



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS (UEG)
ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA DE GOIÁS
(ESEFFEGO)
EDUCAÇÃO FÍSICA

JOÃO PAULO LACERDA BATISTA

**EFEITOS DO TREINAMENTO AERÓBIO EM JEJUM SOB A COMPOSIÇÃO
CORPORAL DE MULHERES FISICAMENTE ATIVAS COM OBESIDADE E
SOBREPESO.**

GOIÂNIA

2022

JOÃO PAULO LACERDA BATISTA

**EFEITOS DO TREINAMENTO AERÓBIO EM JEJUM SOB A COMPOSIÇÃO
CORPORAL DE MULHERES FISICAMENTE ATIVAS COM OBESIDADE E
SOBREPESO.**

Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado na forma de monografia, como requisito parcial para integralização curricular do curso de Licenciatura em Educação Física, pela Escola Superior de Educação Física e Fisioterapia de Goiás (ESEFFEGO), da Universidade Estadual de Goiás (UEG), sob a orientação do Professor: Dr. Anderson Miguel da cruz

GOIÂNIA

2022

JOÃO PAULO LACERDA BATISTA
**EFEITOS DO TREINAMENTO AERÓBIO EM JEJUM SOB A COMPOSIÇÃO
CORPORAL DE MULHERES FISICAMENTE ATIVAS COM OBESIDADE E
SOBREPESO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de licenciado em Educação Física, pela Escola Superior de Educação Física e Fisioterapia de Goiás (ESEFFEGO), da Universidade Estadual de Goiás (UEG).

Cidade, ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

Dr. Anderson Miguel da Cruz

Orientador (a)

Universidade Estadual de Goiás (UEG)

Dr. Franassis Barbosa de Oliveira

Convidado 1

Universidade Estadual de Goiás (UEG)

Me. Renato Coelho

Convidado 2

Universidade Estadual de Goiás (UEG)

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer e dedicar essa monografia as seguintes pessoas:

Principalmente a minha mãe **Vanda**, que sempre foi a minha incentivadora durante todo esse processo. Meu pai **Jânio**, Minha irmã **Sinthia**, meu irmão **Henrique** e meu padrasto **Irineu**.

Aos meus amigos: **Kalinni Mônica, Willer Silva, Paulo Adriel, Marizelia Ribeiro, Camila Lima, Isis Thomaz, Elizeu Ramone, Ruan Mario, Claudio Henrique e Diana Coelho**.

Ao meu orientador e pareceristas: **Anderson Miguel da Cruz, Franassis Barbosa e Renato Coelho**.

A todas que participaram da pesquisa, pela colaboração e disposição no processo de obtenção dos dados.

Por fim, nunca conseguirei agradecer a todos da maneira que merecem, mas tenho consciência de todos aqueles que foram essenciais na minha vida e na construção dessa pesquisa. Sou grato a todos de alguma forma, aos que aqui não estão citados, meus agradecimentos eternos.

RESUMO

O presente estudo tem por objetivo verificar os efeitos de 4 semanas de exercício aeróbio em jejum sobre o emagrecimento. A amostra foi constituída por 15 mulheres fisicamente ativas com obesidade e sobrepeso. Inicialmente as voluntárias foram submetidas a uma anamnese e um questionário sobre treinamento aeróbio em jejum. Em seguida foram realizadas avaliações de composição corporal para identificar a massa corporal total, porcentagem de gordura, peso magro, índice de massa corporal (IMC) e relação cintura-quadril (RCQ). Em sequência as voluntárias foram divididas em 3 grupos, grupo em jejum (GJ) grupo alimentado (GA) e grupo controle (GC). Os grupos GJ e GA realizaram um treinamento aeróbio em bicicleta e esteira ergométrica combinando moderada 70% FCmax e alta intensidade 90% da FCmax. Para a análise estatística foram utilizados medias, desvios padrões como o auxílio do software Microsoft Office Excel® 2013, para análise comparativa foi utilizado o teste T pareado o nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$). As análises foram realizadas com o auxílio do software BioEstat®. Os resultados mostram que o grupo GJ e GA não apresentaram variações significativas quando comparados, podendo concluir que o exercício aeróbio em jejum não proporciona um maior emagrecimento quando comparado ao indivíduo que realiza uma refeição antes do treino.

PALAVRAS CHAVES: aeróbio; jejum; emagrecimento; exercício físico

ABSTRACT

The present study aims to control the effects of 4 weeks of fasted exercise on weight loss. The sample consisted of 15 physically active obese and overweight women. They were sent to someone who was sent to training and training on training. Then, body composition estimates were presented to identify total body mass, lean mass, weight, body mass index (BMI) and waist-hip ratio (WHR). In sequence as volunteers were strengths in 3 groups, fasting group (GJ), feeding group (GA) and control group (CG). The GJ and GA groups train aerobic training on a stationary bike combining cycling 70% HRmax and high-intensity 90% HRmax. For a statistical analysis for the media used, standard deviations with the aid of Microsoft Office Excel® 2013 software, for comparative analysis, the adopted significance level was 5% ($p < 0.05$). Consultations were performed with the help of BioEstat® software. The results show that the GJGA group does not increase significantly when compared to training, and may be greater in weight loss when compared to the individual who has a meal before training.

KEYWORDS: aerobic; fast; slimming; physical exercise

Sumário

1 INTRODUÇÃO	7
1.2 OBJETIVO GERAL	9
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
2. REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1 JEJUM	10
2.2 OBESIDADE E SOBREPESO.....	10
2.3 EXERCÍCIO AERÓBIO PARA OXIDAÇÃO DE GORDURA CORPORAL.....	12
2.4. TREINAMENTO AERÓBIO EM JEJUM.....	13
3. METODOLOGIA	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	20
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
6. REFERÊNCIAS	29
7. ANEXOS	32
7.1 ANAMNESE.....	32
7.2 QUESTIONÁRIO SOBRE TREINAMENTO AERÓBIO EM JEJUM.....	33
7.3 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA.....	35
7.4 DECLARAÇÃO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL	36

1 INTRODUÇÃO

O interesse pela pesquisa surgiu da oportunidade de vivência como estagiário de musculação em uma academia de Anápolis-GO. Ao longo do tempo mais pessoas foram aderindo ao treinamento em jejum, na maioria das vezes sendo prescrito por profissionais de educação física, nutricionistas, médicos e até mesmo por blogueiros da área *fitness*. Assim eles sugerem aos praticantes a realização dessa atividade pela manhã, assim que acordarem, relatando que com os estoques de glicogênio comprometidos pelo jejum noturno, o corpo oxidará mais gorduras durante o exercício e conseqüentemente proporcionaria um maior emagrecimento. Dessa forma, foi levantada a hipótese de que o exercício em jejum proporcionaria um maior emagrecimento em relação ao indivíduo que se alimenta antes do treino.

No combate a obesidade e na busca por uma estética ideal todas as formas de gerar um resultado rápido se fazem atraente. Diante de um enaltecimento estético atual, a sociedade passou a ver o corpo magro como sinal de saúde e beleza, dessa forma a obesidade pode ter implicações diretas na aceitação social do indivíduo quando excluídos da estética difundida pela sociedade. (WITT e SCHNIDER, 2011). Com a promessa de resultados rápidos, diversos praticantes de exercício físico aderem a alguns protocolos para que possam alcançar o “corpo perfeito” de forma vertiginosa. E nesse contexto o exercício em jejum acaba sendo uma das estratégias utilizadas com a promessa de uma melhora na composição corporal de forma rápida (MARQUEZI e COSTA, 2008)

O jejum é utilizado atualmente como estratégia dietética para perda de peso, os métodos de jejum mais comuns são o noturno e o intermitente, onde os praticantes são submetidos a diferentes períodos sem alimentação, podendo variar de 6 a 72 horas sem a ingestão de alimentos. Segundo schoenfeld (2014) combinação de jejum e exercício físico foi popularizada por Bill Phillips em seu livro, "Body for Life", onde ele relata que 20 minutos de exercício aeróbio em jejum equivale a uma hora de exercício aeróbio no estado alimentado.

Já está estabelecido que a prática de exercícios físicos promove vários benefícios sobre o praticante. Alguns protocolos como o treinamento aeróbio em jejum ainda apresentam algumas inconsistências sobre os seus efeitos. Autores como (Médici et al, 2018; Horowitz et al 1999; Rothschild, et al, 2020) relatam que o exercício em jejum é uma estratégia que pode aumentar a oxidação de gorduras isso devido a um aumento na taxa de lipólise. Em contrapartida alguns autores aduzem que a prática do exercício aeróbio em jejum não

apresenta diferenças significativas na oxidação de gorduras quando comparado ao indivíduo que se alimenta antes do exercício (SCHOENFELD et al., 2014; CARLLES ESCANDÓN et al., 1991; NATACILIO et al., 2015).

Devido as inconsistências e as poucas pesquisas experimentais produzidas na área, o presente estudo busca investigar se o treinamento aeróbio em jejum proporciona resultados significativos no emagrecimento em comparação ao treinamento no estado alimentado.

Com a crescente popularidade do treinamento em jejum, é importante que os efeitos desse protocolo sejam totalmente examinados. A necessidade de acelerar o entendimento sobre os seus efeitos é de extrema importância para os praticantes, uma vez que através do seu entendimento podemos prescrever uma atividade que possa gerar melhores resultados e que passe uma maior segurança. As pesquisas experimentais que revelam se o treinamento aeróbio em jejum promove ou não um maior emagrecimento ainda são escassas. Portanto essa pesquisa pode colaborar no processo de enriquecimento desse tema, apresentado dados que demonstrem os seus efeitos, que podem contribuir para um estudo futuro.

1.2 OBJETIVO GERAL

Investigar se a prática do exercício aeróbio em jejum proporciona um maior emagrecimento. em relação ao indivíduo que realiza uma refeição antes do treino.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar os objetivos das participantes com o aeróbio em jejum.
- Verificar a principal fonte de consulta para a prática do aeróbio em jejum.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 JEJUM

Períodos de abstinência de alimentos e bebidas tem sido praticado desde a antiguidade, por povos de todo mundo, existindo uma notável variedade de formas e práticas de jejum (PETTERSON, 2015). O jejum é definido como a ausência de ingestão de alimentos e nutrientes por um período mínimo de 6 horas, sendo prolongado quando superior a 72 horas, podendo ocorrer em situações em que o indivíduo está em preparo para exames clínicos ou a espera de um procedimento cirúrgico (PUCCI, 2008).

Em alguns casos o jejum é praticado por motivos religiosos. Um dos eventos religiosos mais citados que estão associados ao jejum é o período do Ramadã, no mês mais sagrado para os islâmicos eles realizam períodos de abstinência, os muçulmanos se abstêm de comer, beber, fumar e ter relações sexuais do nascer do sol até o pôr do sol. O consumo de alimentos é realizado principalmente no período noturno em quantidade reduzida (ZIAEE et al., 2006).

Com a epidemia de obesidade vem a busca por estratégias alimentares para promover a perda de peso, dentre elas se destaca a “dieta da moda” o jejum intermitente, e esse método intercala períodos de jejum com períodos de alimentação com o objetivo de fazer com que o corpo utilize as reservas de gorduras como fonte de energia para que haja uma mudança na composição corporal de forma acelerada. (JHONSTONE, 2015).

O jejum também é utilizado em companhia ao exercício físico. A pratica do exercício na ausência de alimento geralmente é utilizado para fins estéticos, com a proposta de diminuição do peso corporal e da porcentagem de gordura. A maioria das pessoas realizam o jejum noturno por 8 a 12 horas diariamente (VIEIRA et al, 2016). Contudo ainda não está totalmente estabelecido se a combinação realmente proporciona resultados significativos na composição corporal quando comparado ao exercício em estado alimentado.

2.2 OBESIDADE E SOBREPESO

O excesso de peso é hoje um problema de saúde pública é cada vez mais expressivo o número de indivíduos que apresentam sobrepeso e obesidade. No Brasil cerca de 15% adultos apresentam obesidade e cerca de 50% da população acima de 20 anos apresenta sobrepeso. As

doenças e agravos não transmissíveis (DANT), doenças cardiovasculares, diabetes, câncer e doenças respiratórias crônicas vêm aumentando no Brasil, as DANT não estão diretamente ligadas a um agente biológico, mas a outras causas de origem sendo elas, social, ambiental, econômica e física e vem sendo umas das principais causas de óbitos em adultos, onde a obesidade é um dos fatores de maior risco nesse grupo. (MINISTERIO DA SAUDE, 2014). Nas últimas décadas houve uma mudança no consumo de alimentos, observa-se uma redução no consumo de alimentos saudáveis, e ao mesmo tempo, os alimentos não saudáveis estão cada vez se tornando presentes, e conseqüentemente esse fato aumenta os quadros de obesidade, agrava o cenário de saúde pública e favorece o surgimento de doenças e agravos não transmissíveis (BICALHO, et al. 2021).

A obesidade pode ser compreendida como um agravo de caráter multifatorial decorrente de balanço energético positivo que favorece o acúmulo de gordura, associado a riscos para a saúde devido à sua relação com complicações metabólicas, como aumento da pressão arterial, dos níveis de colesterol e triglicérides sanguíneos e resistência à insulina. Entre suas causas, estão relacionados fatores biológicos, históricos, ecológicos, econômicos, sociais, culturais e políticos (MINISTERIO DA SAUDE, 2014).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (2020) quatro a cinco milhões de mortes por ano poderiam ser evitadas se a população global fosse mais ativa fisicamente. Com os avanços tecnológicos tem havido uma tendência crescente a um comportamento mais sedentário da população. Um maior tempo em frente aos aparelhos eletrônicos (celular, vídeo game, TV e etc.) pode resultar em um maior tempo em repouso e conseqüentemente em um menor gasto energético no dia a dia (VILLAR, 2021). Um estudo descritivo composto por 441 crianças realizado por Ferrari et al (2015) mostra que a presença de equipamento eletrônico no quarto está associada ao aumento do tempo sedentário e risco de excesso de peso em crianças. Em contrapartida as crianças que não possuíam aparelhos eletrônicos nos quartos apresentaram uma maior adesão a prática de atividade física moderada a vigorosa e um menor índice de massa corporal (IMC).

Para identificar o grau de obesidade de um indivíduo, um dos indicadores mais referidos é o Índice de Massa Corpórea (IMC), por ser uma ferramenta prática e uma medida

não invasiva, de baixo custo e que proporciona uma grande disponibilidade de dados de massa corporal (ANJOS, 1992).

Quadro 1- Classificação do estado nutricional para adultos de (20 a 60 anos)

Classificação do estado nutricional	Pontos de corte
Baixo peso	$<18,5 \text{ kg/m}^2$
Eutrófico	$\geq 18,5 < 25 \text{ kg/m}^2$
Sobrepeso	$\geq 25 < 30 \text{ kg/m}^2$
Obesidade I	$\geq 30 < 35 \text{ kg/m}^2$
Obesidade II	$\geq 35 < 40 \text{ kg/m}^2$
Obesidade III	$\geq 40 \text{ kg/m}^2$

Fonte: Ministério da saúde, 2014.

Os indivíduos com o IMC acima de 25 kg/m^2 são classificados como excesso de peso, (sobrepeso ou obesidade). Para cada aumento de 5 unidades no IMC acima de 25 kg/m^2 , a mortalidade geral aumenta em 29%, a mortalidade vascular em 41% e a mortalidade relacionada ao diabetes melito em 210%. (VILLAR, 2021). Dessa forma, estratégias são necessárias para redução de peso, a fim de manter os padrões de IMC dentro do recomendado e consequentemente proporcionar uma melhora na qualidade de vida desses indivíduos. Segundo Naves et al (2004) as principais estratégias no combate a obesidade são os exercícios físicos associados a dieta. Para conseguir a diminuição de massa adiposa é necessária a existência de um balanço energético negativo, na qual o gasto energético supera o consumo de energia. O gasto energético é influenciado por três componentes, taxa metabólica basal, exercício físico e o efeito térmico dos alimentos (LIBERALI e KLOSTER, 2008).

2.3 EXERCÍCIO AERÓBIO PARA OXIDAÇÃO DE GORDURA CORPORAL

Segundo a Organização Mundial Da Saúde (2020) a prática regular de exercício físico proporciona benefícios para prevenção de diversas doenças, diminui a mortalidade por todas as causas, por doenças cardiovasculares, incidência de alguns tipos de câncer, hipertensão e incidência de diabetes tipo 2. Além de também proporcionar melhoras na saúde mental, como, a redução dos sintomas de ansiedade e depressão, a saúde cognitiva e o sono. Os adultos

devem realizar pelo menos de 150 a 300 minutos de atividade física aeróbia de moderada intensidade ou pelo menos de 75 a 150 minutos de exercício aeróbio de alta intensidade ou a combinação de ambos para benefícios substanciais a saúde.

Os exercícios aeróbios são aqueles que precisam predominantemente de oxigênio para produzir energia. As diferenças individuais na capacidade de realizar exercício aeróbio dependem da influência combinada dos sistemas respiratório, circulatório, muscular e endócrino durante o exercício (MCARDLE, KATCH e KATCH, 2003)

Já está estabelecido que os hábitos alimentares e a prática de exercício físico são capazes de mudar a composição corporal, a alteração gerada pelo exercício vai depender do tipo, da frequência, da intensidade, da forma de dispêndio energético e do sexo. Ainda não há consenso a respeito da intensidade do exercício, porém a oxidação de gorduras alcança maiores valores durante o aeróbio contínuo na intensidade de aproximadamente 55-65% do volume máximo de oxigênio Vo_{2max} (MELANSON, 2009).

Durante o treinamento de moderada intensidade, igual ou inferior a 75% do Vo_{2max} , a demanda energética e a manutenção da glicemia no nosso corpo são mantidas principalmente pelo metabolismo oxidativo da glicose e dos ácidos graxos, sendo que quanto maior a intensidade do exercício maior é a utilização do sistema glicólico. Porém mesmo que a utilização da glicose aumente como fonte energética durante o exercício de alta intensidade, o mesmo se mostra eficiente no metabolismo lipídico, talvez pelo efeito crônico ou respostas metabólicas do exercício físico (PAULO, 2014)

Para indivíduos com problemas de obesidade e sobrepeso o *American College of Sports Medicine* (2013) faz as seguintes recomendações 1) a intensidade inicial do treinamento deve ser moderada entre 40 e 60% do Vo_{2max} 2) a incorporação de exercícios com a intensidade vigorosa (acima de 60% Vo_{2max}) pode apresentar benefícios adicionais a saúde, porém só deve ser encorajado para indivíduos que estão aptos a se exercitarem em um maior nível de esforço.

2.4. TREINAMENTO AERÓBIO EM JEJUM

O método do exercício aeróbio em jejum tornou-se popular inicialmente por ser praticado por fisiculturistas a fim de diminuir a porcentagem de gordura corporal, com a popularização das redes sociais o exercício aeróbio em jejum passou a ser praticado dentro das academias por atletas e não atletas. (LIMA et al, 2016). Esse método foi disseminado por Bill Phillips em seu livro, "Body for Life", onde ele relata que 20 minutos de exercício

aeróbio em jejum equivale a uma hora de exercício aeróbio no estado alimentado (SCHOENFELD et al, 2011).

Os carboidratos, os lipídios e as proteínas, são os principais substratos energéticos que fornecem energia para manter as funções corporais durante o repouso e o exercício físico. Além de seu papel como fonte de energia, esses nutrientes, denominado macro nutrientes, preservam a integridade estrutural e funcional do organismo. (MCARDLE, KATCH e KATCH, 2003). Ingeridas em excesso a necessidade energética é armazenada na forma de triacilgliceróis, que podem ser mobilizados para o fornecimento de energia, capacitando o organismo a suportar períodos de jejum (LEHNIGER, 2014). Alterar a disponibilidade desses nutrientes antes, durante e após o exercício pode impactar em alterações no desempenho do treinamento e nas respostas metabólicas (ROTHSCHILD, et al, 2020).

Muitas vezes os indivíduos dedicam tempo e esforço consideráveis procurando aperfeiçoar os resultados no exercício. Diante disso, alguns métodos de treinamento têm surgido, dentre eles, o treinamento em jejum, que surgiu como uma estratégia para aumentar a oxidação de gordura (NATACILIO et al., 2015). Após um jejum prolongado há uma redução das reservas de glicogênio e conseqüentemente um aumento no metabolismo das gorduras, a partir desse fato algumas pessoas passaram a se exercitar em jejum, para aumentar mais ainda a utilização de gorduras (GENTIL, 2014).

A oxidação de gorduras atinge o seu pico máximo entre 55-65% do vo_{2max} , intensidade considerada moderada, a partir de 90% do vo_{2max} a glicose passa a ser o substrato predominante durante o exercício (MAELSON, 2009). Diante disso foi postulado que a prática do exercício aeróbio em jejum deveria ser realizado em intensidade baixa ou moderada e com uma longa duração (MARQUEZI e COSTA 2008)

Apesar de não haver consenso e apresentar alguns resultados inconsistentes o treinamento em jejum tem sido bastante utilizado como estratégia para aumentar a oxidação de gorduras durante o exercício e promover uma melhora na composição corporal dos praticantes (MARQUEZI e COSTA, 2008). Alguns autores relatam que a restrição de carboidratos/ e ou jejum noturno aumentam a oxidação de gorduras, por consequência de uma diminuição da secreção de insulina e um aumento na secreção de glucagon (ROTHSCHILD, et al, 2020; MEDICI et al, 2018; HOROWITZ et al 1999).

Em condições de jejum prolongado ou após exercícios intensos os ácidos graxos e as cetonas são as principais fontes de energia para as células. Ao restringir os carboidratos/ e ou durante o jejum, há uma diminuição da secreção de insulina e um aumento na secreção do glucagon e esse fator está fortemente ligada a mobilização dos triacilgliceróis (LEHNIGER,

2014). Quando os níveis de insulina são baixos, a gordura armazenada no tecido adiposo sofre lipólise via lipase hormônio-sensível. Uma vez liberados, os ácidos graxos livres sofrem beta-oxidação nas mitocôndrias hepáticas para produzir acetil-CoA para a geração de corpos cetônicos, Este processo pode induzir um estado de cetose nutricional, que pode resultar em uma mudança no metabolismo. A diminuição da liberação de insulina promove uma mudança metabólica em direção à oxidação lipídica e à utilização de ácidos graxos e cetonas para energia (MEDICI et al, 2018).

Horowitz et al (1999) apresenta que a ingestão de carboidratos antes do exercício pode limitar a lipólise, essa limitação se daria devido a um aumento na quantidade de insulina plasmática, dessa forma, quando a lipólise é suprimida a taxa de oxidação de gorduras pode ser limitada pela redução da disponibilidade de ácidos graxos. Quando o mesmo treinamento é realizado em jejum a lipólise excede a oxidação de gorduras, dessa forma como mais ácidos graxos são liberados via lipólise à oxidação de gorduras não se limita a lipólise quando o indivíduo está em jejum.

Por outro lado alguns autores (Natacilio et al, 2015; Schoenfeld et al, 2011; Carles Escandón et al, 1991) não apoiam o uso desse método para a redução de gordura corporal. Natacilio et al (2015) relata que a prática do exercício em jejum pode afetar diversos parâmetros metabólicos, podendo gerar desequilíbrios no organismo o que pode afetar a saúde do praticante, sem necessariamente proporcionar um maior emagrecimento. Ainda segundo os autores o exercício em jejum pode influenciar de forma negativa a intensidade e duração além da percepção subjetiva de esforço.

Segundo Schoenfeld (2011) o conceito de realizar o exercício aeróbio de estômago vazio com o objetivo de aumentar o consumo de gordura corporal é falho e isso se daria por conta do ajustamento metabólico que acontece ao longo do dia. Além disso a prática do exercício em estado de jejum pode prejudicar o desempenho do indivíduo por conta de um estado de hipoglicemia, e que preferencialmente o praticante realize uma refeição antes do exercício o que permite que ele treine mais intensamente em comparação com o exercício em jejum.

Para que haja o emagrecimento é necessário um balanço energético negativo, onde o gasto energético supere o consumo (LIBERALI, KLOSTER, 2008), porém a manutenção de uma restrição calórica através da alimentação por longos períodos acaba sendo um obstáculo para os praticantes. Em um estudo realizado por Bachman *et al.* (2016) propôs apresentar o efeito do exercício em jejum matinal no consumo de calorias durante 24 horas. A atividade proposta foi um treinamento aeróbio moderado a 60% do Vo₂max por 60 minutos, antes da

atividade um grupo recebeu o café da manhã, enquanto o outro realizou o treino em jejum noturno. Após a atividade os participantes realizaram refeições *ad libitum*, durante 24 horas o consumo de calorias foi menor para o grupo que se exercitou em jejum. O estudo não encontrou efeitos significativos do consumo de energia na primeira refeição após o exercício, mas encontrou supressão na ingestão de calorias nas refeições e lanches no final do dia.

Gonzalez e Wallis (2018) apontam benefícios na prática do treino em jejum noturno, foi observado que o exercício realizado antes das refeições apresentou concentrações plasmáticas mais baixas de lipoproteína de densidade muito baixa (VLDL) que é conhecido pelo senso comum como colesterol ruim. Em um estudo realizado por Zoladz et al (2005) buscou determinar o efeito do jejum noturno nas respostas cardiorrespiratórias. O exercício realizado em jejum obteve uma frequência cardíaca 10 batimentos menor que os indivíduos que treinaram em estado alimentado, segundo o autor esse efeito é causado pelo aumento da concentração plasmática de norepinefrina, levando ao aumento da resistência vascular sistêmica e à estimulação vagal mediada por barorreceptores

As discussões na literatura sobre os efeitos do exercício em jejum ainda são bastante inconsistentes e apresentam diversas opiniões. Dessa forma, a base teórica para prescrição do exercício aeróbio em jejum se dá pelo aumento da lipólise durante o treino. Portanto cabe analisar se o aumento no estímulo do metabolismo da gordura derivado do treinamento em jejum/ e ou restrição de carboidratos resulta realmente em uma maior oxidação de gorduras de forma significativa.

3. METODOLOGIA

O presente estudo se justificará através de uma pesquisa quantitativa, segundo knechtel (2014) atua sobre um problema humano e social, com o objetivo de apresentar se as determinadas generalizações previstas na teoria se sustentam ou não, através de variáveis quantificadas em números.

O estudo foi realizado em uma academia de musculação de classe média na cidade de Anápolis, estado de Goiás, Brasil, localizada no setor central. A seleção não contou com nenhum critério, apenas por conveniência. A amostra foi composta por 15 mulheres divididas randomicamente em 3 grupos com 5 participantes cada, grupo em jejum (GJ) grupo alimentado (GA) e o grupo controle (GC). Como critério de inclusão as voluntarias deveriam praticar exercícios no mínimo a 6 meses com frequência semanal de 3 vezes por semana de forma ininterrupta, serem classificadas com obesidade ou sobrepeso ($\geq 25 < 35 \text{ kg/m}^2$) com base no índice de massa corporal (IMC) da (EGIR,1999) e não consumirem medicamentos que ajudem na perda de peso.

A escolha da amostra ser composta apenas por mulheres partiu da presença desse grupo ser o mais significativo dentro da academia, além da busca pelo emagrecimento ser mais comum entre as mulheres e por pesquisas nesse respectivo grupo ainda serem escassas.

A coleta de dados ocorreu 3 dias antes do início do treinamento, e 5 semanas após o início do estudo. As participantes foram submetidas a uma anamnese (apêndice A) a um questionário sobre treino em jejum (apêndice B). A medida da massa corporal total foi realizada usando uma balança da marca (Multilaser), as circunferências foram realizadas com uma fita métrica seguindo os padrões de pontos anatômicos de Pollock 1980. A relação cintura quadril (RCQ) seguiu as recomendações da (EGIR, 1999). As variáveis, porcentagem de gordura corporal e peso magro seguiram o protocolo de Durnin e Wormersley (1974) o aparelho utilizado será um adipômetro científico da marca Lange®. O IMC foi calculado como a massa corporal total em quilogramas dividida pela altura em metros quadrado. A antropometria, porcentagem de gordura corporal, peso magro, RCQ e o IMC foram calculados pelo software Bodymove®.

O quadro 2 apresenta os protocolos de medidas e avaliação de composição corporal realizadas durante o estudo

Quadro 2. Variáveis de composição corporal.

Variáveis	Protocolo	Métodos
Antropometria	Pollock 1980	Avaliar as medidas em cm, estatura, pescoço, braço, perna, antebraço, cintura, quadril, abdômen, tórax e ombro.
Relação cintura-quadril	EGIR, 1999	Aferir a circunferência do abdômen na altura do umbigo e do quadril na altura da maior circunferência das nádegas, e dividir os valores obtidos.
Porcentagem de gordura e peso magro	Durnin e Wormersley (1974)	Análise das dobras cutâneas tricípital, bicípital, supra-ílica e subescapular,

O período de intervenção do treinamento foi de 4 semanas em dias intercalados (segunda, quarta e sexta), a intensidade foi determinada a partir do percentual de frequência cardíaca pela fórmula $220 - \text{idade}$ de Karvonen (1957). Para garantir que o exercício permanecesse na intensidade adequada foi utilizado um monitor de frequência cardíaca do modelo (Xiaomi® Mi Band 6). Não foi realizada nenhuma intervenção dietética, apenas foi orientado que o (GA) se alimentasse 1 hora antes do exercício. Todas as participantes foram instruídas a abster-se de realizar qualquer tipo de exercício adicional durante a pesquisa. Foi orientado ao grupo GC abster-se de realizar qualquer tipo de exercício físico durante as 4 semanas de teste. Não foi realizada nenhuma intervenção nutricional no grupo.

Por ainda estarmos em um período pandêmico e o presente grupo ser classificado como grupo de risco para a Covid-19, todos os equipamentos foram higienizados com álcool 70% antes e depois do treinamento e todas as participantes declararam estarem vacinadas contra a Covid-19.

O quadro 3 apresentará a periodização do treinamento durante as 4 semanas de teste.

Quadro 3. Periodização do treinamento durante 4 semanas.

Semana	Tempo	Intensidade	Equipamento
Semana 1	40 minutos	90% da FCmax	Esteira (inclinação 0)
Semana 2	50 minutos	50 a 70% FCmax	Bicicleta ergométrica
Semana 3	40 minutos	90% da FCmax	Esteira (inclinação 0)
Semana 4	50 minutos	50 a 70% da FCmax	Bicicleta ergométrica

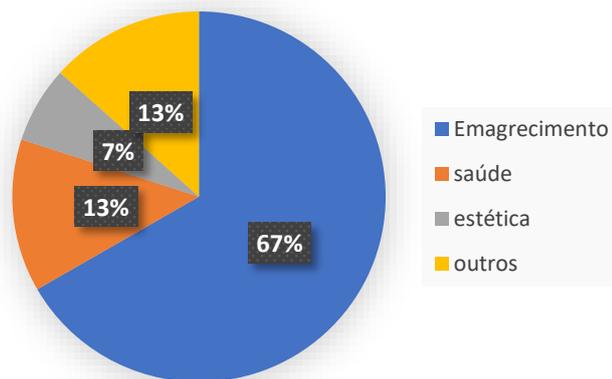
Os recursos estatísticos utilizados para a análise de dados foram derivados da estatística descritiva com medidas de média e desvio-padrão, as análises foram realizadas com o auxílio do software Microsoft Office Excel® 2013. Para as comparações das medidas pré e pós estudo foi utilizado o teste T pareado o nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$). As análises foram realizadas com o auxílio do software BioEstat®. A escolha dos softwares foram por apresentarem um maior nível de segurança na análise dos dados e por já está habituado ao uso. Como procedimento ético adotou-se a aplicação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (apêndice D), onde foram informadas de todos os procedimentos, tendo total liberdade para interromper a qualquer momento a sua participação na pesquisa sem nenhum custo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A amostra foi constituída por 15 participantes do sexo feminino divididas em três grupos com 5 indivíduos cada, grupo em jejum (GJ) com idade de 37 ± 12 , grupo alimentado (GA) com idade de $34,2\pm 12,3$ e o grupo controle (GC) com a idade de $29,9\pm 7,2$. A média de tempo em que as alunas frequentam a academia de forma ininterrupta é de $11\pm 6,3$ meses. Ocorreram perdas nas amostras do grupo GA e GJ, a perda foi de duas voluntarias, uma por falta de motivação com a pratica e outra por testar positivo para covid-19.

Dentre os objetivos citados pelas participantes com a prática de exercício físico, o mais frequente foi o emagrecimento (67%), seguido de saúde (13%) e estética (7%) (figura 1)

Figura 1. Principal objetivo das participantes durante o treinamento. Anápolis, Brasil, 2022) (n=15)



Fonte: autor (2022)

Com base nos dados coletados percebe-se que o grande fator que leva as mulheres a praticarem exercício físico é a possibilidade de emagrecimento, enquanto objetivos como saúde e qualidade de vida ainda são pouco citados como objetivos principais. Esses dados vão de acordo com o estudo realizado por Filho et al (2015) que buscou identificar quais são os objetivos atuais dos alunos de academia com a pratica de exercício físico, os resultados mostram que os principais objetivos dos alunos eram estéticos, emagrecimento (57,2%), hipertrofia (45,4%), enquanto apenas (7%) citaram saúde e (1,4%) qualidade de vida.

A tabela 1 apresenta os principais motivos para as participantes praticarem o AEJ, dentre os objetivos o emagrecimento (43%) foi o mais citado. Quanto a sua fonte de consulta para a pratica do AEJ, o profissional de educação física (43%) e as redes sociais (43%) foram os mais apontados.

Tabela 1. Principais motivos para as alunas praticarem o aeróbio em jejum e a sua principal fonte de consulta.

Variável	Numero	%
Objetivos com a pratica		
Emagrecimento	3	43%
Saúde	1	14%
Estética	1	14%
Não gostam de se alimentar antes	2	29%
Fonte de consulta		
Profissional de educação física	3	43%
Redes sociais	3	43%
Consulta própria	1	14%

Fonte: autor

A tabela 2 apresenta as informações sobre os principais motivos para as alunas não praticarem o AEJ. A falta de orientação (38%) foi a mais citada, seguido por não conseguir treinar sem realizar uma refeição (25%) e por passar mal durante a pratica (25%).

Tabela 2. Principais motivos para as alunas não praticarem o exercício aeróbio em jejum

Variável	Numero	%
Motivos para não praticar		
Não consigo treinar sem alimentar antes	2	25%
Passei mal durante o treino	2	25%
Nunca tive interesse	1	12%
Falta de orientação	3	38%

Nota-se que algumas pessoas se adaptam bem a situações de jejum, optando inclusive por não realizar uma refeição antes do treino. Por outro lado, outras pessoas não conseguem se adaptar de forma eficiente a essa pratica, podendo o organismo apresentar alguns desconfortos. Segundo Gentil (2014) muitos indivíduos podem não se adaptar de forma

eficiente ao treino em jejum, podendo sofrer desmaios durante o exercício causado por uma hipoglicemia. De Courten Myers (2000) relata que a hipoglicemia em alguns casos pode causar disfunção cerebral, lesão cerebral e morte, dessa forma, se o indivíduo não se adaptar de forma rápida o seu cérebro pode ser gravemente lesado. Ou seja, treinar em jejum é primeiramente uma questão de bem-estar individual, e induzir alguém a prática sem antes analisar o contexto individual pode reduzir a performance, causar algum tipo de mal-estar ou um dano mais sério a saúde do praticante.

Através dos dados coletados observou-se que 43% das participantes relataram que a sua principal fonte de consulta para a prática do exercício aeróbio em jejum são as redes sociais e 14% praticam por consulta própria. As redes sociais facilitaram a propagação e acesso às informações, a procura por treinos prontos ou metodologias de treinamento tendo como referência famosos nas redes sociais tem crescido de forma exponencial (MAGALHÃES, 2020). Porém cada indivíduo possui características individuais que devem ser levadas em consideração durante a prescrição de exercícios para evitar lesões ou a falta de resultados (HERBERTZ et al, 2019).

Já está estabelecido a importância do exercício físico no combate a obesidade. Entretanto não foram encontradas nas bases de dados do PUBMED, SCIELO e GOOGLE ACADÊMICO, pesquisas que investiguem a influência de uma sessão de treinamento aeróbio em jejum combinando exercícios de moderada e alta intensidade. Por tanto essa é a primeira pesquisa até então que vai investigar o treinamento aeróbio em jejum combinando moderada e alta intensidade sobre o emagrecimento.

Tabela 3. Composições corporais pré e pós estudo dos três grupos, representadas em médias e desvios padrões. Anápolis, Brasil, 2022.

Variável	GJI	GJF	GAI	GAF	GCI	GCF
Estatura	1,62 ± 0,2		1,65 ± 0,8		1,66 ± 0,5	
Massa corporal (MCT)	78,0 ± 6,5	77,1 ± 6,4	74,6 ± 11	73,7 ± 10,	77,9 ± 11	79,7 ± 12
Imc	29,6 ± 2,5	29,1 ± 2,1	28,3 ± 2,4	27,7 ± 3,1	28,1 ± 4,2	29,5 ± 4,5
% de gordura (PGC)	35,1 ± 3,2	33,4 ± 3,0	34,7 ± 3,6	31,1 ± 3,6	35,3 ± 4,1	36,2 ± 4,4
Peso Magro (PM)	50,5 ± 3,4	50,7 ± 3,2	49,4 ± 7,1	49,5 ± 7,0	52,6 ± 6,2	53,1 ± 6,5
RCQ	0,76 ± 0,08	0,74 ± 0,08	0,80 ± 0,08	0,79 ± 0,07	0,80 ± 0,07	0,81 ± 0,07

GJI: Grupo jejum inicial; **GJF:** Grupo jejum final; **GAI:** Grupo alimentado inicial; **GAF:** Grupo alimentado final; **GCI-** Grupo controle inicial **GCF:** Grupo controle final.

De acordo com antropometria realizada, o estado nutricional dos grupos traz um perfil com sobrepeso. O ponto de corte para adultos baseia-se na associação entre IMC e doenças crônicas ou mortalidade. (MINISTERIO DA SAUDE, 2014; WHO, 2000; ABESO, 2016). Contudo, apesar do IMC ser bastante utilizado para identificar o estado nutricional, ele não leva em consideração a composição corporal do indivíduo. Dessa forma, identificar a porcentagem de gordura corporal se mostra de extrema importância. A medida da distribuição de gordura é importante na avaliação de sobrepeso e obesidade porque o excesso de gordura corporal é um fator de risco potencial para o desenvolvimento de algumas doenças. Nessa amostra o valor encontrado é considerado alto para mulheres adultas (ABESO, 2009).

Para a classificação da relação cintura quadril (RCQ) foi utilizado como valor ideal 0,80 para o gênero feminino (EGIR, 1999). A média geral dos dados coletados mostraram que os grupos GA e GJ encontram-se adequados enquanto o GC apresenta medias inadequadas, porém quando analisamos de forma individual, das 15 participantes 7 encontravam-se com valores adequados e 8 inadequados. Esses valores demonstram que 53% das participantes apresentam aumento nas condições de risco cardíaco e de desenvolver diabetes, uma vez que o aumento na concentração de gordura abdominal independente da gordura corporal total é um fator determinante para o desenvolvimento de distúrbios cardiometabólicos (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2006; SOUSA et al 2018).

O objetivo desse estudo foi examinar os efeitos do treinamento aeróbio em jejum sobre o emagrecimento em mulheres fisicamente ativas com obesidade e sobrepeso. A hipótese determinada foi de que o exercício aeróbio em jejum proporcionaria um maior emagrecimento em relação ao indivíduo que se alimenta antes. Nossos dados refutam essa hipótese, Os resultados obtidos mostram que apesar das estratégias adotadas terem surtido efeitos positivos não foram observadas diferenças significativas em qualquer medida entre os grupos quando comparados.

O grupo GA não apresentou variação significativa em relação as medidas pré e pós estudo nas variáveis MCT ($p=0.0114$), IMC ($p=0.253$), RCQ ($p=0.227$). O GJ também não apresentou variações significativas nas medidas pré e pós de MCT ($p=0.138$) IMC ($p=0.488$) RCQ ($p=0.342$). Quando analisado a porcentagem de gordura corporal, foi verificada uma redução significativa em ambos os grupos GA ($p=0.024$) e GJ ($p=0.014$).

MCARDLE, KATCH & KATCH (2003) sugere que as alterações na composição corporal obtida através do jejum são provenientes da redução do peso magro e da perda de

água corporal. Contudo, o presente estudo não apresentou redução no peso magro em nenhum dos grupos. O estudo não avaliou o nível de água corporal.

Durante o estudo não foram realizadas intervenções ou controle nutricional além das orientações descritas anteriormente, o que pode justificar a baixa perda de massa corporal total nos grupos, visto que o gasto energético adicional proporcionado pelo treinamento pode ter sido compensado por um consumo extra de calorias pelas participantes. Esses dados reforçam que para obter o emagrecimento é imprescindível estabelecer um consumo energético.

O GC apresentou aumento em relação a MCT, PGC, IMC, RCQ e PM isso pode ser justificado pelo fato do grupo ter sido orientado a se abster-se de realizar qualquer tipo de exercício físico durante as 4 semanas do estudo e não foram realizados nenhum tipo de intervenção nutricional no grupo, ou seja o consumo de calorias pode ter variado para cada indivíduo.

Em referência ao principal objetivo desse estudo, achados semelhantes foram encontrados no estudo realizado por Schoenfeld et al (2014). Esses autores compararam os efeitos de 4 semanas de exercício aeróbio em jejum na composição corporal, a amostra foi composta por 20 mulheres jovens e não obesas, o treinamento proposto foi uma atividade aeróbia a 70% da frequência cardíaca em esteira elétrica durante 60 minutos. Foi fornecido aos participantes uma dieta personalizada induzindo um déficit calórico. As mesmas foram divididas em dois grupos, um grupo realizou o treino proposto em jejum e outro grupo realizou uma refeição antes do treino. Os resultados apresentados mostram que não houve nenhuma diferença significativa quando comparado os grupos em relação a massa corporal total, porcentagem de gordura, peso gordo e massa magra.

A sustentação teórica de que o exercício aeróbio em jejum proporcionaria um maior emagrecimento é baseada no aumento da lipólise devido a uma diminuição da secreção de insulina e do aumento do glucagon durante o período de jejum, o que diminuiria as reservas de glicogênio, ocasionando um aumento nas concentrações de ácidos graxos livres e consequentemente uma maior oxidação desse substrato (MEDICI, 2018).

Em um estudo realizado por Horowitz et al (1997) foi investigado a oxidação de gorduras em 6 indivíduos. Os indivíduos pedalarão por 2 horas em intensidade variada. Foram realizadas duas intervenções uma em jejum noturno de 12-14 horas e outra em estado alimentado. Os resultados da pesquisa mostraram que embora a lipólise tenha sido suprimida em 22% no estado alimentado, a oxidação de gorduras permaneceu semelhante entre os

grupos até 80-90 minutos, somente após esse tempo foi observada uma maior oxidação de gordura por parte do grupo em jejum.

Segundo Schoenfeld (2014) mesmo uma maior utilização de gordura durante determinado período de tempo a mesma é compensada com uma maior utilização de carboidratos no fim do dia, a oxidação de gorduras não deve ser pensada somente durante a realização do exercício, mas sim o saldo durante as 24 horas do dia. Já que futuramente o corpo tende a compensar esse aumento durante o exercício consumindo mais glicogênio.

Lehniger et al (2014), apresenta que cerca de 75% dos ácidos graxos liberados pela lipólise são reesterificados, essa relação persiste mesmo em condições de jejum, ou seja, a maior parte do ácido graxo captado pelo fígado não é oxidada, mas é reciclada a triacilglicerol e retorna ao tecido adiposo.

O jejum induz a degradação dos lipídeos, mas não aumenta a oxidação de gorduras de forma significativa, já que a quantidade de ácidos graxos liberados é maior que a capacidade do corpo em oxidá-las, ou seja, o consumo de carboidratos pré-treino pode limitar a lipólise, mas não irá limitar a taxa de oxidação de gorduras de forma significativa, já que a oxidação de gordura é dependente da lipólise e do transporte de ácidos graxos livres pelo plasma (GENTIL, 2014).

O método do treinamento aeróbico em jejum não tem apoio teórico e experimental suficiente que comprove a sua eficácia, está totalmente ligado em uma abordagem metabólica, que leva em consideração que o aumento da lipólise durante o exercício proporcionado por longo período de jejum noturno aumentaria a oxidação de gorduras de forma significativa em relação ao indivíduo que se alimenta antes do exercício, porém a literatura não apoia o uso desse método para a redução de gordura corporal.

Diante disso a prática do treinamento aeróbico em jejum com o objetivo de proporcionar um maior emagrecimento parece não ser uma estratégia que proporcione resultados significativos quando comparado ao indivíduo que se alimenta antes do treino, o que não justificaria a sua prescrição para tal, visto que diversos estudos (SCHOENFELD et al., 2014; CARLLES ESCANDÓN et al., 1991; NATACILIO et al., 2015;) apresentaram resultados semelhantes nos seus respectivos grupos com uma média de idade inferior ao da presente pesquisa.

Como a amostra é composta apenas por mulheres levanta a possibilidade de confusão nos resultados por conta do ciclo menstrual, o fato do treino ter sido proposto durante 4 semanas pode apresentar um grau de confiança, porém não é incomum que mulheres apresentem menstruação irregular, o que pode ter modificado o nível de hidratação. Segundo

Figueiredo e Barbosa (2020) as modificações no nível de hidratação corporal pode alterar as medidas de circunferências na hora da coleta dos dados.

As limitações desse estudo incluem uma pequena amostra de mulheres fisicamente ativas com obesidade e sobrepeso o que pode reduzir a generalização dos resultados para outras populações. Outro ponto foi a duração do período de teste que foi bastante curto, apenas 4 semanas. Embora a duração do período de teste seja o suficiente para obter resultados sobre o emagrecimento, é possível que variações sutis entre os grupos levem mais tempo para se manifestar.

Apesar de uma base teórica aparente, as evidências são escassas sobre se o exercício aeróbico em jejum resulta em um maior emagrecimento, ainda são poucas as pesquisas experimentais que discute esse tema, justamente pelo fato de ser bastante complexo controlar todas as variáveis, principalmente a ingestão de calorias dos indivíduos ao longo do dia. Dessa forma sugere-se que novas pesquisas com metodologia similar sejam realizadas dispondo de um maior grupo amostral, uma maior duração do período de teste e um controle da ingestão de calorias.

Diante disso a prática do treinamento aeróbico em jejum com o objetivo de proporcionar um maior emagrecimento parece não ser uma estratégia que proporcione resultados significativos quando comparado ao indivíduo que se alimenta antes do treino, o que não justificaria a sua prescrição para tal, visto que diversos estudos (SCHOENFELD et al., 2014; CARLLES ESCANDÓN et al., 1991; NATACILIO et al., 2015;) apresentaram resultados semelhantes nos seus respectivos grupos com uma média de idade inferior ao da presente pesquisa.

Como a amostra é composta apenas por mulheres levanta a possibilidade de confusão nos resultados por conta do ciclo menstrual, o fato do treino ter sido proposto durante 4 semanas pode apresentar um grau de confiança, porém não é incomum que mulheres apresentem menstruação irregular, o que pode ter modificado o nível de hidratação. Segundo Figueiredo e Barbosa (2020) as modificações no nível de hidratação corporal pode alterar as medidas de circunferências na hora da coleta dos dados.

As limitações desse estudo incluem uma pequena amostra de mulheres fisicamente ativas com obesidade e sobrepeso o que pode reduzir a generalização dos resultados para outras populações. Outro ponto foi a duração do período de teste que foi bastante curto, apenas 4 semanas. Embora a duração do período de teste seja o suficiente para obter resultados sobre o emagrecimento, é possível que variações sutis entre os grupos levem mais tempo para se manifestar.

Apesar de uma base teórica aparente, as evidências são escassas sobre se o exercício aeróbico em jejum resulta em um maior emagrecimento, ainda são poucas as pesquisas experimentais que discute esse tema, justamente pelo fato de ser bastante complexo controlar todas as variáveis, principalmente a ingestão de calorias dos indivíduos ao longo do dia. Dessa forma sugere-se que novas pesquisas com metodologia similar sejam realizadas dispondo de um maior grupo amostral, uma maior duração do período de teste e um controle da ingestão de calorias.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados encontrados na pesquisa, as mudanças na composição corporal são semelhantes independente do indivíduo está em jejum ou não antes do treinamento. Nota-se que algumas pessoas conseguem se adaptar de forma eficiente a situações de jejum, preferindo não realizar uma refeição antes do treino, por outro lado outros indivíduos relatam desconfortos ao treinar em jejum. Dessa forma aqueles que procuram o emagrecimento podem optar por treinar com base na sua preferência de se alimentar ou não antes do treino, porém para que o processo de emagrecimento seja eficiente é necessário estabelecer um consumo energético durante o dia.

Por fim, novas pesquisas são necessárias para um maior entendimento sobre os efeitos do treinamento aeróbio em jejum sobre o emagrecimento.

6. REFERÊNCIAS

ALBERTI, K. G. M. M.; ZIMMET, P.; SHAW, J. Metabolic syndrome — a new world-wide definition . A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. p. 469–480, 2006.

AND, B. EDITING: PRECISION CHEMISTRY ON THE GENOME; CELLS, TRANSCRIPTOME OF LIVING. 乳鼠心肌提取 HHS Public Access. **Physiology & behavior**, v. 176, n. 3, p. 139–148, 2016.

ANJOS, L. A. estado nutricional de adultos : revisão da literatura * Body mass index as a tool in the nutritional assessment of adults : a review. **Revista de Saúde Pública**, v. 26, n. 6, p. 431–436, 1992.

BACHMAN, J. L.; DEITRICK, R. W.; HILLMAN, A. R. Exercising in the Fasted State Reduced 24-Hour Energy Intake in Active Male Adults. **Journal of Nutrition and Metabolism**, v. 2016, p. 1–7, 2016.

BERALDO, F. C.; VAZ, I. M. F.; NAVES, M. M. V. Nutrição, atividade física e obesidade em adultos: aspectos atuais e recomendações para prevenção e tratamento. **Rev. Med., Minas Gerais**, v. 14, n. 1, p. 57–62, 2004.

BICALHO, Juliana Mara Flores; et al. **Desenvolvendo modelos para o Programa de Promoção da Alimentação Adequada e Saudável: um estudo de avaliabilidade**. Research, Society and Development, v. 10, n.10, e600101019051, 2021(CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409.

CALLES-ESCANDÓN, J. et al. **Pre-exercise feeding does not affect endurance cycle exercise but attenuates post-exercise starvation-like response**. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 1991.

DE COURTEN-MYERS, G. M. et al. Hypoglycemic brain injury: Potentiation from respiratory depression and injury aggravation from hyperglycemic treatment overshoots. **Journal of Cerebral Blood Flow and Metabolism**, v. 20, n. 1, p. 82–92, 2000.

DIRETRIZES DO ACSM PARA TESTES DE ESFORÇO E SUA PRESCRIÇÃO. **American College of Sports Medicine**, 2013.

FERRARI, G. L. DE M. et al. Association between electronic equipment in the bedroom and sedentary lifestyle, physical activity, and body mass index of children. **Jornal de Pediatria (Versão em Português)**, v. 91, n. 6, p. 574–582, 2015.

FERRARI, G. L. DE M. et al. Association between electronic equipment in the bedroom and sedentary lifestyle, physical activity, and body mass index of children. **Jornal de Pediatria (Versão em Português)**, v. 91, n. 6, p. 574–582, 2015.

GENTIL, Paulo. **Emagrecimento: quebrando mitos e mudando paradigmas**. 3. Ed. Goiânia: sprint,2014.

HOROWITZ, JF. et al. Substrate metabolism when subjects are fed carbohydrate during exercise. *Am J Physiol*. 1999;276(5 Pt 1):E828–E835.

HOROWITZ, JF. Et al A supressão lipolítica após a ingestão de carboidratos limita a oxidação da gordura durante o exercício. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 273: E768-E775, 1997.

JHONSTONE A. **Fasting for weight loss: na effective strategy or latest trend ?** *Int J Obes (Lond)*. 2015. May;39(5):273-33.

KLOSTER, R.; LIBERALI, R. Emagrecimento: Composição Da Dieta E Exercício Físico. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, p. 288–306, 2008.

KRINSKI, K. et al. Efeitos do exercício físico no sistema imunológico. **Revista Brasileira de Medicina**, v. 67, n. 7, p. 228–233, 2010.

LEHNINGER.et al. **Princípios de Bioquímica**. 6ª Edição, 2014.

MARQUEZI, M. L.; COSTA, A. D. S. Implicações do jejum e restrição de carboidratos sobre a oxidação de substratos. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**, v. 7, n. 1, p. 119–129, 2009.

MCARDLLE, William D. **Fisiologia do exercício | Nutrição, energia e desempenho humano** / William D. McArdle, Frank I. Katch, Victor L. Katch; Revisão técnica Fábio C. Prosdócimi; Tradução Dilza Balteiro Pereira de Campos, Patricia Lydie Voeux. – 8. ed. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. il.

MELANSON, E. L.; MACLEAN, P. S.; HILL, J. O. Exercise improves fat metabolism in muscle but does not. v. 37, n. 2, p. 93–101, 2010.

MINISTERIO DA SAÚDE. **Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica e obesidade**. Brasília-DF, 2014.

PUCCI, N. D.; FONTES, B.; POGGETTI, R. S. Avaliação de um esquema de realimentação utilizado após 43 dias de jejum voluntário. **Revista de Nutrição**, v. 21, n. 5, p. 503–512, 2008.

ROTHSCHILD, J. A.; KILDING, A. E.; PLEWS, D. J. What should i eat before exercise? Pre-exercise nutrition and the response to endurance exercise: Current prospective and future directions. **Nutrients**, v. 12, n. 11, p. 1–23, 2020.

SCHOENFELD, B. Does cardio after an overnight fast maximize fat loss? **Strength and Conditioning Journal**, v. 33, n. 1, p. 23–25, 2011.

SCHOENFELD, B. J. 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.

SILVA NATALÍCIO, P. A. et al. Efeito de 12 semanas de treinamento aeróbio em jejum sobre o emagrecimento. **Mundo da Saúde**, v. 39, n. 4, p. 401–409, 2015.

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

WALLIS, G. A.; GONZALEZ, J. T. Symposium 3: The mechanisms of nutrient interactions: Is exercise best served on an empty stomach? **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 78, n. 1, p. 110–117, 2019.

WITT, J. DA S. G. Z.; SCHNIDER, A. P. Nutrição estética: Valorização do corpo e da beleza através do cuidado nutricional. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 16, n. 9, p. 3909–3916, 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Diretrizes da oms para atividade física e comportamento sedentário. 2020.**

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: preventing and managing the global epidemic. **Report of a World Health Organization Consultation**. Geneva: World Health Organization, 2000.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Definição, Diagnóstico e Classificação do Diabetes Mellitus e suas Complicações. **Relatório de uma consulta da OMS**. Genebra: Organização Mundial da Saúde 1999.

ZIAEE, V. et al. The changes of metabolic profile and weight during Ramadan fasting. **Singapore Medical Journal**, v. 47, n. 5, p. 409–414, 2006.

ZOLADZ, J. A. et al. Effect of moderate incremental exercise, performed in fed and fasted state on cardio-respiratory variables and leptin and ghrelin concentrations in young healthy men. **Journal of Physiology and Pharmacology**, v. 56, n. 1, p. 63–85, 2005.

7. ANEXOS

ANEXO A- QUESTIONÁRIO

7.1 ANAMNESE

Nome: _____

Sexo: _____ Data de nascimento: ___/___/_____ Idade _____

Qual a sua meta com a pratica de atividade física _____

Você pratica alguma atividade física? () sim () não qual _____

Frequência semanal _____

Há quanto tempo você pratica atividade física de forma ininterrupta _____

Você possui restrições à atividade física () sim () não

Tem ou teve o habito de fumar () sim () não Se sim, quantos cigarros por dia _____

Você toma algum medicamento para emagrecer () sim () não

Você se vacinou contra a covid-19 () sim () não

Comentários gerais

Caso você tenha alguma informação adicional que deseja acrescentar, que não tenha sido perguntado neste questionário, favor registrar nesse espaço.

ANEXO B- QUESTIONÁRIO

7.2 QUESTIONÁRIO SOBRE TREINAMENTO AERÓBIO EM JEJUM

1. Nome: _____

2. Sexo: _____ 3. Data de nascimento: ___/___/____ 4. Idade _____

5. Você pratica exercício aeróbio em jejum

(a) sim (b) não –

6. com qual objetivo você pratica o exercício aeróbio em jejum

(a) aumento da massa muscular

(b) emagrecimento

(c) saúde

(d) condicionamento físico

(e) outro _____

7. quantos dias por semana você pratica exercício aeróbio em jejum?

_____ dias

8. qual a sua principal fonte de consulta para a prática do exercício aeróbio em jejum

(a) redes sociais

(b) profissional de educação física

(c) nutricionistas

(d) consulta própria

(e) artigos científicos

(f) outro _____

9. você já praticou o exercício aeróbio em jejum alguma vez

(a) sim (b) não

10. por qual motivo você não pratica o exercício aeróbio em jejum?

(a) nunca tive interesse

(b) falta de orientação

(c) não consigo treinar sem me alimentar antes

(d) passei mal durante o treino

(e) outro _____

ANEXO C-

7.3 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

1. Nome: _____

2. Sexo: _____ 3. Data de nascimento: __/__/____ 4. Idade _____

Dados para a coleta	Dados
Data	
Altura	
Peso	
Imc	
% de gordura	
Peso magro	
Cintura	
Abdômen	
Quadril	

7.4 DECLARAÇÃO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL

Você está sendo convidada para participar da pesquisa **efeitos do treinamento aeróbio em jejum sob a composição corporal em mulheres fisicamente ativas com obesidade e sobrepeso**. Essa pesquisa consiste no trabalho de conclusão de curso em educação física licenciatura do acadêmico João Paulo Lacerda Batista, orientado pelo professor Dr. Anderson Miguel Da Cruz. Esclareço que cumpri todas as informações acima, e que o participante terá acesso se necessário a assistência integral e gratuita por danos causados devido a sua participação nessa pesquisa. Sua participação é voluntaria, tendo total liberdade para interrompe-la a qualquer momento sem qualquer despesa. Sua participação é muito importante, e caso você aceita, assine esse documento.

Declaração da participante

Eu, _____, concordo em participar da pesquisa **“efeitos do treinamento aeróbio em jejum sob a composição corporal de mulheres fisicamente ativas com obesidade e sobrepeso**, estando informado dos propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados. Ficou claro que a minha participação é voluntaria, podendo ser interrompida a qualquer momento sem nenhum custo ou prejuízo.

Local/Data _____/____/____/_____

Assinatura da participante da pesquisa

Data ____/____/_____

Assinatura do responsável pela pesquisa

Data ____/____/_____