em relação ao pré sessão ($p<0,001$) em todas as condições experimentais, com tamanho de efeito insignificante ($\eta^2=0,01$), considerando o intervalo de confiança (IC) de 95% (tabela 6).

Tabela 6. Valores de média \pm desvio padrão da concentração de Lactato

	ALIM	IC 95%	JEJ12	IC 95%	JEJ16	IC 95%
Lactato (Pré)	1,94 \pm 0,984	1,45-2,44	2,17 \pm 1,24	1,68-2,67	1,56 \pm 0,613	1,06-2,05
Lactato (Pós)	11,3 \pm 2,60	9,43-13,2	12,2 \pm 4,20	10,34-14,1	10,2 \pm 4,06	8,36-12,1

4. DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi verificar a influência aguda do jejum no desempenho de força de praticantes de musculação em testes e em uma sessão de treino. As hipóteses formuladas seriam de que o jejum agudo influenciaria de forma negativa o desempenho e que quanto maior o tempo em jejum maior seria a influência, ou seja, o jejum de 16 horas interferiria mais no desempenho do que o jejum de 12 horas. Entretanto, os resultados demonstraram que o desempenho de força nos testes e no treino não sofreu alterações significativas em nenhuma das condições de jejum em relação ao estado alimentado. Sendo assim, as hipóteses do estudo não foram confirmadas.

O JI pela RTA tem sido alvo de estudos em associação ao treinamento de força na musculação (STRATTON et al., 2020; TINSLEY et al. 2019; MORO et al., 2016; MORO et al. 2021). Tinsley et al. (2019) avaliaram o desempenho de força máxima e resistência de força de mulheres submetidas ao JI 16/8 (JI) e à dieta “normal” (DN) por 8 semanas. O teste de 1 RM

(kg) no LEG foi utilizado nos momentos pré intervenção (DN: $134,3 \pm 9,1$; JI: $155,9 \pm 8,8$) e na 8ª semana, ao final da intervenção (DN: $187,5 \pm 15,2$; JI: $200,5 \pm 14,8$). Foi identificado aumento significativo do 1 RM ao longo do tempo ($p < 0,0001$), porém sem diferenças entre as condições JI e DN ($p = 0,49$). Em estudos com indivíduos do sexo masculino, treinados, Moro et al. (2016) e Stratton et al. (2020) avaliaram o efeito de um programa de treinamento de força associado ao JI 16/8. Em ambos os estudos a força muscular foi avaliada através do teste de 1RM no LEG e assim como os achados de Tinsley et al. (2019), ainda que o desempenho tenha melhorado no final da intervenção em comparação ao início, não foram encontradas diferenças significativas entre as condições DN e JI (MORO et al., 2016; STRATTON et al., 2020). Estes achados também foram encontrados em um estudo de Moro et al. (2021), que teve como objetivo monitorar os mesmos voluntários do estudo de 2016 (MORO et al, 2016) por um período estendido de 12 meses. A força muscular avaliada pelo teste de 1RM no LEG aumentou significativamente ao término da intervenção (DN: $+14,21\%$; JI 16/8: $+15,24\%$) ($p < 0,0001$), porém sem diferenças significativas entre as condições alimentares. No presente estudo, o teste de 1 RM no AGS e no LEG foram utilizados para prescrever a intensidade da carga de treinamento, sendo realizado apenas uma vez previamente às intervenções experimentais em estado alimentado.

Tinsley et al. (2019) avaliaram a força máxima isométrica dos membros inferiores pelo teste de CIVM (N) no agachamento, no momento pré intervenção e na 8ª oitava semana. Da mesma forma que a força máxima dinâmica, foi identificado aumento significativo após a intervenção em ambos os grupos, porém sem diferenças significativas entre as condições alimentares. A força máxima do grupo DN pré intervenção foi igual a 1090 ± 74 N e 1155 ± 87 N na 8ª semana, enquanto o grupo JI apresentou valores iguais a 1175 ± 76 e 1296 ± 111 N, respectivamente (TINSLEY et al., 2019). No presente estudo, a força máxima no CIVM foi avaliada de forma aguda em dias únicos em jejum de 12 ou 16 horas, mas também não apresentou diferenças significativas entre as condições de jejum e o estado alimentado.

Já o NMR no LEG foi utilizado como parâmetro de avaliação da resistência de força por Tinsley et al. (2019) e Stratton et al. (2020). Tinsley et al. (2019) avaliaram três momentos na condição DN e JI, sendo, pré intervenção (NMR DN: 17 ± 10 ; JI: 15 ± 4), 4 semanas (NMR DN: 21 ± 10 ; JI: 18 ± 7) e 8 semanas (NMR DN: 23 ± 11 ; JI: 20 ± 3), identificando o aumento do NMR ao longo do tempo. Porém, assim como no teste de 1RM, não foram encontradas diferenças significativas entre as condições alimentares ($p = 0,970$) (TINSLEY et al, 2019). No

estudo de Stratton et al. (2020), o NMR foi avaliado nos momentos pré intervenção e após 4 semanas, não sendo identificadas diferenças entre os momentos de coleta ou entre as condições alimentares. Os achados destes estudos vão de encontro aos resultados do presente estudo, que por sua vez não identificou diferenças significativas no NMR avaliado agudamente nas condições de jejum e estado alimentado.

No estudo de Tinsley et al. (2019), o teste de SCM foi utilizado para avaliar o desempenho de força rápida explosiva dos membros inferiores através da altura (cm) do SCM nas condições DN e JI nos momentos pré intervenção (DN: $28,0 \pm 3,0$ cm; JI: $28,0 \pm 3,0$ cm) e 8 semanas (DN: $33,0 \pm 3,0$ cm; JI: $26,0 \pm 3,0$ cm), não sendo encontradas diferenças significativas entre os momentos coletados e entre condições alimentares (TINSLEY et al., 2019). Stratton et al. (2020) não encontraram diferenças significativas na altura do salto (cm) e no pico de potência (W) entre as condições alimentares. Entretanto, foi observado um efeito significativo do momento de registro da altura do salto (cm) nos momentos pré (JI: $30,5 \pm 6,4$ cm; DN: $34,3 \pm 9,4$ cm) e pós intervenção (JI: $33,9 \pm 5,1$ cm; DN: $37,7 \pm 10,9$ cm) ($p = 0,002$; $\eta^2 = 0,340$), e no pico de potência (W) pré (JI: $4007,8 \pm 691,5$ W; DN: $4378 \pm 931,8$ W) e pós intervenção (JI: $4222,2 \pm 518$ W; DN: $4530,8 \pm 809,3$ W) ($p = 0,018$; $\eta^2 = 0,213$), sendo observada melhora do desempenho nestes parâmetros do SCM ao término da intervenção em ambos os grupos, com tamanho de efeito grande. O presente estudo, também avaliou a altura máxima (cm) e o pico de potência (W) do SCM, não identificando diferenças significativas em nenhum destes parâmetros nas avaliações agudas das condições de jejum e alimentado.

Em todos os estudos citados, os autores especulam que a melhora do desempenho de força ocorreu possivelmente devido às adaptações neuromusculares ao protocolo de treino estipulado, ainda que os participantes fossem recreacionalmente treinados, e concluem que o JI não interferiu negativamente no desempenho (TINSLEY, 2019; MORO et al., 2016; STRATTON et al., 2020). Estes resultados corroboram os achados do presente estudo, uma vez que o NMR no LEG e os parâmetros de força dos testes de CIVM e do SCM também não apresentaram alterações significativas em nenhuma das condições de jejum em relação à condição alimentado. Os estudos citados não identificaram efeito deletério do JI pela RTA acumulada cronicamente no desempenho de força, independente do protocolo utilizado (MORO et al., 2021; STRATTON et al., 2020; TINSLEY et al., 2019; MORO et al., 2016). Entretanto, nos estudos encontrados, o desempenho foi avaliado apenas em estado alimentado nos dias da semana que os voluntários não realizavam o JI 16/8 e se alimentavam de forma *ad*

libitum, ou nos dias que realizavam o JI 16/8, mas se exercitavam durante as 8 horas da janela alimentar, não durante a janela de jejum. Sendo assim, o efeito agudo do JI no desempenho de força não havia sido investigado até o presente momento, limitando parcialmente a discussão dos resultados. São necessários novos estudos que investiguem o efeito agudo e crônico de realizar o treinamento de força em jejum sobre a produção de força, em diferentes populações e protocolos de treino e/ou JI.

O VTC e o NMR no AGS, também não foram influenciados pelo jejum agudo de 12 ou 16 horas no presente estudo, apresentando valores semelhantes à condição alimentado. Contrário a esses achados, Naharudin et al. (2019), em um estudo realizado com 22 indivíduos treinados submetidos ao jejum noturno associado à omissão do desjejum do dia seguinte (10h-13h em jejum), comparou as condições carboidrato e controle com água, observando aumento de aproximadamente 15% no NMR de 4 séries de agachamento livre com barra na situação carboidrato em relação ao controle. Entretanto, em um estudo sequente, com os mesmos voluntários, submetidos ao mesmo protocolo de jejum, Naharudin et al. (2020) investigou a influência aguda de um desjejum pré-treino rico em carboidratos (1,5g/kg massa corporal total), de uma refeição placebo viscosa sem calorias e de uma situação controle contendo apenas água no desempenho de força de uma única sessão de treino na musculação. O NMR de 4 séries de agachamento livre com barra foi aproximadamente 15% maior nas condições carboidrato (44 ± 10) e placebo viscoso (43 ± 10) em relação ao controle com água (38 ± 10) ($p < 0,001$), sem diferenças significativas entre as condições carboidrato e placebo viscoso (NAHARUDIN et al., 2020). Os autores sugeriram um efeito ergogênico placebo da alimentação pré exercício, uma vez que a refeição viscosa da condição placebo não continha calorias assim como a situação controle com água, porém foi capaz de manter o desempenho de força equiparado à situação carboidrato (NAHARUDIN et al., 2020). Sendo assim, o jejum não teria interferido no desempenho de força, corroborando os achados do presente estudo. Estes autores sugeriram que a sessão de treino de força por si só pode não ser suficiente para provocar depleção substancial de glicogênio quando os indivíduos estão descansados entre as sessões de treino, seja após uma boa noite de sono, seja por realizar apenas uma sessão de treino por dia ou pelos intervalos prolongados entre as sessões de treino, por exemplo (NAHARUDIN et al., 2020). Estes achados, levam a crer que os estoques de glicogênio muscular provavelmente ainda estavam altos antes de realizarem as condições experimentais, o que explicaria a indiferença do desempenho após consumirem a refeição com carboidratos em comparação à refeição placebo sem calorias (NAHARUDIN et al., 2020). O mesmo pode ser especulado no presente estudo,

já que o desempenho nos testes de força e na sessão de treino, permaneceu o mesmo nas condições de jejum e alimentado, sem diferenças nos parâmetros do desempenho da sessão de treino na musculação, como o NMR no LEG e no AGS, e o VTC.

A medida da glicemia foi utilizada neste estudo como uma forma de assegurar que os voluntários não estivessem em estado hipoglicêmico antes de iniciar as sessões de testes e treino, especialmente em estado de jejum (SILVA et al., 2020). Além disso, a glicemia em associação à concentração de lactato foi implementada como forma de monitoramento da utilização dos substratos energéticos durante o exercício de força (FREITAS et al., 2018). Durante o exercício físico de alta intensidade ocorre naturalmente a elevação do nível plasmático de adrenalina devido à uma maior ativação do sistema nervoso simpático. Este aumento de adrenalina estimula a mobilização de glicose hepática à fim de promover a manutenção da glicemia (POWERS e HOWLEY, 2000). A manutenção dos níveis glicêmicos foi constatada no presente estudo durante os momentos pré, durante e após a sessão de testes e treino de força na musculação, sem diferenças significativas, em todas as condições alimentares avaliadas. Embora não tenha sido medido no presente estudo, o glicogênio hepático poderia ser um fator limitante do desempenho em condições de jejum por ser significativamente reduzido durante o período de jejum noturno (NAHARUDIN et al., 2020). Entretanto, como não foram identificadas diferenças significativas da glicemia ao longo da sessão treino em nenhuma das condições alimentares, sugere-se que as faixas de oscilação diárias normais do glicogênio hepático durante os períodos de jejum e alimentação provavelmente não foram suficientes para influenciar o desempenho de força ou a manutenção glicêmica durante o exercício (NAHARUDIN et al., 2020).

No presente estudo, foi identificado requerimento do sistema anaeróbico láctico durante as sessões de treino, representado nos resultados pelo aumento significativo da sua concentração no momento pós sessão em relação ao pré (LAGALLY et al., 2002). Devido ao treino ser realizado em jejum, era esperado uma variação na produção de lactato, com menor concentração sanguínea média. Isto ocorreria devido a menor mobilização láctica da glicose sanguínea por níveis reduzidos de glicogênio hepático e glicemia, principalmente (POWERS e HOWLEY, 2000; BROOKS, 2001). Também, o lactato poderia ser utilizado pelo fígado para produzir glicose no processo de gliconeogênese e ser reenviada ao músculo esquelético ativo como fonte de energia para o exercício em caso de necessidade energética (POWERS e HOWLEY, 2000). Contudo, possivelmente a configuração do treino de força estipulado não

tenha sido suficiente para depletar os estoques de glicogênio musculares independente da condição alimentar que o voluntário estivesse (NAHARUDIN et al., 2020). Ainda, mesmo nos dias em que os voluntários estavam em jejum de 12 ou 16 horas, estes estoques permaneceram altos após uma noite de sono, já que após a última refeição do dia não era realizada nenhuma atividade física ou os voluntários dormiam pouco tempo depois, preservando o glicogênio muscular para a sessão de testes e treinos da manhã do dia seguinte, conforme discutido anteriormente (NAHARUDIN et al., 2020). Sendo assim, houve aumento da concentração de lactato, característico do protocolo de treinamento proposto, mas não ocorreu variação na produção e utilização deste metabólito. Portanto, uma vez que o NMR e o VTC não sofreram alterações significativas, é reforçada a hipótese de que a principal fonte de energia utilizada na sessão de treinamento de força tenha sido proveniente dos estoques prévios de glicogênio muscular.

Os questionários de percepção subjetiva do apetite foram utilizados como forma de avaliar aspectos comportamentais, psicológicos e auto perceptivos dos voluntários em relação ao jejum intermitente (FLINT et al., 2000). A percepção de fome foi utilizada como parâmetro de avaliação subjetiva da fome propriamente dita, enquanto a capacidade de comer e a plenitude foram utilizadas como parâmetros subjetivos da saciedade, ou seja, quanto maior a capacidade de comer do voluntário, menor a percepção de saciedade, e quanto menor a plenitude, menor a percepção de saciedade (FLINT et al., 2000; STRATTON et al., 2020). No presente estudo, a percepção de fome e a capacidade de comer foram significativamente maiores nas condições de jejum em relação à condição alimentado. Entretanto, essas percepções comportamentais não foram suficientes para gerar impacto negativo no desempenho de força, uma vez que o desempenho nos testes de força e o VTC foram mantidos em todas as condições alimentares avaliadas. A sensação de plenitude por sua vez foi menor nas condições de jejum em relação à condição alimentado. Entretanto, assim como os outros parâmetros subjetivos do apetite, não foi suficiente para influenciar de forma negativa no desempenho.

Ao contrário do presente estudo, Stratton et al. (2020) não identificaram impacto significativo do JI nas percepções subjetivas de plenitude, capacidade de comer e fome. Segundo os autores, a motivação para realizar atividades físicas e a disposição geral também não foram impactadas. Contudo, é destacado pelos autores que o momento da coleta dos questionários pode ter influenciado na resposta, já que foram realizadas antes dos treinos dos participantes, durante a janela de alimentação e não durante o jejum propriamente dito

(STRATTON et al., 2020). Em outros estudos, foi relatada falta de disposição geral e mau humor nas condições de jejum, e que estes fatores poderiam ser limitadores para a adesão ao JI a longo prazo (NAHARUDIN et al., 2020; STRATTON et al., 2020). Entretanto, no presente estudo não foram avaliadas as percepções subjetivas de humor e motivação para realizar os exercícios e disposição geral em relação às condições alimentares. Novos estudos sobre uma possível influência do JI na fome, humor, plenitude e motivação, devem ser realizados, pois estes aspectos podem estar relacionados à adesão ao treinamento e/ou ao protocolo de jejum, o que impactará diretamente o resultado das intervenções realizadas.

A percepção subjetiva do esforço avaliada pela PSE e PSE sessão, permaneceram elevadas sem diferenças significativas em todas as condições alimentares avaliadas, mesmo com a percepção de fome aumentada e a saciedade reduzida. Estes resultados vão ao encontro da manutenção do desempenho de força nas condições avaliadas. Não foram encontrados outros estudos que investigaram o efeito do JI na percepção subjetiva do esforço no treinamento de força, seja agudo ou crônico. Isto aponta para a necessidade de novos estudos sobre o tema, uma vez que variações na percepção subjetiva de esforço também pode influenciar na adesão ao planejamento, principalmente em relação ao treinamento de força.

Contudo, é válido ressaltar que os voluntários eram motivados verbalmente a performar o seu máximo durante as sessões de treino, seja nos testes de força máxima, potência ou resistência de força, o que poderia justificar a manutenção da PSE em níveis altos em todas as condições alimentares, mesmo que estivessem desconfortáveis pela sensação de fome. Neste caso, a motivação verbal durante toda sessão e tarefas, pode ter influenciado no desempenho geral, agindo como um recurso ergogênico. Isto pode mascarar o real desempenho do voluntário em uma condição de treino habitual, sozinho na academia. Dessa forma, em pesquisas futuras sugere-se que não seja feita nenhum tipo de motivação ao voluntário durante a sessão, reproduzindo de forma mais fidedigna a sua realidade no treino e por consequência o seu desempenho.

Algumas limitações, dentre outras já apresentadas, que não reduzem a aplicabilidade e fidedignidade do estudo, devem ser consideradas na interpretação dos resultados. A primeira foi a utilização do registro alimentar como forma de controle e monitoramento da ingestão alimentar. Sabendo das limitações da ferramenta, esforços foram feitos pelo pesquisador para assegurar que os participantes estivessem aderindo corretamente ao protocolo de jejum estipulado, incluindo lembretes individuais e em grupo pelo celular no dia anterior à coleta de

dados, bem como o reforço das orientações no dia das sessões. Outra limitação, foi não controlar a duração da repetição durante a sessão de treino. Essa escolha foi feita com objetivo de minimizar a interferência externa no padrão de execução do movimento habitual do voluntário, que poderia influenciar na sua inclusão do estudo enquanto indivíduo recreacionalmente treinado e familiarizado com os exercícios prescritos.

Quanto às aplicações práticas, os resultados deste estudo sugerem que o praticante de musculação treinado possa optar livremente pela estratégia que individualmente e subjetivamente lhe ofereça o melhor desempenho e conforto para o exercício no dia a dia. Sugere-se ainda que em pesquisas futuras seja realizada a investigação de outras populações, como mulheres e atletas, e do efeito acumulado do jejum agudo ao longo de semanas e meses no desempenho. Além disso, é necessário investigar a sua aplicabilidade em tarefas esportivas específicas e monitorar mais aspectos comportamentais e psicobiológicos, como o sono, humor e disposição para executar os exercícios físicos durante o protocolo nutricional proposto. Dessa forma, será possível fornecer um direcionamento mais assertivo aos profissionais que atuam como *personal trainers*, preparadores físicos e treinadores de alto rendimento acerca do impacto do JI no desempenho físico, psicológico e fisiológico em diferentes modalidades e fases do treinamento esportivo, em um trabalho multidisciplinar e multiprofissional com nutricionistas.

5. CONCLUSÃO

O JI pode não influenciar o desempenho de força máxima isométrica, potência, resistência de força e no desempenho de uma sessão de treino na musculação, independentemente ao período em jejum. Contudo, o JI pode promover maior sensação de fome e menor saciedade antes, durante e após as sessões experimentais em relação ao estado alimentado.

REFERÊNCIAS

- BERKHAN, Martin. *The Leangains Method: The Art of Getting Ripped*. United States of America. **Winning Edits**. 2018.
- BROOKS, George A. Lactate doesn't necessarily cause fatigue: why are we surprised?. **The Journal of physiology**, v. 536, n. Pt 1, p. 1, 2001.
- BRZYCKI, Matt. Strength testing—predicting a one-rep max from reps-to-fatigue. **Journal of physical education, recreation & dance**, v. 64, n. 1, p. 88-90, 1993.
- BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução 466/12. Trata de pesquisas em seres humanos e atualiza a resolução 196. [Internet]. **Diário Oficial da União**. 12 dez. 2012 (acesso 28 dez. 2019). Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>
- BUCHHEIT, Martin; LAURSEN, Paul B. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. **Sports medicine**, v. 43, n. 5, p. 313-338, 2013.
- CHOLEWA, Jason M.; NEWMIRE, Daniel E.; ZANCHI, Nelo Eidy. Carbohydrate restriction: Friend or foe of resistance-based exercise performance? **Nutrition**, v. 60, p. 136-146, 2019.
- DE FREITAS, Marcelo Conrado et al. Acute capsaicin supplementation improves resistance training performance in trained men. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 32, n. 8, p. 2227-2232, 2018.
- DRUMMOND, Marcos DM et al. Effects of Local Vibration on Dynamic Strength Training. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 2020.
- FERGUSON, C. J. An effect size primer: a guide for clinicians and researchers. **Professional Psychology: Research and Practice**, v. 40, n. 5, p. 532-538, 2009.
- FLINT, A. et al. Reproducibility, power and validity of visual analogue scales in assessment of appetite sensations in single test meal studies. **International journal of obesity**, v. 24, n. 1, p. 38-48, 2000.
- FOSTER, C. *et al.* Athletic performance in relation to training load. **Wisconsin Medical Journal, Madison**, v. 95, no. 6, p. 370-374, 1996.
- GRABSKI, J. K. *et al.* Height of the Countermovement Vertical Jump Determined Based on the Measurements Coming from the Motion Capture System. **Advances in Intelligent Systems and Computing**, p. 190–199, 2019.
- IN BODY CO., LTDA., **Inbody 270: User's Manual**, p.36, 2015.

KEENAN, Stephen; COOKE, Matthew B.; BELSKI, Regina. The Effects of Intermittent Fasting Combined with Resistance Training on Lean Body Mass: A Systematic Review of Human Studies. **Nutrients**, v. 12, n. 8, p. 2349, 2020.

LAGALLY, Kristen M. et al. Perceived exertion, electromyography, and blood lactate during acute bouts of resistance exercise. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 34, n. 3, p. 552-559, 2002.

LEVY, Emily; CHU, Thomas. Intermittent Fasting and Its Effects on Athletic Performance: A Review. **Current Sports Medicine Reports**, v. 18, n. 7, p. 266-269, 2019.

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**, v. 14, n. 1, p. 290, 2016.

MORO, Tatiana et al. Twelve Months of Time-restricted Eating and Resistance Training Improve Inflammatory Markers and Cardiometabolic Risk Factors. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 2021.

NAHARUDIN, M. N. et al. Breakfast omission reduces subsequent resistance exercise performance. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 33, n. 7, p. 1766-1772, 2019.

NAHARUDIN, M. N. et al. Viscous placebo and carbohydrate breakfasts similarly decrease appetite and increase resistance exercise performance compared with a control breakfast in trained males. **British Journal of Nutrition**, v. 124, n. 2, p. 232-240, 2020.

PATERSON, R.E e SEARS, D.D. Metabolic effects of intermittent fasting. **Annual Reviews of Nutrition**. v.37, p.371-393, 2017.

PETERSON, M. D. et al. Progression of volume load and muscular adaptation during resistance exercise. **European Journal of Applied Physiology**, v. 111, n. 6, p. 1063–1071, 2011

POWERS, Scott K.; HOWLEY, Edward T. **Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. Manole, 2000.

QUEIROZ, Jéssica do Nascimento et al. Time-restricted eating and circadian rhythms: the biological clock is ticking. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, p. 1-13, 2020.

RHEA, Matthew R. Determining the magnitude of treatment effects in strength training research through the use of the effect size. **Journal of strength and conditioning research**, v. 18, p. 918-920, 2004.

RYNDERS, Corey A. et al. Effectiveness of intermittent fasting and time-restricted feeding compared to continuous energy restriction for weight loss. **Nutrients**, v. 11, n. 10, p. 2442, 2019.

SCHOENFELD, Brad Jon et al. Body composition changes associated with fasted versus non-fasted aerobic exercise. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 11, n. 1, p. 1-7, 2014.

SERGI, Giuseppe et al. Measurement of lean body mass using bioelectrical impedance analysis: a consideration of the pros and cons. **Aging clinical and experimental research**, v. 29, n. 4, p. 591-597, 2017.

SILVA, ALEXANDRE SÉRGIO; SILVA, O. F. A.; SILVA, J. M. S. Comportamento glicêmico em sessões de exercícios resistidos em diferentes momentos após ingestão de carboidratos. **The Fiep Buletin**, v. 76, n. 392, p. 95, 2006.

SILVA, Ronaldo A. D. et al. Effect of 12 hour-fasting promoted by breakfast omission on acute weight loss and physical performance of taekwondo athletes. **Archives of budo science of martial arts and extreme sports**, v.16, n.1, 2020.

SHAW, Brandon S.; SHAW, Ina; BROWN, Gregory A. Comparison of resistance and concurrent resistance and endurance training regimes in the development of strength. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 23, n. 9, p. 2507-2514, 2009.

STRATTON, Matthew T. et al. Four Weeks of Time-Restricted Feeding Combined with Resistance Training Does Not Differentially Influence Measures of Body Composition, Muscle Performance, Resting Energy Expenditure, and Blood Biomarkers. **Nutrients**, v. 12, n. 4, p. 1126, 2020.

TINSLEY, Grant M.; LA BOUNTY, Paul M. Effects of intermittent fasting on body composition and clinical health markers in humans. **Nutrition reviews**, v. 73, n. 10, p. 661-674, 2015.

TINSLEY, Grant M. et al. Time-restricted feeding in young men performing resistance training: A randomized controlled trial. **European journal of sport science**, v. 17, n. 2, p. 200-207, 2017.

TINSLEY, Grant M. et al. Time-restricted feeding plus resistance training in active females: a randomized trial. **The American journal of clinical nutrition**, v. 110, n. 3, p. 628-640, 2019.

ANEXO I. Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q)

Este Questionário tem por objetivo identificar a necessidade de avaliação por um médico antes do início ou do aumento de nível da atividade física. Por favor, assinale "sim" ou "não" às seguintes perguntas:

1) Algum médico já disse que você possui algum problema de coração ou pressão arterial, e que somente deveria realizar atividade física supervisionado por profissionais de saúde?

Sim Não

2) Você sente dores no peito quando pratica atividade física?

Sim Não

3) No último mês, você sentiu dores no peito ao praticar atividade física?

Sim Não

4) Você apresenta algum desequilíbrio devido à tontura e/ou perda momentânea da consciência?

Sim Não

5) Você possui algum problema ósseo ou articular, que pode ser afetado ou agravado pela atividade física?

Sim Não

6) Você toma atualmente algum tipo de medicação de uso contínuo?

Sim Não

7) Você realiza algum tipo de tratamento médico para pressão arterial ou problemas cardíacos?

Sim Não

8) Você realiza algum tratamento médico contínuo, que possa ser afetado ou prejudicado com a atividade física?

Sim Não

9) Você já se submeteu a algum tipo de cirurgia, que comprometa de alguma forma a atividade física?

Sim Não

10) Sabe de alguma outra razão pela qual a atividade física possa eventualmente comprometer sua saúde?

Sim Não

ANEXO II. Questionário de percepção de apetite adaptado (QPA)

QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO DO APETITE ADAPTADO (QPA)											
Quanta fome você está sentindo?											
Sem fome alguma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Nunca estive com tanta fome
Quão cheio você está se sentindo?											
Nem um pouco cheio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Totalmente cheio
Quanto você acha que consegue comer?											
Nada	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Bastante

APÊNDICE I. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (T.C.L.E.)

(Em 2 vias, firmado por cada participante-voluntário/a da pesquisa e pelo responsável)

“O respeito devido à dignidade humana exige que toda pesquisa se processe após consentimento livre e esclarecido dos sujeitos, indivíduos ou grupos que por si e/ou por seus representantes legais manifestem a sua anuência à participação na pesquisa.” (Resolução. nº 466/12, do Conselho Nacional de Saúde)

Você está sendo convidado a participar como voluntário do estudo “INFLUÊNCIA AGUDA DO JEJUM NO DESEMPENHO DE FORÇA”. O responsável pela sua execução é o professor Marcos Daniel M. Drummond, assistido pela nutricionista e mestranda em Ciências do Esporte, Paula Simonini Gomes Soares. As seguintes informações são pertinentes ao estudo:

- Você deve ter entre 18 e 30 anos de idade, para poder participar deste estudo.
- O estudo se destina a verificar a influência aguda do jejum no desempenho de força de praticantes de musculação, recreacionalmente treinados.
- Esse estudo terá a duração de aproximada duas (2) semanas, organizado em sete (7) encontros. O primeiro encontro será destinado à apresentação da pesquisa, treinamento do uso do aplicativo para registro alimentar, assinatura do presente termo e avaliação da composição corporal. O segundo encontro será destinado à familiarização com os equipamentos de musculação e testes de força. O terceiro e o quarto encontro serão destinados à sessão de teste de 1 Repetição máxima (1 RM) no Agachamento no Smith (AGS) e Leg Press 45° (LEG), respectivamente, enquanto os encontros cinco (5) a sete (7) serão destinados às situações experimentais do estudo, compostos por uma sessão de testes seguido por uma sessão treino de força na musculação.
- Todos os encontros serão assistidos pela pesquisadora assistente e por profissionais de Educação Física, à fim de assegurar que você esteja realizando os testes e exercícios forma correta e segura.
- O estudo será realizado da seguinte maneira:

Inicialmente você será submetido à uma avaliação nutricional em que serão realizadas a pesagem da massa corporal total e avaliação da composição corporal através da Bioimpedância (BIA). Também receberá um treinamento sobre a como registrar fotografia da sua alimentação e a utilização do aplicativo para registro alimentar descritivo e quantitativo *My Fitness Pal*[®]. Ainda neste encontro você será orientado quanto à alimentação nos próximos

encontros e ao protocolo de jejum das situações experimentais, bem como o horário para realizar a última refeição destes dias e os horários de chegada e saída do local de coletas.

No segundo encontro, você passará pela sessão de familiarização com os equipamentos de musculação e os testes de força que serão utilizados nos encontros da sessão de teste e nas situações experimentais. No dia anterior aos encontros 3 a 7 você deverá realizar o registro alimentar no aplicativo.

No encontro 3 você realizará a sessão de teste de 1 RM no AGS e no encontro 4, o teste de 1RM no LEG. Nos encontros 5 a 7 você realizará as três situações experimentais, organizadas de forma randomizada, sendo elas: situação alimentado (SIT 1); situação treino em jejum de 15h, concluindo 16h de jejum após o término da sessão de treino (SIT 2); situação treino em jejum de 11h concluindo 12h de jejum após o término da sessão de treino (SIT 3).

Em todos os encontros, você deverá comparecer no horário e local determinados. Nos encontros 5 a 7, serão coletadas amostras de sangue da porção distal de um dedo à sua escolha e por fitas reagentes antes, após e entre as sessões de teste de força e treino de musculação, para avaliar a glicemia e lactato capilares; questionário de percepção de apetite e percepção subjetiva do esforço (PSE). A PSE será registrada 60 segundos após o término de cada série da sessão de treinos e 30 minutos após o término da sessão de treino.

Entre os encontros 1 e 2, será respeitado um intervalo de 24 horas. O intervalo entre os encontros 2, 3, 4 e 5 será de 48h. Já entre os encontros 5, 6 e 7, os intervalos serão de 96 horas, para evitar que o jejum se acumule entre as situações experimentais, e garantir uma recuperação completa para a realização do encontro seguinte.

- Você será cadastrado no aplicativo *My Fitness Pal*[®] onde realizará o registro alimentar descritivo e quantitativo, e receberá por e-mail o endereço individual de acesso. Você receberá lembretes por mensagem nos dias referentes aos registros alimentares via aplicativo. Tal registro também deverá ser realizado por meio de fotografia dos alimentos/refeições.

- Familiarização:

Na familiarização você será orientado sobre os testes de força que serão utilizados na sessão de testes de força, sobre a execução correta de cada um dos testes e dos exercícios utilizados na sessão de treino. Você realizará os testes de CIVM e SCM seguindo o mesmo protocolo da sessão de testes. Para o teste de 1 RM, você será questionado sobre qual o peso utilizado habitualmente para realizar os exercícios e o número de repetições realizadas com o peso referido até atingir a falha concêntrica, ou seja, repetições máximas (RM). Estes valores serão verificados em uma série e caso você realize mais do que 10 repetições máximas, após 5 minutos de descanso uma nova série será realizada com a massa acrescida entre 10 e 15%. Após esta verificação, a massa deslocada e o número de repetições serão utilizados para o cálculo estimado do valor de 1RM. A partir do valor estimado de 1RM, você deverá realizar 3 repetições a 90% do valor de 1RM estimado. Após nova pausa de 5 minutos, você deverá realizar 1 repetição com o peso estimado de 1 RM. Você realizará estes procedimentos para o AGS e LEG, com pausa de 10 minutos entre eles.

- Testes de Força:

- Teste de 1 Repetição Máxima (1 RM): Antes da realização do teste você será orientado quanto ao posicionamento do corpo em relação à barra no Agachamento no Smith (AGS) e à plataforma no Leg Press 45° (LEG). O último peso registrado na sessão de familiarização deverá ser utilizado como referência para iniciar a sessão de testes e a partir dele você será solicitado a executar uma repetição máxima. Você fará uma pausa de 5 minutos, e o peso total a ser

deslocado será aumentado, de 5 a 15% conforme a sua percepção subjetiva e dos avaliadores, sendo solicitado que você execute novamente uma única repetição com o novo peso. Este ciclo se repetirá até que o você não consiga executar uma repetição completa, sendo considerado como o valor de 1RM o da tentativa anterior, não devendo ultrapassar cinco tentativas em uma mesma sessão de teste. Este protocolo será utilizado para os exercícios AGS e LEG. O valor de 1 RM obtido para o AGS e o LEG serão utilizados para a prescrição da intensidade da sessão de treino na musculação.

- **Contração Isométrica Voluntária Máxima (CIVM):** Antes da realização do teste você será orientado quanto ao posicionamento do corpo em relação à barra no Agachamento no Smith (AGS). O teste será composto por 3 ações isométricas voluntárias de AGS com duração de 6 segundos e intervalo de 5 minutos entre as repetições, sendo que o maior valor de força registrado será considerado como valor final. Uma célula de carga será acoplada ao aparelho durante a execução do exercício, conectada a um computador.

- **Salto com Contramovimento (SCM):** Antes da realização do salto vertical com contramovimento, você será orientado quanto à realização do movimento. As mãos permanecerão fixas no quadril e deve ser realizado o máximo de esforço para atingir a maior altura possível em cada salto. Serão realizados 4 saltos.

- Sessão de treino na musculação:

Na sessão de treino na musculação. Você executará 5 séries de repetições máximas até a falha concêntrica, a 70% de 1 RM e intervalo de 2 minutos entre as séries de AGS. Após 90 segundos, você realizará 5 séries de repetições máximas até a falha concêntrica, a 70% de 1 RM e intervalo de 2 minutos entre as séries no LEG.

- Avaliação dos parâmetros bioquímicos:

Nos dias das sessões de testes e treino de força sua glicemia capilar será aferida no momento de chegada ao local das coletas para assegurar que você não esteja em estado hipoglicêmico antes de realizar os testes e treino. Novas amostras serão coletadas após o término da sessão de testes e outra após a sessão de treino, a fim monitorar o comportamento deste parâmetro no decorrer das sessões. O lactato sanguíneo, será aferido nos mesmos momentos que a glicemia capilar para avaliar a utilização do sistema glicolítico láctico durante o exercício. Para ambas as aferições, será coletada uma gota de sangue da porção distal de um dos dedos, à sua escolha, utilizando lancetas descartáveis para cada procedimento, após esterilização local da pele com álcool etílico a 70%. O sangue será imediatamente transferido para uma fita reagente, que será inserida nos respectivos aparelhos e automaticamente analisada. Os resultados serão registrados e a fita será descartada logo em seguida.

- Os incômodos que poderá sentir com a sua participação são os seguintes: alguma dor muscular de início tardio devido à atividade física, sendo este efeito comum ao treinamento, sem que seja necessário o uso de medicamentos. Se você se julgar incapaz de realizar os exercícios e/ou testes, ou se a dor permanecer por um período superior a 72 horas, será encaminhado à avaliação médica. Outros incômodos que poderá sentir nas situações experimentais são: dor de cabeça, tontura, irritabilidade e /ou percepção de fome alterada, decorrente do estado de jejum.

- Os possíveis riscos à sua saúde física e mental são: lesões musculoesqueléticas, que ocorrem com baixa frequência nas sessões teste que serão realizadas. Crises de hipoglicemia, com tonturas e possível desmaio durante os treinos e testes, também com baixa frequência de ocorrência. Nas situações experimentais a sua glicemia capilar será aferida no início de cada encontro, antes das sessões de testes e treino na musculação, para garantir que você não esteja em estado hipoglicêmico antes de realizar as situações experimentais. Caso você apresente sinais de hipoglicemia, a sessão experimental será interrompida e você receberá carboidratos líquidos para reestabelecer o estado normoglicêmico.
- Você contará com a assistência médica devida, se por algum motivo, sentir-se mal durante os esforços físicos, estando os pesquisadores responsáveis por lhe acompanharem a um serviço médico, caso seja necessário.
- Os exercícios AGS e LEG possuem travas de segurança que contribuem para evitar que acidentes ocorram na execução ou caso você se sinta mal durante a execução.
- Os benefícios que deverá esperar com a sua participação, diretos são: acesso aos dados da avaliação da composição corporal e dos testes força, e mesmo que não diretamente são: contribuir para o estudo da atividade física, nutrição e do esporte, ajudando a descobrir a influência do jejum no desempenho de força. Os resultados podem indicar uma estratégia para potencializar o desempenho no treino, ou evitar que este seja prejudicado.
- Sempre que desejar, serão fornecidos esclarecimentos sobre cada uma das etapas do estudo.
- A qualquer momento você poderá se recusar a continuar participando do estudo e, também, poderá retirar este consentimento, sem que isso lhe traga qualquer penalidade ou prejuízo.
- As informações conseguidas através da sua participação não permitirão a identificação da sua pessoa, exceto aos responsáveis pelo estudo.
- Você será ressarcido por qualquer despesa que venha a ter com a sua participação nesse estudo.
- Não haverá nenhuma penalidade caso você não concorde em participar desde estudo.
- Não haverá nenhum tipo de compensação financeira devido a sua participação no estudo.
- Seus dados ficarão guardados por um prazo de 5 anos sob responsabilidade do pesquisador e será utilizado exclusivamente para essa pesquisa.
- O pesquisador responsável poderá ser contatado sempre que surgirem dúvidas, de qualquer natureza, a respeito do estudo.
- O CEP poderá ser acionado em caso de dúvidas relativas a aspectos éticos. Os dados para contato serão fornecidos a seguir.
- A assinatura deste TCLE deve ser feita em duas vias.

Finalmente, tendo eu compreendido perfeitamente tudo o que me informado sobre a minha participação neste estudo e estando consciente dos meus direitos, das minhas responsabilidades,

dos riscos e dos benefícios que a minha participação implica, concordo em dele participar e dar o meu consentimento sem que para isso tenha sido forçado ou obrigado.

Endereço do(a) participante-voluntário(a)

Domicílio:

Bairro:

CEP:

Cidade:

Telefone:

Ponto de referência:

Contato de urgência:

Domicílio:

Bairro:

CEP:

Cidade:

Telefone:

Ponto de referência:

Endereço do responsável pela pesquisa:

Pesquisador responsável: Marcos Daniel Motta Drummond

E-mail: zangmarcos@gmail.com

Assistente: Paula Simonini Gomes Soares

E-mail: paula_simonini@hotmail.com

Instituição: UFMG / Escola de Educação Física Fisioterapia e Terapia Ocupacional /
Laboratório de Avaliação da Carga

Endereço: Av. Antônio Carlos, 6627

Bairro: Pampulha. CEP. 31270-901 Cidade: Belo Horizonte / MG.

Telefones p/contato: 31 34092326

ATENÇÃO: Para informar ocorrências irregulares ou danosas durante a sua participação no estudo, dirija-se ao:

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais:

Unidade Administrativa II, 2º andar, sala 2005, Campus Pampulha

Av. Antônio Carlos, 6627. Belo Horizonte / MG. CEP: 31270-901

Telefone: 3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Belo Horizonte, de de 2021.

Assinatura ou impressão datiloscópica do(a) voluntário(a)	Marcos Daniel Motta Drummond (Rubricar as demais páginas)

(Rubricar as demais folhas)	
-----------------------------	--