

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO

CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

Camila Albuquerque Massa

ALIMENTAÇÃO COM RESTRIÇÃO DE TEMPO ASSOCIADA AO EXERCÍCIO FÍSICO, RESULTADOS SOBRE A COMPOSIÇÃO CORPORAL E MARCADORES DO METABOLISMO ENERGÉTICO.

RECIFE-PE

2025

CAMILA ALBUQUERQUE MASSA

ALIMENTAÇÃO COM RESTRIÇÃO DE TEMPO ASSOCIADA AO EXERCÍCIO FÍSICO, RESULTADOS SOBRE A COMPOSIÇÃO CORPORAL E MARCADORES DO METABOLISMO ENERGÉTICO.

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco como requisito para obtenção de grau de Nutricionista.

Área de concentração: Nutrição aplicada ao exercício físico.

Orientador(a): Fabiana Cristina Lima da Silva Pastich Gonçalves

RECIFE

2025

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Massa, Camila Albuquerque .

Alimentação com restrição de tempo associada ao exercício físico, resultados sobre a composição corporal e marcadores do metabolismo energético. / Camila Albuquerque Massa. - Recife, 2025.

38p

Orientador(a): Fabiana Cristina Lima da Silva Pastich Gonçalves
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Nutrição - Bacharelado, 2025.
Inclui referências.

1. Alimentação com restrição de tempo . 2. Exercício físico. 3. Metabolismo. I. Gonçalves, Fabiana Cristina Lima da Silva Pastich . (Orientação). II. Título.

610 CDD (22.ed.)

CAMILA ALBUQUERQUE MASSA

ALIMENTAÇÃO COM RESTRIÇÃO DE TEMPO ASSOCIADA AO EXERCÍCIO FÍSICO, RESULTADOS SOBRE A COMPOSIÇÃO CORPORAL E MARCADORES DO METABOLISMO ENERGÉTICO.

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco como requisito para obtenção de grau de Nutricionista.

Área de concentração: Nutrição aplicada ao exercício físico

Aprovado em: 01/04/2025

BANCA EXAMINADORA

Profº. Dr. Fabiana Cristina Lima da Silva Pastich Gonçalves

(Orientador)

Universidade Federal de Pernambuco

Profº. Dr. Tassia Karin Ferreira Borba (Examinador Interno)

Universidade Federal de Pernambuco

Profº. Dr. Rebecca Peixoto Paes Silva (Examinador Interno)

Universidade Estadual de Pernambuco

Dedico as duas pessoas que mais me apoiaram na minha vida acadêmica, minha mãe e meu avô materno.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter-me dado força ao longo da minha trajetória acadêmica e por ter me provado que nenhum desafio é tão grande que não possa ser resolvido.

Agradeço em especial a minha mãe por sempre ter investido na minha educação e sempre ter me apoiado em todos os momentos. Obrigada principalmente por sempre escutar muitas e muitas vezes todas as apresentações de seminários e as explicações sobre os assuntos das provas mesmo cansada e sem entender nada do que eu tava falando.

Agradeço também aos meus colegas de curso Agatha Brayner, João Carlos Fonseca, Natália Passos e Vitória Pereira por terem compartilhado tantos momentos incríveis comigo durante esses 8 períodos e terem tornado a caminhada durante o curso mais leve e divertida, vocês foram essenciais durante essa etapa.

Agradeço às minhas amigas da escola, em especial a Lory , que sempre me apoiou e esteve do meu lado mesmo quando eu tava surtando achando que não ia dar tempo de fazer as atividades ou que não ia conseguir estudar os muitos assuntos a tempo. Obrigada em especial as risadas em meio às crises de choro durante esses anos e por sempre vir me ajudar sem nem questionar.

Agradeço também aos professores do curso de Nutrição da UFPE que me forneceram os conhecimentos necessários para a minha formação e o apoio necessário ao longo da realização do curso, agradeço com admiração ao profissionalismo. Agradeço especialmente à minha orientadora Fabiana Pastich por toda disponibilidade, suporte e apoio durante a escrita deste projeto.

RESUMO

Estudos recentes relacionando exercício físico com alimentação com restrição de tempo sugerem a ocorrência de alterações benéficas no metabolismo. A alimentação com restrição de tempo é uma estratégia alimentar que respeita o ritmo circadiano, utiliza do período diurno para se alimentar, e possui uma janela de alimentação de 4-10 horas, passando o restante do dia em jejum. Esse estudo tem como objetivo identificar e sintetizar as principais evidências sobre a relação entre a alimentação com restrição de tempo e a prática de exercício físico, com alterações do perfil antropométrico e metabólico de indivíduos adultos. Uma revisão integrativa da literatura foi realizada, por meio do levantamento de artigos nas bases de dados Pubmed e Web of Science, publicados a partir de 2019 até 2024. Após serem aplicados os critérios de exclusão, 17 artigos foram selecionados. Mudanças nos indicadores metabólicos e na composição corporal dos indivíduos foram observadas em 7 artigos, quando o exercício físico foi associado à alimentação com restrição de tempo. Redução de algumas medidas como circunferência da cintura, circunferência do quadril, redução de gordura corporal e perda ponderal estiveram presente em 10 dos estudos. A redução da pressão arterial, insulina, glicemia e HOMA-IR relatada em 8 estudos, também chama atenção para o uso pontual dessa estratégia nutricional em caso de doenças metabólicas. Ademais, 6 estudos comprovaram que o uso dessa estratégia nutricional não causa impactos negativos no desempenho durante o exercício físico. A realização de novos estudos com indicadores metabólicos são necessárias, uma vez que foi levantado o questionamento se estes haviam sido alterados como consequência de modificações na composição corporal ou pela associação da alimentação com restrição de tempo e exercícios físicos.

Palavras-chave: alimentação com restrição de tempo; exercício físico ; glicemia; perda ponderal.

ABSTRACT

Recent studies linking physical exercise with time-restricted feeding suggest beneficial changes in metabolism. Time-restricted feeding is a dietary strategy that respects the circadian rhythm, uses the daytime for eating, and has a feeding window of 4-10 hours, with the remainder of the day spent fasting. This study aims to identify and synthesize the main evidence regarding the relationship between time-restricted feeding and physical exercise, with changes in the anthropometric and metabolic profiles of adult individuals. An integrative literature review was conducted by searching articles in the PubMed and Web of Science databases, published from 2019 to 2024. After applying exclusion criteria, 17 articles were selected. Changes in metabolic indicators and body composition were observed in 7 articles when physical exercise was combined with time-restricted feeding. Reductions in measures such as waist circumference, hip circumference, body fat, and weight loss were present in 10 of the studies. Reduction in blood pressure, insulin, blood glucose, and HOMA-IR, reported in 8 studies, also draws attention to the use of this nutritional strategy in cases of metabolic diseases. Furthermore, 6 studies confirmed that the use of this nutritional strategy does not have negative impacts on performance during physical exercise. Further studies with metabolic indicators are necessary, as questions were raised about whether these changes were due to modifications in body composition or the association between time-restricted feeding and physical exercise.

Keywords: time-restricted feeding; physical exercise; blood glucose; weight loss.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	12
3 OBJETIVOS.....	17
4 METODOLOGIA.....	18
5 RESULTADOS.....	20
6 DISCUSSÃO.....	29
7 CONCLUSÃO.....	32
REFERÊNCIAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

A mudança no estilo de vida e no hábito alimentar da população contribuem para o aumento da ocorrência de doenças crônicas, visto que a correria do dia a dia dificulta a manutenção de uma rotina de alimentação saudável, levando assim a um aumento no número de casos de sobrepeso e obesidade. No entanto, essas doenças poderiam ser prevenidas com algumas alterações no cotidiano, como uma alimentação saudável e adequada e a prática de exercícios físicos (Kotarsky *et al.* 2021).

Diante do cenário epidemiológico e nutricional atual, muitas estratégias nutricionais, para melhoria do perfil metabólico e nutricional, têm sido testadas, entre essas, crescem os estudos sobre jejum intermitente (JI), estratégia que alterna entre o jejum de 12-48 horas e o estado alimentado no restante do tempo (Liu *et al.* 2023). Contudo, a desvantagem dessa estratégia nutricional é a dificuldade de sua manutenção a longo prazo. Dessa forma, são exploradas também algumas estratégias de jejum derivadas do JI, como: o jejum de dia inteiro, jejum de dias alternados e a alimentação com restrição de tempo (Liu *et al.* 2023).

A alimentação com restrição de tempo (ART) é uma estratégia alimentar que respeita os horários de vigília para se alimentar e limita o tempo de alimentação de 8 a 10 horas por dia, passando o restante do dia em jejum. Segundo Gabel *et al.* (2021) evidências sugerem que a limitação do tempo dessa janela de alimentação produz em um dia um déficit energético de 350-500 kcal. Uma vantagem da ART é evitar a frustração da monitoração de energia consumida constantemente, sendo necessário apenas o monitoramento do tempo quanto à fase alimentada e a fase de jejum. Sendo assim, pode-se dizer que a ART é uma combinação da sincronia do ritmo circadiano com os benefícios fornecidos pelo jejum (Gabel *et al.* 2021).

A crononutrição é uma ciência que explora como as interações entre nutrição e ritmos circadianos são capazes de afetar o metabolismo humano, alinhando assim o consumo alimentar ao ritmo circadiano. Estuda como os comportamentos alimentares dentro de uma janela de alimentação precoce (iniciando mais cedo) alinhada, às fases de luz ativa e descanso, podem ser benéficas à qualidade de vida (Griffith *et al.* 2024). Portanto, a alimentação com restrição de tempo é fundamentada pela crononutrição.

Segundo Kotarsky *et al.* (2021) a alimentação com restrição de tempo associada ao exercício físico tem como objetivo maximizar o uso de lipídio durante as horas de jejum enquanto induz o processo anabólico e preserva a massa magra através dos exercícios nas condições alimentadas. Além de mudanças na composição corporal, como a redução ponderal e redução da massa gorda, a ART também pode levar a algumas alterações nos marcadores do metabolismo energético. (Wan *et al.* 2023).

Portanto, o estudo sobre a associação entre a alimentação com restrição de tempo e a prática de exercícios físicos podem fornecer uma base científica para a elaboração de estratégias benéficas para a melhora metabólica. Com uma melhor compreensão acerca desse tema, espera-se o estímulo para prevenção de algumas doenças crônicas, visto que esse jejum de curto prazo é capaz de gerar benefícios para o organismo e de ser sustentado por um período maior de tempo pois não altera tanto a rotina do indivíduo como outras estratégias nutricionais, tornando-se assim uma alternativa viável devido a sua alta adesão e sustentabilidade ao longo do tempo.

A hipótese de que a alimentação com restrição de tempo associada a exercícios físicos gera efeitos positivos no metabolismo de indivíduos, como redução da variabilidade glicêmica, redução da insulina, melhora da resistência à insulina, redução da pressão arterial, motivou essa pesquisa.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Crononutrição

A crononutrição pode ser definida como uma área de pesquisa que verifica a associação entre o sono e o comportamento alimentar, realiza o “estudo do momento circadiano da ingestão alimentar, levando em consideração fatores, como: frequência de ingestão, regularidade e distribuição da ingestão de nutrientes durante um período de tempo e/ou momento do período diário de alimentação” (O’connor *et al.* 2024).

Um estudo recente sobre a relação da alimentação com a saúde do sono, realizado por Griffith *et al.* (2024). indica que existem respostas fisiológicas dependentes da hora que o alimento foi ingerido e da qualidade da dieta. Os distúrbios do sono se associam a sonolência diurna e a disfunção do sono, podendo levar ao baixo desempenho cognitivo e ao aumento do risco de lesões em atividades físicas, além de serem associados ao aumento do risco de algumas doenças metabólicas, como: obesidade, diabetes, doenças cardiovasculares.

Saúde metabólica é um termo que pode ser usado como indicativo para avaliar como o corpo avalia os nutrientes e converte os alimentos em energia” (Froso Petridi *et al.* 2024). Quando algum dos marcadores de saúde, pressão arterial, peso corporal, glicose, insulina, níveis sanguíneos de lipídios, encontram-se alterados, o risco de desenvolver doenças metabólicas sofre um aumento significativo.

A crononutrição estuda como as interações entre os ritmos circadianos e a nutrição / metabolismo podem impactar na saúde de modo geral. O ritmo circadiano é regulado e sincronizado com o ciclo natural de luz / escuridão do hipotálamo. O relógio biológico impulsiona a expressão circadiana, a atividade de hormônios e enzimas envolvidas no metabolismo, preparando assim o organismo para receber a primeira refeição. O desalinhamento circadiano vem sendo associado a alguns distúrbios metabólicos, como resistência à insulina e obesidade (Froso Petridi *et al.* 2024).

2.2 Alimentação com restrição de tempo

O jejum intermitente é uma abordagem dietética que vem ganhando cada vez mais popularidade, consiste em períodos alternados entre o consumo alimentar e o jejum, por vezes associados à restrição calórica. Existem alguns tipos de jejuns, como: em dias alternados, jejum de dia inteiro e a alimentação com restrição de tempo (Liu *et al.* 2023).

A alimentação com restrição de tempo (ART), que pode ser considerada um subtipo do jejum intermitente, é uma intervenção nutricional de linha comportamental que limita a ingestão calórica a uma janela de alimentação e um jejum nas horas restantes do dia, sendo assim, não existe a necessidade de contagem de calorias ou de restringir alimentos, sendo assim os indivíduos podem manter o mesmo padrão de alimentação habitual apenas restringindo a janela de alimentação. Segundo Xie *et al* (2024) , o foco desta estratégia é o momento da ingestão dos alimentos e não a quantidade de calorias consumidas, dessa forma, sua grande vantagem é a existência de períodos de consumo calórico padrão sem a necessidade de reduzir o consumo de calorias.

Essa estratégia pode ser considerada uma alternativa à restrição calórica contínua, pois, normalmente, consiste em estender o intervalo de jejum entre a última refeição da noite e a primeira refeição do dia seguinte, respeitando o aspecto da crononutrição, ou seja, o ritmo circadiano do metabolismo humano. Sua janela de alimentação costuma variar entre 8-10 horas, já o período de jejum, respeita o período noturno, de 14-16 horas. Segundo Moro *et al.*(2020) para uma estratégia nutricional ser considerada adequada, ela deve ser viável dentro da rotina do indivíduo”.

Segundo Dawson *et al.* (2024), sincronizar hábitos alimentares com o ritmo biológico circadiano pode levar a alguns benefícios como a melhora da captação e absorção de alguns nutrientes durante o dia. Sendo assim, existe a possibilidade de a ART causar benefícios no controle de peso corporal, circunferência da cintura, pressão arterial, níveis de glicemia.

2.3 Alimentação com restrição de tempo e modificações no metabolismo

A ART se mostrou promissora para algumas melhorias metabólicas e quando combinada com exercícios pode otimizar o equilíbrio entre massa livre de gordura e

massa gorda. “Esse alinhamento dos padrões alimentares com o ciclo circadiano vem sendo associado a uma redução da concentração de glicose em jejum, melhora da resistência à insulina e mudanças positivas nos perfis lipídicos” (Wan *et al.* 2023).

O jejum em si é responsável por estimular o metabolismo da gordura e as trocas metabólicas, como por exemplo a oxidação de glicose e a oxidação de gordura à medida que os estoques de glicogênio vão chegando ao fim, além disso, também é acompanhado por um aumento dos triglicerídeos e da lipólise do tecido adiposo, levando assim a um aumento do gasto de energia. Assim, pode-se concluir que a fisiologia da ART quando associada ao exercício físico é aumentar o uso de lipídios durante as horas de jejum à medida que induz o processo anabólico e à preservação da massa magra por meio de exercícios durante as condições alimentadas (Kotarsky *et al.* 2021).

Estudo realizado por Allison *et al.* (2021) indica que a ART pode ser capaz de reduzir a fome e o apetite durante o dia, levando ao aumento da saciedade, redução da glicemia durante a noite, à variabilidade glicêmica, a insulina e resistência à insulina, além de aumentar a oxidação lipídica hepática, levando assim à diminuição da síntese de triglicerídeos. Além dos possíveis benefícios citados anteriormente, Moro *et al.* (2019) afirma que a ART também pode ser capaz de reduzir a pressão arterial, melhorar a função mitocondrial e reduzir o estresse oxidativo, além de promover modificações benéficas no microbiota intestinal.

2.4 Mecanismos fisiológicos e alterações no perfil metabólico

Segundo Ho *et al.* (2024), a alimentação com restrição de tempo tem a capacidade de melhorar marcadores metabólicos, resultando assim em um melhor controle glicêmico, melhores perfis lipídicos e uma pressão arterial regulada. Esses efeitos são advindos de mudanças em algumas vias metabólicas.

A ART é capaz de levar ao aumento da sensibilidade da insulina e redução da glicose no sangue. O alinhamento da ingestão de energia com os ritmos circadianos gera mudanças metabólicas e redução do estresse oxidativo e da inflamação (Ho *et al.* 2024). O fato de essa estratégia nutricional respeitar o relógio biológico faz com que a expressão circadiana tenha influência no metabolismo. A atividade hormonal e atividade de enzimas, por exemplo, preparam o organismo para a primeira refeição do dia. Assim, conforme o estudo de Froso Petridi *et al.* (2024), pode-se dizer que os

ritmos circadianos estão ligados diretamente à homeostase energética e à sensação de fome. O desalinhamento circadiano tem sido associado a distúrbios metabólicos e doenças associadas.

A mudança metabólica da utilização de glicose para ácidos graxos durante o jejum pode contribuir para a melhoria da saúde. Sabendo que o jejum estimula o corpo a degradar a gordura armazenada em corpos cetônicos para gerar energia, esse mecanismo vem sendo associado à redução do peso corporal e à melhora da sensibilidade à insulina (Froso Petridi *et al.* 2024).

2.5 Exercício físico associado à Alimentação com Restrição de Tempo

O exercício físico regular vem ganhando cada vez mais espaço no cotidiano dos indivíduos devido a propagação em massa dos seus inúmeros benefícios. Segundo a Organização Mundial de Saúde (2020), a prática de atividade física pelos adultos é responsável por reduzir a mortalidade por doenças cardiovasculares, a incidência de hipertensão, a incidência do diabetes tipo 2; além de levar a uma melhora na saúde mental, na saúde cognitiva e no sono. Desse modo, a realização de atividades físicas são indicadas para a prevenção e o tratamento de distúrbios metabólicos.

Segundo estudo realizado pelo médico de Harvard, LeWine (2024) , o exercício físico pode ser subdividido em algumas categorias, sendo elas: exercícios aeróbicos, exercícios de resistência, exercícios de flexibilidade e exercícios de equilíbrio. O exercício aeróbico, caracterizados pelo aumento da frequência cardíaca, sendo assim conhecidos pela população em geral como cardio ; o treinamento de resistência , também conhecido como treinamento de força, são caracterizados pelo desenvolvimento de massa muscular e força; os exercícios de alongamento são caracterizados pela melhora da mobilidade e prevenção de postura; já os exercícios de equilíbrio auxiliam no equilíbrio e na orientação. Segundo o Guia de Atividade Física para a população brasileira, elaborado pelo Ministério da Saúde, devem ser realizados aproximadamente 150 minutos de atividade física moderada ao longo da semana (Ministério da Saúde, 2021).

Alimentação com restrição de tempo é considerada como um subtipo do jejum intermitente (JI), sendo assim possui as mesmas consequências de protocolos de

jejum a curto prazo no metabolismo. Segundo Correia *et al.* (2020), a ART ocasiona um aumento do débito cardíaco durante o exercício e uma maior capacidade oxidativa no músculo adaptado à gordura e, a associação desses fenômenos, pode levar a melhorias no desempenho aeróbico. Dessa forma, o treinamento em jejum pode auxiliar nas adaptações ao treinamento, preservando assim as concentrações plasmáticas de glicose em níveis normais durante o exercício. Sendo assim, as consequências do ART associadas ao exercício não seriam prejudiciais ao desempenho aeróbico.

Em contrapartida, a associação entre a alimentação com restrição de tempo com treinamento de resistência é capaz de manter ou até mesmo aumentar a massa muscular, ao mesmo tempo em que reduz significativamente a massa de gordura subcutânea (Xie *et al.* 2024).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral:

Identificar e sintetizar as principais evidências sobre a relação entre a alimentação com restrição de tempo e prática de exercício físico, com alterações do perfil antropométrico e metabólico de indivíduos adultos.

3.2 Objetivos Específicos:

- Analisar a perda ponderal e alterações de outras medidas antropométricas geradas pelo exercício físico associado a alimentação com restrição de tempo.
- Identificar marcadores do metabolismo energético e hemodinâmicos que sofrem alterações a partir da alimentação com restrição de tempo associada ao exercício físico.

4 METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão integrativa, por meio da organização dos resultados de pesquisas científicas, tendo por base a pergunta: A alimentação com restrição de tempo associada ao exercício físico traz alterações benéficas ao metabolismo de adultos?

O estudo foi construído considerando as seguintes etapas:

1ª Etapa: delimitação dos critérios de inclusão dos estudos e coleta de dados;

2ª Etapa: busca ou amostragem na literatura;

3ª Etapa: exclusão dos artigos duplicados e com objeto de estudo que não se enquadram na proposta a ser investigada;

4ª Etapa: leitura e organização dos estudos, delimitando as informações a serem usadas, segundo essa hierarquia de evidências:

Nível 1: evidências resultantes da meta-análise de múltiplos estudos clínicos controlados e randomizados.

Nível 2: evidências obtidas por ensaios clínicos randomizados, duplo-cego ou não.

Nível 3: evidências obtidas de estudos observacionais.

5ª Etapa: interpretação e discussão dos resultados;

6ª Etapa: apresentação da revisão.

Os estudos que foram incluídos nesta revisão apresentaram objeto de estudo evidente, mostrando a relação entre a alimentação com restrição de tempo e exercício físico ou exercício físico e metabolismo como foco principal, e que foram realizados em humanos, com idade acima de 18 anos. Para o levantamento dos artigos na literatura, foi realizada uma busca nas seguintes bases de dados: PubMed e Web of Science. O processo de busca foi realizado com as palavras-chaves: “Time restricted feeding”, “physical exercise”, “metabolism” para artigos que apresentam essa relação entre a restrição alimentar, exercício físico e metabolismo, utilizando-se dos caracteres booleanos AND e OR, com as palavras isoladas e combinadas.

Os estudos incluídos foram aqueles resultantes de estudos observacionais, ensaios clínicos e meta análises, todos em humanos. Foram incluídos artigos publicados no período de 2019 a 2024, nos idiomas inglês e português. A busca se deu no período de outubro de 2024 a fevereiro de 2025.

Após a busca nas bases de dados, a leitura dos títulos dos artigos foi realizada. Foram excluídos os artigos em duplicata e aceitos apenas aqueles que o título refletia o tema a ser abordado. Após essa filtragem, os resumos foram lidos e também só foram aceitos os artigos cujos objetivos abordavam a relação entre crononutrição, exercício físico e metabolismo. A partir da seleção com base no resumo, os artigos completos e gratuitos, foram lidos e avaliados quanto a sua metodologia, que deveria expor a relação entre a crononutrição ou exercícios e sua influência no metabolismo.

Através das buscas nos bancos de dados, foram encontrados 166 resultados, dos quais foram selecionados 13 artigos de acordo com os critérios de inclusão e exclusão, que fizeram parte desta revisão.

5 RESULTADOS

Dos 13 artigos selecionados, treze apresentaram a relação entre alimentação com restrição de tempo associada a exercícios físicos e alterações causadas no metabolismo, tendo como base ART ou exercício físico como variável de controle, sendo eles ensaios clínicos (n=7), estudos observacionais (n=4), meta-análise (n=2). Para fins didáticos, os resultados estão descritos em formato de quadro.

Dentre os artigos selecionados, sete avaliam a associação de uma rotina de exercícios mais leve (habitual) e a alimentação com restrição de tempo e suas relações com o metabolismo, e seis avaliavam a associação entre uma rotina de exercício mais intensa com a alimentação com restrição de tempo e seus efeitos no metabolismo.

A fim de avaliar os efeitos do ART combinado aos exercícios físicos, os estudos selecionados restringiram a alimentação a um período de 8 horas, associado a um período de 16 horas de jejum, por um tempo de 4 a 14 semanas. Os estudos apresentaram algumas variações, como: a prática profissional de exercícios físicos, a prática recreativa de exercícios físicos e até mesmo a comparação com outras estratégias nutricionais.

Os ensaios clínicos tiveram variações maiores em relação ao número de semanas, sendo assim ao avaliar os ensaios clínicos com duração de 4 semanas, como nos estudos de MORO *et al.* (2020), TOVAR *et al.* (2021) XIE *et al.* (2024), pode ser observado a ocorrência de diminuições significativas na massa corporal e na massa gorda em relação ao grupo controle, causadas pelo aumento dos níveis de adiponectina, acompanhados também de redução do VO₂ mais significativas no ART e melhoras na frequência cardíaca. Contudo, os estudos de 8 semanas de duração como os de BRADY *et al.* (2020), KOTARSKY *et al.* (2021) e LIU *et al.* (2023) apresentaram reduções significativas na massa corporal e na massa gorda da ART em relação ao grupo controle, associada a uma diminuição da frequência cardíaca. Enquanto o estudo de ISENMANN *et al.* (2021) com duração de 14 semanas refletiu reduções na massa gorda e melhoras no IMC.

Em relação aos estudos em forma de meta-análise, WAN *et al.* (2024) e HO *et al.* (2024), é notório que refletem uma redução significativa do peso corporal e da massa gorda do ART em relação ao grupo controle. Além de identificar reduções

significativas no colesterol total, na insulina e na glicemia enquanto os triglicerídeos e o VO₂ não sofrem diferenças significativas. Esses estudos usaram uma estratégia de ART 16/8 e um grupo controle que manteve os hábitos alimentares habituais durante 8 semanas.

Por fim, os estudos observacionais variam de 4 a 12 semanas de duração, com grupos de ART 16/8 e grupos controle que mantiveram o padrão alimentar habitual. No estudo de CORREIA *et al.* (2021) são observadas melhoras no desempenho e na resistência muscular devido a regulação da biogênese mitocondrial, uso de substratos metabólicos e da capacidade oxidativa. Enquanto o estudo de AMEUR *et al.* (2024) consegue observar reduções no peso corporal, aumento na massa livre de gordura e redução da circunferência da cintura quando associado ART e HIFT, além de apresentar reduções no colesterol total, LDL, glicose, insulina e pressão arterial. Os demais estudos, CORREIA *et al.* (2023) e MORO *et al.* (2021), possuem duração de 8 semanas e refletem uma redução da massa corporal do grupo ART, além de apresentar reduções na taxa respiratória e no gasto energético de repouso. Em relação aos marcadores do metabolismo energético, ocorrem reduções nas concentrações de insulina, glicose e colesterol total.

Quadro 1. Síntese dos principais achados dos 17 estudos selecionados, segundo autores e ano de publicação, objetivos, metodologia e protocolo de estudo.

REFERÊNCIA		
MORO <i>et al.</i> 2020.	TIPO DE ESTUDO	Ensaio clínico
	POPULAÇÃO (AMOSTRA)	16 homens saudáveis (ciclistas de elite) ART: 8 , CON:8
	PROTOCOLO	Duração: 4 semanas ART 16/8 + a rotina de treinamento habitual. CON: Dieta padrão
	OBJETIVOS	Investigar os efeitos da ART , com jejum diário de 16 horas e janela de alimentação de 8 horas, em um grupo de jovens ciclistas de elite.
	RESULTADOS	O grupo ART sofre diminuição significativa de massa corporal ($p=0,03$) enquanto o CON não sofre alterações significativas. Ocorreu também uma manutenção da massa livre de gordura em ambos os grupos, uma diminuição de 11% da massa gorda no ART e um aumento de 4% da massa gorda no CON. O ART apresentou diminuição de VO ₂ cerca de 10% ($p=0,07$), enquanto o grupo controle diminuiu 4% ($p>0,05$). Enquanto a frequência cardíaca sofreu reduções iguais em ambos os grupos ($p<0,05$). Aumento dos níveis de adiponectina em ambos os grupos, sendo maior o efeito na ART ($P=0,08$) em comparação ao CON ($p>0,05$)
REFERÊNCIA		
BRADY <i>et al.</i> 2020	TIPO DE ESTUDO	Ensaio clínico
	POPULAÇÃO (AMOSTRA)	17 corredores de 20 a 49 anos ART: 10 , CON: 7
	PROTOCOLO	Duração: 8 semanas ART: 16/8 CON: ingestão alimentar habitual
	OBJETIVOS	Investigar o efeito da ART , quando combinado com treinamento de exercícios habituais, na composição corporal e nos marcadores de saúde metabólica em um grupo de corredores treinados.
	RESULTADOS	Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos ao analisar VO ₂ . Não foram observadas diferenças significativas para glicose em jejum, insulina em jejum, triglicédeos em jejum e índice HOMA-IR. A massa corporal do ART foi significativamente menor do que a

		do grupo CON ($p=0,022$), enquanto a massa gorda e a massa livre de gordura não sofreram diferenças significativas.
REFERÊNCIA		
TOVAR <i>et al.</i> 2021	TIPO DE ESTUDO	Ensaio clínico
	POPULAÇÃO (AMOSTRA)	15 corredores saudáveis com idades entre 21 e 36 anos ART: 8, CON: 7
	PROTOCOLO	Duração: 4 semanas ART: 16/8 CON: Janela de alimentação tradicional 12/12
	OBJETIVOS	Examinar os efeitos de um padrão alimentar de ART no desempenho do exercício em corredores de resistência masculinos treinados.
	RESULTADOS	<p>Maior perda de massa gorda com ART (-6,5%) em comparação a um aumento no CON (0,85%), A redução gordura corporal ($p = 0,04$), com uma maior perda de porcentagem de gordura corporal na ART (-5,9%) em comparação ao aumento de 0,62% no CON.</p> <p>Nenhuma mudança significativa foi vista na massa livre de gordura ($p = 0,45$), nos dois grupos.</p> <p>ART trouxe reduções significativas nos parâmetros de VO₂ ($p \leq 0,01$) e lactato ($p=0,02$) Apresenta um efeito neutro no desempenho da corrida.</p>
KOTARSKY <i>et al.</i> 2021	TIPO DE ESTUDO	Ensaio clínico
	POPULAÇÃO (AMOSTRA)	21 participantes entre 30 e 60 anos de idade.
	PROTOCOLO	Duração: 8 semanas ART 16/8 associado ao treinamento de resistência e treinamento aeróbico Grupo controle: Mantém alimentação típica ao longo do dia
	OBJETIVOS	Determinar se a ART é uma estratégia eficaz para reduzir a massa gorda e preservar a massa livre de gordura, a medida em que avaliava outras mudanças no metabolismo após treinamento aeróbico e de resistência em adultos fisicamente inativos e com sobrepeso ou obesos.
	RESULTADOS	<p>Reduções significativas na massa corporal e na massa gorda na ART em relação ao CON, enquanto a massa magra apresenta um aumento significativo na ART em relação ao CON.</p> <p>A diminuição da frequência cardíaca da ART(-22bpm) foi quase o dobro do CON (-13bpm)</p>
REFERÊNCIA		

ISENMANN <i>et al.</i> 2021.	TIPO DE ESTUDO	Ensaio clínico
	POPULAÇÃO (AMOSTRA)	35 participantes saudáveis, fisicamente ativos entre 20-40 anos ART: 18, CON: 17
	PROTOCOLO	Duração: 14 semanas ART: 16/8 CON: Dieta baseada em macronutrientes
	OBJETIVOS	Comparar os efeitos da ART e da restrição energética contínua na composição corporal.
	RESULTADOS	ART apresenta redução na massa gorda (-14,99%; $p < 0,000$) e melhoras no IMC (-4,94%), enquanto o grupo CON também apresenta melhoras no seu IMC (-5,06%)
REFERÊNCIA		
LIU <i>et al.</i> 2023.	TIPO DE ESTUDO	Ensaio clínico
	POPULAÇÃO (AMOSTRA)	77 estudantes, com idades entre 18 e 22 anos. Grupo controle (CON): 19 , ART: 19 , EX: 20 , ART+ EX: 19
	PROTOCOLO	Duração de 8 semanas ART 16/8 associada a caminhadas CON: Manter estilo de vida habitual
	OBJETIVOS	Avaliar os efeitos da ART combinado com exercício de caminhada em universitários com obesidade de peso normal.
	RESULTADOS	Todos os grupos apresentaram reduções significativas tanto no peso quanto no IMC. Sendo essa mudança de peso significativamente maior no ART ($p < 0,01$) e no ART+EX ($p < 0,05$) do que no grupo CON. Todos os grupos apresentaram mudanças positivas na gordura corporal, sendo na ART a menor mudança ($p < 0,01$), essa alteração foi significativa nos grupos EX e ART+EX. Os níveis de lipídio aumentaram significativamente nos grupos ART, EX, ART+EX Os níveis de pressão arterial não sofreram mudanças significativas
REFERÊNCIA		
XIE <i>et al.</i> 2024.	TIPO DE ESTUDO	Ensaio clínico
	POPULAÇÃO (AMOSTRA)	5129 participantes
	PROTOCOLO	Duração: 4 semanas ART, restrição calórica (RC) , jejum intermitente (JI), dieta cetogênica (DC)

	OBJETIVOS	Fornecer recomendações baseadas em evidências para indivíduos que buscam combinar exercícios e intervenções dietéticas.
	RESULTADOS	O grupo de RC mostra uma redução de peso significativa, enquanto a redução de peso nos outros grupos não é significativa. RC mostrou redução significativa no IMC, ART apresentou tendência a aumentar o IMC e os demais grupos não sofrem alterações significativas. RC reduziu de forma significativa a gordura corporal enquanto ART e DC mostraram tendência para aumentar a gordura corporal.
REFERÊNCIA		
WAN <i>et al.</i> 2024	TIPO DE ESTUDO	Meta análise
	POPULAÇÃO (AMOSTRA)	361 adultos com idade com hábitos regulares de exercício físico.
	PROTOCOLO	Duração: 8 semanas ART 16/8 CON: hábitos alimentares habituais
	OBJETIVOS	Comparar os efeitos da ART versus a dieta normal no desempenho físico e na composição corporal em adultos saudáveis com hábitos regulares de exercícios.
	RESULTADOS	Não houve diferença significativa entre o VO2 dos grupos ART e CON. Redução significativa na massa gorda do ART (-1,24kg, P=0,03) em comparação ao CON. Não foram encontrados efeitos significativos na massa livre de gordura. ART apresentou uma redução significativa no peso corporal (-2,6kg, P=0,04) quando comparada a o CON.
REFERÊNCIA		
HO <i>et al.</i> 2024.	TIPO DE ESTUDO	Meta análise
	POPULAÇÃO (AMOSTRA)	164 participantes adultos fisicamente ativos ART: 83, CON:81
	PROTOCOLO	Duração: 8 semanas ART 16/8 CON: dieta habitual

	OBJETIVOS	Abordar os impactos da ART e do treinamento de resistência combinados nos resultados da saúde.
	RESULTADOS	Redução significativa de massa corporal do ART em comparação ao CON (-2,9kg, p=0,0175). Colesterol total, insulina e glicemia sofreram reduções significativas no ART, enquanto os triglicerídeos não sofrem alterações significativas
REFERÊNCIA		
CORREIA <i>et al.</i> 2021	TIPO DE ESTUDO	Estudo observacional
	POPULAÇÃO (AMOSTRA)	12 estudantes de educação física fisicamente ativos, com idades entre 18 e 30 anos ART: 7 , CON: 5
	PROTOCOLO	Duração: 4 semanas ART 16/8 CON: padrão alimentar habitual
	OBJETIVOS	Investigar os efeitos do ART a longo prazo sem restrição calórica no desempenho do teste de Wingate de estudantes de educação física saudáveis, fisicamente ativos e bem treinados.
	RESULTADOS	O estudo relata melhoras no desempenho e na resistência muscular, regulação da biogênese mitocondrial e uso de substratos metabólicos, além da melhora da capacidade oxidativa. Quando combinada com treinamento de resistência leva à preservação/ retardo de perdas da massa livre de gordura.
REFERÊNCIA		
RANYA AMEUR <i>et al.</i> 2024.	TIPO DE ESTUDO	Estudo observacional
	POPULAÇÃO (AMOSTRA)	64 mulheres com obesidades e com idades entre 18 e 45 anos ART: 20 , HIFT: 24, ART+HIFT: 20
	PROTOCOLO	Duração: 14 semanas ART: 16/8 + HIFT HIFT: manter cronograma habitual de alimentação
	OBJETIVOS	Examinar os efeitos a longo prazo da ART, com ou sem treinamento funcional de alta intensidade (HIFT), na composição corporal e nos marcadores cardiometabólicos entre mulheres inativas com obesidade.
	RESULTADOS	Todos os grupos apresentaram uma redução significativa do peso corporal (p<0,001), a massa livre de gordura aumentou nos grupos HIFT e ART+HIFT (p<0,001) enquanto permaneceu inalterada no ART.

		<p>ART+HIFT mostrou uma maior diminuição da CC ($p = 0,012$), CQ ($p = 0,028$) e MG ($p < 0,001$) em comparação aos grupos ART e HIFT.</p> <p>O colesterol total e o LDL sofreram redução em todos os grupos à medida que o HDL sofreu um aumento em todos os grupos. Enquanto os triglicerídeos diminuíram apenas na ART+HIFT e HIFT.</p> <p>ART-HIFT teve uma maior diminuição da glicose ($p < 0,01$) em comparação ao HIFT e uma maior diminuição da insulina ($p = 0,015$) e HOMA-IR ($p < 0,001$) ao comparar com os grupos TRE e HIFT</p> <p>Em relação à pressão arterial, ART+HIFT e HIFT apresentaram redução significativa, enquanto ART não apresentou alterações significativas.</p>
REFERÊNCIA		
CORREIA <i>et al.</i> 2023.	TIPO DE ESTUDO	Estudo observacional
	POPULAÇÃO (AMOSTRA)	18 estudantes de educação física bem habituadas ao treinamento de resistência
	PROTOCOLO	Duração: 8 semanas ART: 16/8 CON: dieta habitual
	OBJETIVOS	Examinar os efeitos de 4 semanas de treinamento de resistência combinado com ART versus dieta habitual na massa gorda e livre de gordura, bem como a produção de força máxima e explosiva.
	RESULTADOS	Redução da massa gorda, devido a um aumento da biogênese mitocondrial, enquanto a secreção aumentada de adiponectina Prevenção ou retardo de perdas de massa livre de gordura.
REFERÊNCIA		
MORO <i>et al.</i> 2021.	TIPO DE ESTUDO	Estudo observacional
	POPULAÇÃO (AMOSTRA)	20 indivíduos treinados em resistência
	PROTOCOLO	Duração: 8 semanas ART:16/8 CON: dieta habitual
	OBJETIVOS	Investigar os efeitos de longo prazo da ART e a sua capacidade de manter a massa muscular e a força, diminuir a massa gorda e melhorar alguns fatores de inflamação e risco cardiovascular em homens saudáveis treinados em resistência.

	RESULTADOS	<p>O grupo ART diminui significativamente sua massa corporal total (-3,36% , p=0,001), enquanto o grupo controle ganhou massa muscular (+2,86, p = 0,03) induzindo assim a um aumento na massa corporal.</p> <p>ART sofre reduções em relação ao gasto energético de repouso e a taxa respiratória, a medida em que o grupo controle não sofre alterações nesses parâmetros</p> <p>As concentrações de glicose (-9,26%, p< 0,0001) e insulina (-28,26%, p < 0,0001) sofreram reduções significativas no grupo ART, além de a adiponectina ter um aumento de 17,5%.</p> <p>Em relação ao colesterol total não foram observadas alterações significativas na ART, no entanto o HDL foi melhorado (6,39%, p= 0,03) e o LDL foi reduzido (8,33% , p = 0,02) .</p>
--	-------------------	--

Notas: Alimentação com restrição de tempo (ART), grupo controle (CON), índice de massa corporal (IMC), exercício físico (EX).

6 DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo identificar e sintetizar as principais evidências sobre a relação entre a alimentação com restrição de tempo e prática de exercício físico, com as alterações do perfil antropométrico e metabólico de indivíduos adultos.

Ao avaliar o material coletado para a realização do estudo foi observado que tanto os parâmetros do metabolismo energético como alguns parâmetros de avaliação antropométrica sofreram alterações positivas ao decorrer das semanas de uso dos protocolos. Contudo, pode-se observar que a alimentação com restrição de tempo apresenta resultados significativos a partir de 4 semanas, sendo assim uma estratégia mais benéfica para melhorar os marcadores do metabolismo energético.

A perda ponderal e a redução na massa gorda foram resultados frequentes nos estudos em que a ART estava associada à prática de algum tipo de exercício físico, a redução desses parâmetros, conseqüentemente, levou a uma leve redução do IMC. Sendo assim, a maior perda de peso do grupo ART pode ser justificada devido ao aumento da adiponectina, que em concentrações elevadas se relaciona com a melhoria do metabolismo e do gasto energético em repouso (Moro *et al.* , 2020). Em comparação aos grupos controle esses parâmetros sofrem uma redução cerca de duas vezes maior, dessa forma, essa estratégia pode ser usada em indivíduos fisicamente ativos e atletas de resistência de elite para melhorar a composição corporal (Moro, T. *et al.* , 2020).

Ao comparar os estudos com duração de 4 semanas de MORO *et al.* (2020), TOVAR *et al.* (2021) e XIE *et al.* (2024), podem ser observados alguns resultados contraditórios, como por exemplo nos estudos de Moro e Tovar são observadas diminuições significativas na massa corporal e na massa gorda, enquanto o estudo de Xie aponta tendências de aumentar a gordura corporal e IMC em indivíduos praticantes de ART. É possível observar a ocorrência de contradições também nos estudos com duração de 8 semanas de BRADY *et al.* (2020), KOTARSKY *et al.* (2021), LIU *et al.* (2023), enquanto os estudos de Brady e Kotarsky refletiam uma redução na massa corporal e não apresentavam alterações significativas nos marcadores do metabolismo energético o estudo de Liu apresentou reduções significativas no peso associadas a um aumento significativo nos níveis de lipídios.

Ao analisar o cenário atual e as crescentes buscas por estratégias nutricionais, a ART torna-se uma estratégia viável pelo fato de ser aderida e sustentada com uma maior facilidade, pois tem como foco principal dessa estratégia é o momento da ingestão, deixando um pouco de lado a ideia da contagem das calorias ou restrições alimentares, dessa forma o indivíduo se sente menos limitado em relação à alimentação. Somado a isso, essa estratégia é benéfica à saúde metabólica pois pode ser capaz de reduzir o peso corporal associado a melhora dos níveis de glicose em jejum, perfil lipídico, pressão arterial, sensibilidade à insulina e apetite (Froso Petridi *et al.* 2024.)

Em relação aos marcadores do metabolismo, os estudos refletem reduções significativas na glicose e na insulina, levando conseqüentemente a uma redução do índice HOMA-IR. É possível observar também uma leve melhora no desempenho cardiorrespiratório e nos dados hemodinâmicos em relação ao grupo controle, além da redução da pressão arterial. Portanto, estudos como o de WAN *et al.*, 2024 sugerem que a teoria de que alinhar os padrões alimentares ao relógio circadiano se associa à redução da concentração de glicose em jejum e melhora da resistência à insulina.

No entanto, os estudos analisados até o presente momento, como o de Kotarsky *et al* (2021) e Moro *et al* (2020) levantam a possibilidade de as alterações no metabolismo serem causadas devido a alterações na composição corporal, como a perda de peso, sendo necessário, assim, novos estudos para comprovar se as alterações no metabolismo são causadas pela alimentação com restrição de tempo em si ou pelas alterações na composição corporal causadas pela alimentação com restrição de tempo.

Analisando os protocolos utilizados nos estudos de intervenção, de forma mais detalhada, percebe-se que o uso de protocolos de 4 semanas não apresenta benefícios no desempenho esportivo, enquanto os de 8 semanas apresentam uma melhora no desempenho, mesmo considerando que os dois protocolos são semelhantes quanto ao tempo de jejum utilizado (16 horas) e ao estado alimentado (8 horas). No entanto, segundo Wan *et al.* (2023), independente da duração da intervenção, seja ela de 4 ou de 8 semanas, a ART associada ao treinamento regular de exercícios não apresenta influência significativa na capacidade aeróbica. Durante as 4 semanas iniciais, percebe-se que ocorre majoritariamente uma

manutenção da massa livre de gordura associada a uma redução da massa gorda; o aumento da adiponectina, que pode contribuir para uma redução de gordura corporal, pode ser observada após 4 semanas de treinamento. Sendo assim, segundo Moro *et al* (2020) essa estratégia deve ser usada com atletas para reduzir a massa de gordura corporal no período de pré temporada.

Ao avaliar os efeitos dessa estratégia nutricional no exercício físico, pode-se sugerir que houve uma melhora no desempenho e na resistência muscular devido ao uso de substratos metabólicos e da regulação da biogênese mitocondrial (Correia *et al.* 2021). Confirmando que a adesão a uma estratégia nutricional como essa, pode ser usada associada a treinamentos regulares, sendo capaz de manter e, em alguns casos, até mesmo melhorar o desempenho muscular.

A ART é um tema promissor, visto que atualmente estão sendo procuradas estratégias nutricionais que sejam viáveis e duradouras. Está, aliada a exercícios físicos, mostrou melhoras nos parâmetros antropométricos e metabólicos, como: perda de peso corporal, redução na pressão arterial, redução em marcadores de estresse oxidativo, melhoras na sensibilidade à insulina e no metabolismo da glicose.

7 CONCLUSÃO

O esquema da ART baseado em uma janela de alimentação de 8 horas e um jejum de 16 horas proporciona uma alimentação mais diurna, respeitando o ciclo circadiano do indivíduo. Dessa forma, torna-se possível realizar essa estratégia nutricional devido a sua maior adesão, uma vez que não existe uma restrição de alimentos ingeridos e nem de calorias, apenas uma restrição de horários.

Os resultados do presente estudo sugerem que a estratégia nutricional de alimentação com restrição de tempo associada à prática de exercícios físicos pode vir a trazer benefícios no metabolismo energético; como redução dos níveis de glicose, insulina e melhoras no perfil lipídico; além de também causar alterações no perfil antropométrico, quando realizada por um período maior que 4 semanas.

As alterações no metabolismo relacionadas a glicose e insulina chamam atenção para o uso pontual desta estratégia em algumas doenças metabólicas. As reduções de pressão arterial, melhorias no desempenho cardiorrespiratório e até mesmo as melhorias e/ou manutenções no desempenho muscular refletem que essa estratégia pode ser usada por atletas, sem alterar o treinamento e o rendimento.

Contudo, é necessária a realização de mais estudos acerca desse assunto, pois foi levantada a hipótese por pesquisadores como KOTARSKY *et al.* (2021) e MORO *et al.* (2020) das mudanças no metabolismo serem causadas como uma consequência da perda ponderal e não da alimentação com restrição de tempo em si.

REFERÊNCIAS

AL ABDI, T. et al. Personality, Chrono-nutrition and Cardiometabolic Health: A Narrative Review of the Evidence. *Advances in Nutrition*, v. 11, n. 5, p. 1201–1210, 14 maio. 2020.

ALLISON, K. C. et al. Prolonged, Controlled Daytime versus Delayed Eating Impacts Weight and Metabolism. *Current Biology*, v. 31, n. 3, p. 650–657.e3, fev. 2021.

BAHAMMAM, A. S.; PIRZADA, R. Timing Matters: The Interplay between Early Mealtime, Circadian Rhythms, Gene Expression, Circadian Hormones, and Metabolism—A Narrative Review. *Clocks & sleep*, v. 5, n. 3, p. 507–535, 6 set. 2023.

BRADY, A. J. et al. Effects of Eight Weeks of 16. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. Publish Ahead of Print, 11 ago. 2020.

CHAMORRO, R. et al. When should I eat: A circadian view on food intake and metabolic regulation. *Acta Physiologica*, v. 237, n. 3, 27 jan. 2023.

CHARLOT, A. et al. Beneficial Effects of Early Time-Restricted Feeding on Metabolic Diseases: Importance of Aligning Food Habits with the Circadian Clock. *Nutrients*, v. 13, n. 5, p. 1405, 22 abr. 2021.

CHE, T. et al. Time-restricted feeding improves blood glucose and insulin sensitivity in overweight patients with type 2 diabetes: a randomised controlled trial. *Nutrition & Metabolism*, v. 18, n. 1, 7 out. 2021.

CHOW, L. S. et al. Time-Restricted Eating Effects on Body Composition and Metabolic Measures in Humans who are Overweight: A Feasibility Study. *Obesity*, v. 28, n. 5, p. 860–869, 9 abr. 2020.

CORREIA, J. et al. Effects of Intermittent Fasting on Specific Exercise Performance Outcomes: A Systematic Review Including Meta-Analysis. *Nutrients*, v. 12, n. 5, p. 1390, 12 maio 2020.

CORREIA, J. M. et al. Effect of Time-Restricted Eating and Resistance Training on High-Speed Strength and Body Composition. *Nutrients*, v. 15, n. 2, p. 285, 6 jan. 2023.

CORREIA, J. M. et al. Effects of Time-Restricted Eating on Aerobic Capacity, Body Composition, and Markers of Metabolic Health in Healthy Male Recreational Runners: A Randomized Crossover Trial. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, p. S2212-2672(24)000339, 17 jan. 2024.

CORREIA, J. M. et al. Effects of Time-Restricted Feeding on Supramaximal Exercise Performance and Body Composition: A Randomized and Counterbalanced Crossover Study in Healthy Men. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 18, n. 14, p. 7227, 6 jul. 2021.

CRUPI, A. N. et al. Periodic and Intermittent Fasting in Diabetes and Cardiovascular Disease. *Current Diabetes Reports*, v. 20, n. 12, dez. 2020.

DAWSON, M. A. et al. Early time-restricted eating improves markers of cardiometabolic health but has no impact on intestinal nutrient absorption in healthy adults. *Cell Reports. Medicine*, v. 5, n. 1, p. 101363, 16 jan. 2024.

DIRETRIZES DA OMS PARA ATIVIDADE FÍSICA E COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO NUM PISCAR DE OLHOS. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/337001/9789240014886-por.pdf>>.

NOTE-MONTERO, M. et al. Association of meal timing with body composition and cardiometabolic risk factors in young adults. *European journal of nutrition*, v. 62, n. 5, p. 2303–2315, 26 abr. 2023.

FLANAGAN, A. et al. Chrono-nutrition: From molecular and neuronal mechanisms to human epidemiology and timed feeding patterns. *Journal of Neurochemistry*, v. 157, n. 1, p. 53–72, 10 dez. 2020.

FROSO PETRIDI et al. Effects of Early and Late Time-Restricted Feeding on Parameters of Metabolic Health: An Explorative Literature Assessment. *Nutrients*, v. 16, n. 11, p. 1721–1721, 31 maio 2024.

GABEL, K. et al. Time-Restricted Eating to Improve Cardiovascular Health. *Current Atherosclerosis Reports*, v. 23, n. 5, 26 mar. 2021.

GRIFFITH, C. A.; LEIDY, H. J.; GWIN, J. A. Indices of Sleep Health are Associated with Timing & Duration of Eating in Young Adults. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 1 abr. 2024.

GUO, Y. et al. Intermittent Fasting Improves Cardiometabolic Risk Factors and Alters Gut Microbiota in Metabolic Syndrome Patients. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, v. 106, n. 1, 6 out. 2020.

LeWine, H. E. *Exercise & Fitness*. HARVARD HEALTH PUBLISHING - Harvard Health. Disponível em: <<https://www.health.harvard.edu/topics/exercise-and-fitness>>.

HO, Y. et al. Synergistic Effects of Time-Restricted Feeding and Resistance Training on Body Composition and Metabolic Health: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*, v. 16, n. 18, p. 3066–3066, 11 set. 2024.

ISENMANN, E.; DISSEMOND, J.; GEISLER, S. The Effects of a Macronutrient-Based Diet and Time-Restricted Feeding (16:8) on Body Composition in Physically Active Individuals—A 14-Week Randomised Controlled Trial. *Nutrients*, v. 13, n. 9, p. 3122, 6 set. 2021.

JAMSHED, H. et al. Effectiveness of Early Time-Restricted Eating for Weight Loss, Fat Loss, and Cardiometabolic Health in Adults With Obesity. *JAMA Internal Medicine*, v. 182, n. 9, 8 ago. 2022.

JONES, R. et al. Two weeks of early time-restricted feeding (eTRF) improves skeletal muscle insulin and anabolic sensitivity in healthy men. *The American Journal of Clinical Nutrition*, v. 112, n. 4, p. 1015–1028, 30 jul. 2020.

KIM, B. H. et al. Effects of Intermittent Fasting on the Circulating Levels and Circadian Rhythms of Hormones. *Endocrinology and Metabolism*, v. 36, n. 4, p. 745–756, 31 ago. 2021.

KOTARSKY, C. J. et al. Time-restricted eating and concurrent exercise training reduces fat mass and increases lean mass in overweight and obese adults. *Physiological Reports*, v. 9, n. 10, p. e14868, 1 maio 2021.

LIN, S. et al. Time-Restricted Eating Without Calorie Counting for Weight Loss in a Racially Diverse Population : A Randomized Controlled Trial. *Annals of Internal Medicine*, v. 176, n. 7, p. 885–895, 1 jul. 2023.

LIN, Y.-J. et al. Effect of time-restricted feeding on body composition and cardio-metabolic risk in middle-aged women in Taiwan. *Nutrition*, v. 93, p. 111504, jan. 2022.

LIU, H. et al. Effects of time-restricted feeding and walking exercise on the physical health of female college students with hidden obesity: a randomized trial. *Frontiers in Public Health*, v. 11, 19 maio 2023.

LOWE, D. A. et al. Effects of Time-Restricted Eating on Weight Loss and Other Metabolic Parameters in Women and Men With Overweight and Obesity: The TREAT Randomized Clinical Trial. *JAMA Internal Medicine*, v. 180, n. 11, 28 set. 2020.

LUNDELL, L. S. et al. Time-restricted feeding alters lipid and amino acid metabolite rhythmicity without perturbing clock gene expression. *Nature Communications*, v. 11, n. 1, p. 4643, 16 set. 2020.

MANOOGIAN, E. N. C. et al. Time-restricted Eating for the Prevention and Management of Metabolic Diseases. *Endocrine Reviews*, v. 43, n. 2, 22 set. 2021.

MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ, A. et al. Effect of High-Intensity Interval Training and Intermittent Fasting on Body Composition and Physical Performance in Active Women. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 18, n. 12, p. 6431, 14 jun. 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE Brasília -DF 2021 GUIA DE ATIVIDADE FÍSICA PARA A POPULAÇÃO BRASILEIRA. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_atividade_fisica_populacao_brasil_eira.pdf>.

MORO, T. et al. Time-restricted eating effects on performance, immune function, and body composition in elite cyclists: a randomized controlled trial. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, v. 17, n. 1, dez. 2020.

MORO, T. et al. Twelve Months of Time-restricted Eating and Resistance Training Improve Inflammatory Markers and Cardiometabolic Risk Factors. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. Publish Ahead of Print, n. 12, 7 jul. 2021.

O'CONNOR, S. G. et al. Conceptualization and Assessment of 24-H Timing of Eating and Energy Intake: A Methodological Systematic Review of the Chronic Disease Literature. *Advances in Nutrition*, v. 15, n. 3, p. 100178, 18 jan. 2024.

O'CONNOR, S. G. et al. Perspective: Time-Restricted Eating Compared with Caloric Restriction: Potential Facilitators and Barriers of Long-Term Weight Loss Maintenance. *Advances in Nutrition*, 19 jan. 2021.

PAOLI, A. et al. The Influence of Meal Frequency and Timing on Health in Humans: The Role of Fasting. *Nutrients*, v. 11, n. 4, p. 719, 28 mar. 2019.

PAPAKONSTANTINO, E. et al. Effects of Diet, Lifestyle, Chrononutrition and Alternative Dietary Interventions on Postprandial Glycemia and Insulin Resistance. *Nutrients*, v. 14, n. 4, p. 823, 16 fev. 2022.

PARR, E. B.; DEVLIN, B. L.; HAWLEY, J. A. Time-Restricted Eating: Integrating The What With The When. *Advances in Nutrition*, 16 fev. 2022.

PRZULJ, D. et al. Time restricted eating as a weight loss intervention in adults with obesity. *PLOS ONE*, v. 16, n. 1, p. e0246186, 28 jan. 2021.

RANGARAJ, V. R. et al. Association between Timing of Energy Intake and Insulin Sensitivity: A Cross-Sectional Study. *Nutrients*, v. 12, n. 2, p. 503, 16 fev. 2020.

RANYA AMEUR et al. Unlocking the power of synergy: High-intensity functional training and early time-restricted eating for transformative changes in body composition and cardiometabolic health in inactive women with obesity. *PloS one*, v. 19, n. 5, p. e0301369–e0301369, 1 maio 2024.

STEGER, F. L. et al. Impact of early time-restricted eating on diet quality, meal frequency, appetite, and eating behaviors: A randomized trial. *Obesity*, v. 31, n. S1, p. 127–138, 27 dez. 2022.

TIMMER, R. et al. A randomized crossover trial assessing time of day snack consumption and resulting postprandial glycemic response in a real-life setting among healthy adults. *Chronobiology International*, v. 39, n. 10, p. 1329–1339, 24 ago. 2022.

TOVAR, A. P. et al. Four Weeks of 16/8 Time Restrictive Feeding in Endurance Trained Male Runners Decreases Fat Mass, without Affecting Exercise Performance. *Nutrients*, v. 13, n. 9, p. 2941, 25 ago. 2021.

VAN BAAK, M. A. et al. Effect of different types of regular exercise on physical fitness in adults with overweight or obesity: Systematic review and meta-analyses. *Obesity Reviews: An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity*, v. 22 Suppl 4, n. 4, p. e13239, 1 jul. 2021.

VICTOR et al. Effect of High-Intensity Interval Exercise versus Continuous Low-Intensity Aerobic Exercise with Blood Flow Restriction on Psychophysiological Responses: A Randomized Crossover Study. *Journal of sports science and medicine*, p. 114–125, 1 mar. 2024.

WAN, K.-W. et al. Comparative effects of time-restricted feeding versus normal diet on physical performance and body composition in healthy adults with regular exercise habits: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, v. 10, n. 3, p. e001831–e001831, 1 ago. 2024.

XIE, Y. et al. Effects of Different Exercises Combined with Different Dietary Interventions on Body Composition: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Nutrients*, v. 16, n. 17, p. 3007–3007, 5 set. 2024.

XIE, Z. et al. Randomized controlled trial for time-restricted eating in healthy volunteers without obesity. *Nature Communications*, v. 13, n. 1, 22 fev. 2022.

YIN, Z.; KLIONSKY, D. J. Intermittent time-restricted feeding promotes longevity through circadian autophagy. *Autophagy*, p. 1–2, 27 fev. 2022.

ZHAO, L. et al. Time-restricted eating improves glycemic control and dampens energy-consuming pathways in human adipose tissue. *Nutrition*, v. 96, p. 111583, 4 jan. 2022.