

## Impactos metabólicos, comportamentais, neuroendócrinos e reprodutivos da restrição calórica prolongada em mulheres

Metabolic, behavioral, neuroendocrine, and reproductive impacts of prolonged caloric restriction in women

Impactos metabólicos, conductuales, neuroendocrinos y reproductivos de la restricción calórica prolongada en mujeres

Recebido: 08/10/2025 | Revisado: 14/10/2025 | Aceitado: 14/10/2025 | Publicado: 16/10/2025

**Giuliana Marques**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0253-0026>  
Centro Universitário de Brasília, Brasil

E-mail: [giuliana.m@sempreceub.com](mailto:giuliana.m@sempreceub.com)

**Simone Gonçalvez de Almeida**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5839-3052>  
Centro Universitário de Brasília, Brasil  
E-mail: [simone.almeida@ceub.edu.br](mailto:simone.almeida@ceub.edu.br)

### Resumo

A restrição calórica prolongada, apesar de frequentemente adotada como estratégia para perda de peso e promoção da longevidade, pode desencadear uma série de alterações fisiológicas, hormonais e comportamentais, especialmente em mulheres. Este estudo teve como objetivo investigar os impactos dessa prática sobre os eixos neuroendócrinos, a função reprodutiva e os aspectos psicológicos femininos. Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, com base em publicações nacionais e internacionais dos últimos anos. Os achados demonstram que a restrição energética compromete a homeostase hormonal, reduz a taxa metabólica basal, influencia negativamente o ciclo menstrual e pode afetar o bem-estar emocional. Alterações nos níveis de leptina, grelina, cortisol e hormônios sexuais foram associadas à perda de massa magra, disfunções menstruais e prejuízos no comportamento alimentar. Além disso, observaram-se consequências psicológicas como irritabilidade, ansiedade e distorções cognitivas ligadas à imagem corporal. Os dados reunidos reforçam a importância de abordagens nutricionais individualizadas e do acompanhamento multidisciplinar, a fim de prevenir efeitos adversos da restrição calórica em mulheres. Conclui-se que, embora apresente benefícios em alguns contextos, essa prática requer cautela, especialmente quando conduzida sem orientação profissional adequada.

**Palavras-chave:** Restrição calórica; Sistema neuroendócrino; Saúde da mulher; Comportamento alimentar; Função endócrina.

### Abstract

Prolonged caloric restriction, despite being frequently adopted as a strategy for weight loss and longevity, can trigger a series of physiological, hormonal, and behavioral changes, especially in women. This study aimed to investigate the impacts of this practice on neuroendocrine axes, reproductive function, and female psychological aspects. This is a narrative literature review based on national and international publications from recent years. The findings show that energy restriction compromises hormonal homeostasis, reduces basal metabolic rate, negatively affects the menstrual cycle, and may influence emotional well-being. Alterations in leptin, ghrelin, cortisol, and sex hormones were associated with loss of lean mass, menstrual dysfunctions, and disordered eating behavior. Additionally, psychological consequences such as irritability, anxiety, and cognitive distortions related to body image were observed. The gathered data reinforce the importance of individualized nutritional approaches and multidisciplinary follow-up to prevent adverse effects of caloric restriction in women. It is concluded that, although beneficial in some contexts, this practice requires caution, especially when conducted without proper professional guidance.

**Keywords:** Caloric restriction; Neuroendocrine system; Women's health; Feeding behavior; Endocrine function.

### Resumen

La restricción calórica prolongada, aunque frecuentemente adoptada como estrategia para la pérdida de peso y la longevidad, puede desencadenar una serie de alteraciones fisiológicas, hormonales y conductuales, especialmente en mujeres. Este estudio tuvo como objetivo investigar los impactos de esta práctica sobre los ejes neuroendocrinos, la función reproductiva y los aspectos psicológicos femeninos. Se trata de una revisión narrativa de la literatura, basada en publicaciones nacionales e internacionales de los últimos años. Los hallazgos demuestran que la restricción

energética compromete la homeostasis hormonal, reduce la tasa metabólica basal, influye negativamente en el ciclo menstrual y puede afectar el bienestar emocional. Se observaron alteraciones en los niveles de leptina, grelina, cortisol y hormonas sexuales, asociadas con pérdida de masa magra, disfunciones menstruales y perjuicios en el comportamiento alimentario. Además, se identificaron consecuencias psicológicas como irritabilidad, ansiedad y distorsiones cognitivas relacionadas con la imagen corporal. Los datos recopilados refuerzan la importancia de enfoques nutricionales individualizados y del acompañamiento multidisciplinar para prevenir efectos adversos de la restricción calórica en mujeres. Se concluye que, aunque presenta beneficios en algunos contextos, esta práctica requiere precaución, especialmente cuando se realiza sin orientación profesional adecuada.

**Palabras clave:** Restricción calórica; Sistema neuroendocrino; Salud de la mujer; Comportamiento alimentario; Función endocrina.

## 1. Introdução

A restrição calórica prolongada é um tema de grande relevância científica, especialmente quando observada no contexto da saúde feminina. Essa prática consiste na redução controlada da ingestão energética por longos períodos, sem comprometer o aporte adequado de nutrientes essenciais. Pesquisas apontam que esse tipo de intervenção promove importantes adaptações metabólicas, como a melhora da sensibilidade à insulina, a redução de processos inflamatórios e a otimização do uso energético pelo organismo. Além disso, a restrição calórica tem sido associada à longevidade e à prevenção de doenças crônicas, sugerindo que o controle do consumo energético pode influenciar positivamente a fisiologia e o envelhecimento celular (Heilbronn, 2006).

Os efeitos metabólicos da restrição calórica incluem a redução da massa adiposa e o aprimoramento do perfil lipídico, fatores que contribuem diretamente para a prevenção de distúrbios metabólicos, como a resistência à insulina e a obesidade. A literatura destaca que o organismo se adapta a períodos prolongados de baixa ingestão calórica por meio de mecanismos de economia energética, reduzindo a produção de espécies reativas de oxigênio e melhorando a eficiência dos processos oxidativos. Essa adaptação reflete a capacidade fisiológica do corpo de buscar equilíbrio e preservar suas funções vitais mesmo em situações de escassez calórica, o que demonstra o potencial benéfico da restrição quando aplicada de forma controlada e supervisionada (Redman, 2018).

Entretanto, as alterações metabólicas induzidas pela restrição calórica não se limitam ao campo fisiológico e afetam também o sistema endócrino. A redução da disponibilidade energética interfere na secreção de hormônios sexuais e na atividade do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal, resultando em adaptações neuroendócrinas que podem comprometer a função reprodutiva feminina. Esse processo, embora represente um mecanismo de proteção do organismo diante da falta de energia, pode causar amenorreia, irregularidade menstrual e redução temporária da fertilidade. Assim, observa-se que a restrição calórica exerce efeitos complexos sobre o metabolismo e o sistema reprodutivo, exigindo cautela quanto à sua aplicação em mulheres (Rossmanith, 2022).

Sob a perspectiva comportamental e neurocognitiva, a restrição calórica prolongada também produz efeitos relevantes sobre o humor e o funcionamento mental. Estudos demonstram que a privação energética pode afetar neurotransmissores relacionados à sensação de bem-estar, como serotonina e dopamina, provocando alterações emocionais e cognitivas. Embora alguns indivíduos relatem melhora na clareza mental e no autocontrole alimentar, há evidências de que a restrição prolongada possa aumentar o risco de sintomas ansiosos e depressivos, especialmente em mulheres, cuja resposta hormonal ao estresse energético tende a ser mais sensível (Lugon, 2024).

Dessa forma, compreender os impactos metabólicos, comportamentais, neuroendócrinos e reprodutivos da restrição calórica prolongada em mulheres torna-se fundamental para delimitar seus benefícios e riscos. A integração entre as evidências científicas revela que, embora a restrição energética possa favorecer a saúde metabólica e a longevidade, ela também apresenta potenciais prejuízos quando aplicada de forma excessiva ou sem acompanhamento especializado. Investigar essas relações de maneira aprofundada permite estabelecer limites seguros e estratégias nutricionais equilibradas, promovendo a saúde integral

da mulher e prevenindo complicações associadas à restrição alimentar (Cienfuegos, 2020).

A relevância deste estudo justifica-se pela necessidade de compreender os efeitos da restrição calórica prolongada sob uma perspectiva multidimensional, considerando os impactos fisiológicos, hormonais e psicológicos. O crescente interesse por estratégias alimentares restritivas, muitas vezes adotadas sem orientação adequada, reforça a importância de investigações que abordem as implicações dessa prática para o bem-estar feminino. Assim, a análise desses efeitos permitirá ampliar o conhecimento sobre a interação entre metabolismo, sistema endócrino e comportamento, contribuindo para práticas alimentares mais seguras e sustentáveis. Dessa forma, este estudo teve como objetivo investigar os impactos dessa prática sobre os eixos neuroendócrinos, a função reprodutiva e os aspectos psicológicos femininos.

## 2. Metodologia

A metodologia aplicada neste estudo fundamenta-se em uma revisão de literatura estruturada a partir de parâmetros qualitativos e descritivos, cujo propósito foi compreender as múltiplas dimensões dos efeitos da restrição calórica prolongada em mulheres. A opção por essa abordagem está alinhada à necessidade de examinar fenômenos complexos que envolvem aspectos metabólicos, hormonais e comportamentais, permitindo a interpretação crítica de resultados obtidos em diferentes contextos científicos. A revisão de literatura foi utilizada não como simples compilação, mas como ferramenta analítica de integração entre evidências e tendências atuais sobre o tema (Gonçalves, 2019).

A estratégia de busca foi delineada para garantir amplitude e confiabilidade na seleção das fontes, priorizando a utilização do Google Acadêmico como principal base de consulta, em razão de sua ampla indexação e integração com plataformas científicas internacionais. Foram empregadas combinações de descritores em português e inglês, utilizando operadores booleanos para otimizar os resultados e minimizar redundâncias. Termos como “restrição calórica prolongada”, “mulheres”, “função reprodutiva”, “efeitos neuroendócrinos”, “metabolic restriction” e “female health” foram associados para localizar estudos pertinentes ao escopo desta investigação. Esse processo seguiu uma lógica sistemática, garantindo que os artigos selecionados apresentassem relação direta com os objetivos da pesquisa e abordassem, de forma consistente, os desdobramentos fisiológicos e psicológicos da restrição energética (Santos, 2018).

Os critérios de inclusão e exclusão foram estabelecidos com o intuito de assegurar a consistência metodológica e a relevância científica das fontes analisadas. Foram incluídos apenas estudos publicados entre 2003 e 2025, disponíveis em texto completo, que apresentassem metodologia clara e foco na restrição calórica em mulheres adultas. Excluíram-se artigos duplicados, materiais sem revisão por pares, textos opinativos e publicações que tratassesem de distúrbios alimentares severos, a fim de preservar a homogeneidade temática da amostra. Essa triagem minuciosa permitiu concentrar a análise em evidências que abordam os impactos fisiológicos e psicológicos da restrição calórica, sem interferências de variáveis clínicas não relacionadas (Gonçalves, 2019).

Após a seleção das fontes, realizou-se uma análise detalhada dos resultados, pautada em leitura crítica e interpretação integrativa. A abordagem seguiu as diretrizes propostas pelo Joanna Briggs Institute (JBI), reconhecido por sua metodologia rigorosa na síntese de evidências em revisões sistemáticas. Essa estrutura orientou a organização das informações, possibilitando identificar convergências entre estudos e apontar lacunas relevantes para futuras investigações. A análise foi conduzida de modo interpretativo, correlacionando resultados semelhantes e divergentes, a fim de construir uma visão abrangente sobre os efeitos metabólicos, neuroendócrinos, comportamentais e reprodutivos da restrição calórica prolongada em mulheres (Santos, 2018).

A adoção dessa metodologia proporcionou maior validade científica ao estudo, ao permitir que os dados fossem interpretados à luz das evidências mais consistentes disponíveis. Além de promover uma análise integrada, o método adotado assegurou uma discussão embasada em parâmetros confiáveis, favorecendo a construção de um panorama teórico sólido sobre

o tema e contribuindo para a ampliação do conhecimento acerca das implicações biológicas e psicológicas da restrição calórica feminina (Gonçalves, 2019).

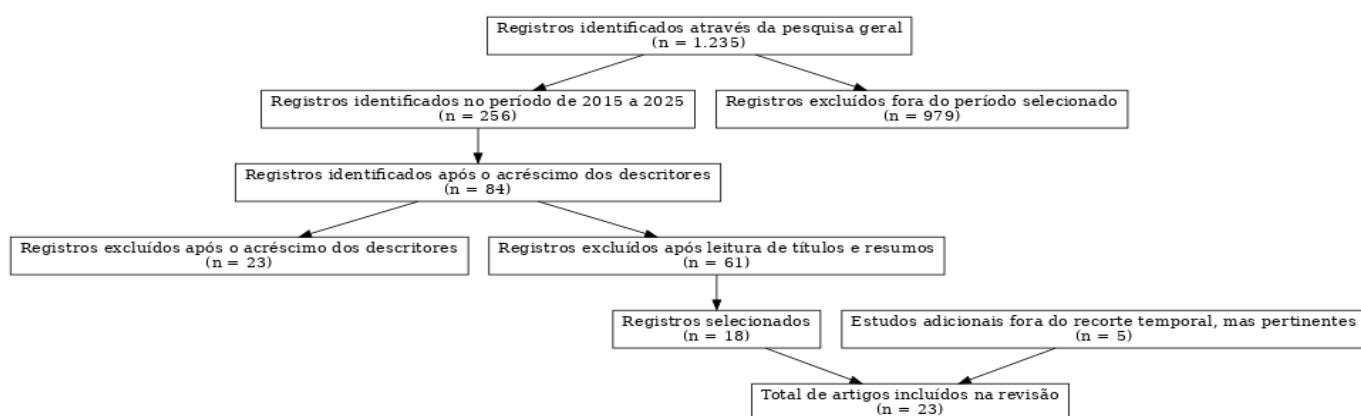
### 3. Resultados e Discussão

A busca inicial identificou 1.235 registros provenientes de bases de dados e pesquisas gerais. Após a aplicação do recorte temporal de 2015 a 2025, permaneceram 256 estudos potencialmente relevantes, enquanto 979 foram excluídos por estarem fora do período estabelecido. Em seguida, o uso de descritores específicos refinou o conjunto para 84 registros, representando a primeira filtragem sistemática de acordo com os critérios de seleção definidos. Esse processo evidencia a importância de estratégias de busca bem estruturadas para evitar a inclusão de trabalhos irrelevantes e garantir consistência metodológica (Santos, 2018).

Na etapa seguinte, procedeu-se à leitura dos títulos e resumos, o que resultou na exclusão de 61 artigos por não atenderem aos critérios de elegibilidade, restando 23 estudos alinhados ao escopo da pesquisa. Desses, 18 foram selecionados dentro do recorte temporal estipulado e outros 5, embora anteriores ao período delimitado, foram mantidos por sua relevância teórica e por serem amplamente citados em estudos recentes, como representado no fluxograma de seleção. Assim, a análise final foi realizada sobre um conjunto de 23 artigos, que forneceram bases sólidas para a compreensão dos impactos metabólicos, neuroendócrinos, comportamentais e reprodutivos da restrição calórica prolongada em mulheres (Gonçalves, 2019).

A Figura 1 e o Quadro 1 sintetizam os procedimentos de busca, seleção e os principais artigos utilizados.

**Figura 1** - Sistematização do procedimento de busca mediante padrões de inclusão e exclusão.



Fonte: Autoria própria.

**Quadro 1** – Resumo dos trabalhos.

Autor / Ano	Tipo de Estudo	Tamanho da Amostra	Objetivo do Estudo	Resultados Mais Relevantes
Cienfuegos et al., 2021	Ensaio clínico randomizado	Mulheres obesas, 25–45 anos (n ≈ 60)	Comparar dieta mimetizar de jejum e restrição contínua.	Ambas reduziram peso e gordura; dieta mimetizar teve efeito ligeiramente superior.
Liu et al., 2022	Ensaio clínico randomizado	Mulheres com sobrepeso/obesidade, 25–60 anos (n ≈ 100)	Comparar restrição calórica com e sem janela de alimentação.	Ambas as estratégias promoveram perda de peso e melhora metabólica, sem diferença significativa.
Redman et al., 2018	Ensaio clínico	Mulheres adultas, 21–50 anos (n ≈ 60)	Avaliar efeitos da restrição calórica prolongada na taxa metabólica.	Houve queda da taxa metabólica basal e redução de massa magra.

Most et al., 2017	Ensaio clínico	Mulheres adultas, 21–50 anos (n = 50)	Avaliar impacto da restrição calórica prolongada no metabolismo.	Redução significativa de massa magra e da taxa metabólica basal.
Antoni et al., 2018	Ensaio clínico	Mulheres com sobrepeso, 25–45 anos (n = 54)	Avaliar mudanças na taxa metabólica após 6 meses de restrição moderada.	Queda significativa na taxa metabólica basal e aumento da fome em repouso.
Harvie et al., 2011	Ensaio clínico	Mulheres adultas, 20–45 anos (n = 100)	Comparar restrição calórica intermitente e contínua.	Ambas reduziram peso; intermitente preservou mais massa magra.
Martin et al., 2016 (CALERIE II)	Ensaio clínico randomizado	Mulheres adultas saudáveis, 21–50 anos (n ≈ 110)	Avaliar efeitos da restrição calórica prolongada no bem-estar geral.	Melhoras modestas no humor e qualidade de vida; discreta redução do desejo sexual.
Dorling et al., 2016 (CALERIE II)	Ensaio clínico randomizado	Mulheres adultas saudáveis, 21–50 anos (n ≈ 110)	Explorar bem-estar psicológico e função sexual após restrição calórica.	Aumento da vitalidade, melhora do humor e leve queda no desejo sexual.
Heilbronn et al., 2009	Ensaio clínico	Mulheres adultas saudáveis, 20–50 anos (n = 40)	Estudar adaptações metabólicas à restrição calórica prolongada.	Redução do gasto energético e ajustes comportamentais compensatórios.
Alkurd et al., 2024	Revisão sistemática	12 estudos incluídos	Avaliar o impacto da restrição calórica e do jejum intermitente sobre níveis de BDNF e função cognitiva.	Ambas as intervenções aumentaram BDNF e melhoraram o desempenho cognitivo, sugerindo efeito neuroprotetor.
Chaix et al., 2019	Revisão narrativa	(síntese de diversos estudos experimentais)	Discutir o papel da alimentação com restrição de tempo (TRE) na prevenção e manejo de doenças metabólicas.	A TRE melhora a sensibilidade à insulina e reduz inflamação, com benefícios mesmo sem redução calórica expressiva.
Eskew et al., 2022	Estudo transversal (coorte LORe)	326 mulheres com sobrepeso/obesidade	Investigar associação entre padrões alimentares e reserva ovariana em mulheres com excesso de peso.	Dietas equilibradas com frutas e vegetais associaram-se a melhor função ovariana e maior reserva folicular.
Lagowska et al., 2024	Ensaio clínico controlado	24 atletas jovens com distúrbios menstruais	Avaliar efeito da intervenção nutricional na função menstrual e composição corporal.	A adequação calórica e proteica restaurou ciclos menstruais e reduziu distúrbios hormonais.
Loucks, 2003	Revisão narrativa	(análise teórica baseada em evidências empíricas)	Analizar o papel da disponibilidade energética sobre a função reprodutiva feminina.	A baixa disponibilidade energética, independente do percentual de gordura corporal, suprime o eixo reprodutivo.
Lugon et al., 2024	Estudo de coorte populacional	6.500 adultos (REGICOR)	Avaliar relação entre qualidade da dieta e risco de depressão.	Dietas de melhor qualidade associaram-se a menor risco de depressão, sobretudo entre mulheres.
Męczekalski et al., 2024	Revisão narrativa	(compilação de estudos clínicos e experimentais)	Atualizar conhecimento sobre distúrbios neuroendócrinos na amenorreia hipotalâmica funcional.	Destaca relação entre estresse, baixa ingestão calórica e supressão do eixo HPG em mulheres ativas.
Misra et al., 2014	Revisão	(síntese de estudos clínicos com mulheres com anorexia nervosa)	Avaliar consequências endócrinas da anorexia nervosa.	Houve hipogonadismo hipotalâmico, aumento de cortisol e redução de leptina, comprometendo fertilidade e metabolismo.
Rossmannith, 2022	Revisão narrativa	(base em estudos clínicos e revisões)	Analizar bloqueio neuroendócrino do eixo reprodutivo em atletas femininas.	Redução da secreção de GnRH e LH associada à baixa disponibilidade energética e ao estresse físico.
Sun et al., 2021	Revisão sistemática	48 estudos incluídos	Investigar efeitos da restrição calórica na reprodução feminina.	Restrição leve pode favorecer equilíbrio hormonal, mas restrição severa prejudica a ovulação.

Health et al., 2025	Revisão sistemática	20 estudos incluídos	Examinar efeitos da alimentação com restrição de tempo na saúde metabólica.	A TRE melhora sensibilidade à insulina e perfil lipídico, mas efeitos de longo prazo ainda são incertos.
Dos Santos et al., 2028	Revisão metodológica	(artigo teórico do JBI)	Descrever a abordagem do <i>Joanna Briggs Institute</i> para revisões sistemáticas.	Propõe metodologia rigorosa para síntese de evidências e avaliação da qualidade dos estudos.
Gonçalves, 2019	Artigo metodológico	(texto técnico)	Apresentar diretrizes para elaboração de projetos de revisão de literatura.	Oferece orientações práticas sobre estrutura, objetivos e rigor científico em revisões narrativas e sistemáticas.
Lowe et al., 2020	Ensaio clínico randomizado	116 adultos com sobrepeso/obesidade (n = 116)	Avaliar os efeitos da alimentação com restrição de tempo (TRE) sobre perda de peso e parâmetros metabólicos em adultos com sobrepeso e obesidade.	A alimentação restrita no tempo (8h/dia) não promoveu perda de peso significativamente maior em comparação ao grupo controle, mas foi associada à leve redução da massa magra e melhora modesta na glicemia de jejum.

SIGLAS: AMH: hormônio anti-mulleriano; BPA: bisfenol A; DE: disruptor endócrino; FSH: hormônio folicúlo-estimulante; PFAS: substâncias perfluoroalquílicas; SOP: síndrome do ovário policístico; FIV: fertilização in vitro; HPA: eixo hipotálamo-hipófise-adrenal; HPG: eixo hipotálamo-hipófise-gonadal; IMC: índice de massa corporal; LH: hormônio luteinizante; POPs: poluentes orgânicos persistentes; RCP: restrição calórica prolongada; TRE: alimentação restrita no tempo. Fonte: Autoria própria.

### Impactos metabólicos da restrição calórica prolongada

A restrição calórica prolongada, definida como a redução sustentada da ingestão energética sem causar desnutrição, tem sido amplamente investigada por seus efeitos sobre a saúde metabólica. A manutenção desse estado hipocalórico por períodos estendidos induz uma série de adaptações fisiológicas que afetam tanto o metabolismo energético quanto a expressão hormonal, refletindo uma reorganização sistêmica do funcionamento orgânico. Entre essas alterações, destaca-se a redução do gasto energético basal, processo entendido como uma forma de economia metabólica para prolongar a sobrevivência frente à escassez energética. A taxa metabólica de repouso, por exemplo, tende a diminuir significativamente após semanas de restrição calórica, fenômeno que parece ser parcialmente mediado por alterações na secreção de hormônios tireoidianos e pela modulação do sistema nervoso simpático (Martin et al., 2016).

Ao longo do tempo, observa-se uma desaceleração no metabolismo oxidativo, evidenciada por menores níveis de produção de espécies reativas de oxigênio e menor dano oxidativo celular. Essa redução da taxa de oxidação dos substratos energéticos foi interpretada como um mecanismo de proteção contra o envelhecimento celular, com implicações importantes para a longevidade. Paralelamente, há um declínio nos níveis circulantes de hormônios anabólicos, como insulina e fator de crescimento semelhante à insulina tipo 1 (IGF-1), ambos implicados na regulação do crescimento e proliferação celular, o que reforça a ideia de que a restrição calórica promove um estado de baixa sinalização anabólica com potencial efeito antienvelhecimento (Redman et al., 2018).

As alterações hormonais também afetam profundamente o metabolismo glicídico e lipídico. Em indivíduos submetidos à restrição calórica prolongada, a sensibilidade à insulina costuma aumentar, contribuindo para uma melhora no controle glicêmico, o que reduz o risco de desenvolvimento de doenças metabólicas como o diabetes tipo 2. Além disso, há uma tendência à mobilização de ácidos graxos estocados, favorecendo a utilização de lipídios como fonte primária de energia. Esse deslocamento metabólico, embora benéfico em determinados contextos, pode levar à perda significativa de massa magra, especialmente se a ingestão proteica não for adequada ou se não houver estímulo anabólico suficiente, como a prática de exercícios físicos regulares (Dorling et al., 2021).

O sistema endócrino, ao perceber a persistência da limitação calórica, responde com uma cascata de ajustes que envolvem tanto a inibição de eixos anabólicos quanto o favorecimento de vias catabólicas. Esse cenário é acompanhado por

modificações importantes no eixo hipotálamo-hipófise-gonadal, resultando em níveis reduzidos de hormônios sexuais e, consequentemente, efeitos deletérios sobre a função reprodutiva. Tal adaptação reflete um redirecionamento energético do organismo, priorizando a manutenção das funções vitais em detrimento da reprodução. A literatura já demonstrou que, em mulheres, esse tipo de resposta pode desencadear amenorreia funcional hipotalâmica, um quadro clínico marcado pela supressão da ovulação e disfunções menstruais relacionadas diretamente à baixa disponibilidade energética (Loucks, 2003).

Além do impacto sobre a reprodução, a restrição calórica contínua também influencia a secreção de grelina, leptina e outras adipocinas envolvidas na regulação do apetite e do metabolismo. Os níveis plasmáticos de leptina diminuem de forma proporcional à perda de gordura corporal, o que reduz o sinal de saciedade enviado ao sistema nervoso central, favorecendo o aumento do apetite. Esse efeito, associado à elevação dos níveis de grelina, tende a dificultar a manutenção da perda de peso em longo prazo, uma vez que a homeostase energética é constantemente ameaçada por mecanismos biológicos compensatórios. A persistência desse desequilíbrio pode comprometer o sucesso de intervenções dietéticas baseadas unicamente em restrição calórica, demandando estratégias combinadas com abordagem comportamental, atividade física e, em alguns casos, suporte farmacológico (Heilbronn et al., 2006).

Outro aspecto relevante é a interação entre restrição calórica prolongada e neuroplasticidade. Estudos recentes apontam que esse tipo de intervenção pode modular positivamente fatores neurotróficos, como o BDNF (fator neurotrófico derivado do cérebro), associado ao desempenho cognitivo e à neuroproteção. Contudo, há divergências quanto à durabilidade e magnitude desses efeitos, especialmente quando a restrição alimentar é excessiva ou não é acompanhada por aporte adequado de micronutrientes. A hipótese de que a restrição calórica ativa mecanismos adaptativos evolutivamente conservados de sobrevivência tem ganhado força, sendo respaldada por evidências da melhoria da eficiência mitocondrial e da attenuação de processos inflamatórios crônicos de baixo grau, frequentemente associados ao envelhecimento e ao desenvolvimento de doenças metabólicas (Alkurd et al., 2024).

Ainda que os efeitos metabólicos da restrição calórica prolongada mostrem-se promissores em diversos contextos clínicos e preventivos, é fundamental considerar as variações individuais na resposta a esse tipo de intervenção. Fatores como sexo, idade, composição corporal, nível de atividade física e histórico alimentar influenciam significativamente a magnitude dos efeitos alcançados. Além disso, a adesão a longo prazo é um desafio considerável, especialmente em sociedades marcadas pela abundância alimentar e pela valorização de padrões culturais incompatíveis com a restrição energética crônica. Assim, embora os benefícios metabólicos da restrição calórica sejam bem documentados, sua aplicabilidade prática requer individualização, monitoramento contínuo e suporte interdisciplinar para minimizar riscos e maximizar os ganhos à saúde (Most et al., 2017).

### **Alterações comportamentais e psicológicas**

A restrição calórica prolongada, embora amplamente estudada por seus efeitos fisiológicos e metabólicos, também induz uma série de modificações comportamentais e psicológicas que merecem atenção. A limitação constante da ingestão energética não apenas provoca respostas adaptativas no organismo, mas também impacta diretamente o estado emocional, os padrões de pensamento e a relação subjetiva com a alimentação. O estresse fisiológico gerado por esse tipo de intervenção pode desencadear alterações no eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, resultando na elevação dos níveis de cortisol, hormônio relacionado à resposta ao estresse e ao controle emocional. Esse aumento, quando persistente, contribui para oscilações de humor, irritabilidade e redução da tolerância a frustrações cotidianas, revelando a complexidade das repercussões psíquicas envolvidas na restrição energética prolongada (Dorling et al., 2021).

À medida que o déficit calórico se perpetua, surgem também alterações no padrão de comportamento alimentar, caracterizadas por uma hiperfocalização no ato de comer e por uma valorização exagerada dos alimentos evitados. Essa fixação

mental pode ser acompanhada por episódios de compulsão alimentar seguidos de culpa, formando um ciclo vicioso de restrição e descontrole que compromete a saúde mental e favorece o desenvolvimento de transtornos alimentares. A quebra da homeostase psicológica, nesses casos, está associada não apenas à depleção energética, mas também à disfunção na sinalização de hormônios reguladores do apetite e do humor, como leptina, grelina e serotonina. A escassez calórica prolongada interfere na síntese desses neurotransmissores, especialmente da serotonina, intensificando sentimentos de ansiedade, melancolia e insatisfação corporal, sobretudo em indivíduos já predispostos a quadros depressivos ou obsessivo-compulsivos (Heilbronn et al., 2006).

O comprometimento cognitivo representa outro desdobramento importante da restrição calórica em longo prazo. A concentração, a memória de trabalho e a capacidade de planejamento tendem a ser prejudicadas em contextos de baixa ingestão calórica, especialmente quando esta é associada a déficits de micronutrientes essenciais ao funcionamento neuronal. A ausência de substratos energéticos adequados afeta a eficiência sináptica e a neurogênese, o que contribui para lentidão no processamento de informações, desatenção e redução da motivação. Além disso, a sensação constante de fome pode gerar um estado de hipervigilância alimentar que dificulta o engajamento em atividades cognitivamente exigentes, criando um conflito entre a preservação da função cerebral e o controle alimentar, que nem sempre é reconhecido de forma consciente pelos indivíduos (Alkurd et al., 2024).

Tais alterações tornam-se ainda mais relevantes quando se considera o impacto da restrição calórica sobre o comportamento social. Indivíduos submetidos a longos períodos de dieta hipocalórica tendem a apresentar retraimento social, redução da participação em eventos coletivos que envolvam alimentação e maior tendência ao isolamento. Essa evitação de contextos sociais com comida reflete o medo de perder o controle sobre a dieta, mas também denuncia um enfraquecimento da flexibilidade psicológica. A rigidez comportamental, frequentemente disfarçada de disciplina, pode ser um marcador precoce de sofrimento psíquico, especialmente quando associada à necessidade de controle e à baixa autoestima. Esse padrão de funcionamento pode ser observado em diferentes populações, incluindo atletas e pacientes com histórico de transtornos alimentares, que frequentemente exibem um perfil psicológico caracterizado por perfeccionismo, ansiedade antecipatória e baixa tolerância a desvios da rotina alimentar (Łagowska et al., 2014).

Os efeitos comportamentais da restrição calórica também variam de acordo com o contexto de aplicação. Quando essa prática é imposta em protocolos clínicos controlados, com suporte psicológico e nutricional, os riscos de desenvolvimento de alterações emocionais são mitigados. Contudo, quando adotada de forma autônoma, motivada por padrões estéticos e disseminada por meio de redes sociais ou dietas da moda, tende a assumir uma conotação disfuncional. Esse cenário favorece a emergência de distorções da imagem corporal, com internalização de ideais de magreza como sinônimo de sucesso e autocontrole, o que aprofunda o risco de compulsões, fobias alimentares e práticas compensatórias prejudiciais. Nesses casos, o sofrimento psíquico pode ser mascarado por discursos de saúde e bem-estar, dificultando a identificação precoce de comportamentos de risco por familiares ou profissionais (Misra et al., 2014).

Outro ponto que merece destaque é o impacto da restrição calórica prolongada sobre a percepção subjetiva de vitalidade e bem-estar. Embora algumas pessoas relatem aumento de energia e leveza no início do processo, a manutenção prolongada da limitação energética tende a causar fadiga crônica, perda de prazer em atividades habituais e menor capacidade de resposta emocional positiva. Esse estado, muitas vezes descrito como apatia ou embotamento afetivo, compromete a qualidade de vida e o engajamento em rotinas saudáveis, como a prática de atividades físicas e o autocuidado. Os mecanismos neuroendócrinos envolvidos, incluindo a redução da atividade dopaminérgica, explicam em parte essa queda da motivação, que se manifesta progressivamente com a depleção energética e a adaptação do sistema nervoso central ao estado de carência calórica (Męczekalski et al., 2024).

Assim, vale mencionar que os efeitos psicológicos da restrição calórica são modulados por variáveis individuais como gênero, idade, histórico psiquiátrico e suporte social. Mulheres, por exemplo, são mais vulneráveis a quadros de disfunção do eixo hipotálamo-hipófise-ovariano em resposta à baixa disponibilidade energética, o que impacta diretamente o humor e o comportamento. Além disso, adolescentes e jovens adultos, por estarem em fases de desenvolvimento neuropsicológico e construção identitária, demonstram maior suscetibilidade a influências externas sobre o corpo e o comportamento alimentar. A ausência de acompanhamento multiprofissional em estratégias de restrição calórica prolongada pode agravar esse quadro, dificultando a reversão das alterações emocionais e comportamentais e favorecendo a cronificação de padrões disfuncionais (Rossmanith, 2022).

### **Consequências reprodutivas e hormonais**

A restrição calórica prolongada, embora amplamente reconhecida por seus benefícios metabólicos, exerce impactos profundos sobre os sistemas endócrino e reprodutivo, especialmente em indivíduos do sexo feminino. O organismo humano, ao perceber a diminuição persistente da ingestão calórica, aciona mecanismos adaptativos que priorizam a sobrevivência em detrimento da reprodução. Essa resposta fisiológica resulta na modulação de diversos eixos hormonais, principalmente o hipotálamo-hipófise-gonadal, cuja supressão leva à redução significativa da produção de gonadotrofinas, culminando em distúrbios menstruais e, em casos mais severos, na amenorreia funcional hipotalâmica. Tal condição reflete não apenas uma adaptação metabólica, mas um sinal de alarme biológico que revela a incompatibilidade entre o ambiente energético e a função reprodutiva (Loucks, 2003).

As alterações hormonais desencadeadas por esse quadro não se limitam ao comprometimento da função ovariana. A restrição calórica afeta diretamente a síntese de hormônios esteroides, como o estradiol e a progesterona, cuja produção se torna insuficiente diante da inibição do estímulo hipotalâmico. Com a queda dessas concentrações hormonais, observa-se a interrupção da ovulação e o enfraquecimento do endométrio, tornando o ambiente uterino inadequado para a fertilização e implantação embrionária. Além disso, a baixa disponibilidade energética compromete a secreção de leptina, um hormônio produzido pelo tecido adiposo que atua como mensageiro metabólico ao sistema nervoso central, sinalizando a adequação nutricional para a manutenção do ciclo menstrual. A leptina, ao ser reduzida, contribui para o silenciamento do eixo reprodutivo, reforçando a percepção de que o ambiente não é propício à reprodução (Męczekalski et al., 2024).

Com a manutenção prolongada desse estado de depravação energética, outras desregulações endócrinas se instalam, como o aumento da atividade do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, resultando em níveis elevados de cortisol. Esse excesso de glicocorticoides inibe ainda mais a liberação de gonadotrofinas e interfere na conversão periférica de androgênios em estrogênios, agravando o quadro hipoestrogênico. Esse ambiente hormonal adverso favorece o aparecimento de sintomas clínicos como anovulação crônica, infertilidade, irregularidade menstrual e osteopenia, sendo esta última resultante da diminuição da densidade mineral óssea por deficiência estrogênica. Tais alterações são frequentemente observadas em mulheres com baixo índice de massa corporal e histórico de práticas alimentares restritivas, sobretudo entre atletas e bailarinas, cuja exigência estética e de desempenho favorece esse tipo de comportamento alimentar (Łagowska et al., 2014).

O impacto da restrição calórica prolongada sobre o sistema reprodutivo masculino também merece destaque, embora seja menos discutido. Nos homens, observa-se uma diminuição da secreção de testosterona, associada à redução da libido, à piora da espermatogênese e à fadiga generalizada. O desequilíbrio entre os hormônios sexuais e os eixos de estresse revela uma resposta adaptativa similar à observada em mulheres, confirmado que a reprodução, independentemente do sexo, é uma função altamente sensível à disponibilidade energética. Essa sensibilidade é evolutivamente vantajosa, pois inibe a procriação em momentos de escassez de recursos, garantindo que a energia seja redirecionada para a manutenção das funções vitais e da integridade orgânica (Chaix et al., 2019).

No entanto, os efeitos da restrição energética sobre a fertilidade não ocorrem apenas em situações extremas. Estudos mais recentes demonstram que mesmo reduções calóricas moderadas, quando sustentadas por longos períodos, podem impactar negativamente a qualidade do ambiente ovariano e o potencial reprodutivo. A baixa ingestão calórica compromete a maturação folicular e a produção de óvulos de boa qualidade, interferindo diretamente na reserva ovariana. Em mulheres com sobrepeso ou obesidade, no entanto, a adoção de padrões alimentares equilibrados, mesmo com restrição energética controlada, pode ter efeito positivo sobre a função reprodutiva, melhorando os parâmetros hormonais e favorecendo a ovulação, desde que essa restrição não seja excessiva nem prolongada além dos limites terapêuticos (Eskew et al., 2022).

Outro ponto relevante é o papel dos distúrbios alimentares e suas consequências sobre a saúde reprodutiva. A anorexia nervosa, caracterizada por restrição alimentar severa e distorção da imagem corporal, representa um modelo extremo de comprometimento nutricional e hormonal. Nesses casos, as alterações endócrinas não se limitam ao eixo reprodutivo, afetando também a secreção de hormônios tireoidianos, a produção de insulina e a liberação de fatores de crescimento. O estado crônico de desnutrição interfere diretamente nos sistemas de regulação central do apetite e da saciedade, comprometendo ainda mais a recuperação espontânea da função ovulatória mesmo após a retomada da alimentação, o que demonstra a complexidade e a interdependência entre os sistemas neuroendócrinos envolvidos (Misra et al., 2014).

Em contextos clínicos controlados, a modulação da ingestão energética pode ser estrategicamente utilizada com finalidade terapêutica, desde que monitorada de forma criteriosa. A literatura apresenta evidências de que regimes de restrição calórica bem planejados, combinados com suporte nutricional e psicológico, podem melhorar a sensibilidade à insulina, reduzir a inflamação sistêmica e restaurar o equilíbrio hormonal, especialmente em mulheres com síndrome dos ovários policísticos ou resistência à insulina. No entanto, a linha que separa o benefício terapêutico do risco fisiológico é tênue, o que exige acompanhamento profissional contínuo para evitar efeitos deletérios sobre a fertilidade e a saúde óssea (Sun et al., 2021).

As consequências hormonais da restrição calórica prolongada não se limitam à esfera da reprodução. A cascata de alterações inclui a modulação do eixo hipotálamo-hipófise-tireoide, frequentemente resultando em quadros de hipotireoidismo subclínico, caracterizados por fadiga, intolerância ao frio, lentidão metabólica e irregularidades menstruais. Essa disfunção da tireoide ocorre como estratégia do organismo para reduzir o gasto energético total, conservando recursos em tempos de escassez calórica. Com isso, a expressão de T3 (triodotironina) diminui, enquanto o TSH (hormônio estimulador da tireoide) pode permanecer em níveis normais ou discretamente elevados, mascarando o comprometimento funcional da glândula e dificultando o diagnóstico clínico (Heilbronn et al., 2006).

Portanto, torna-se evidente que a restrição calórica prolongada deve ser conduzida com cautela, especialmente em populações vulneráveis, como adolescentes, atletas e mulheres em idade reprodutiva. A complexidade das respostas hormonais exige abordagem individualizada, que leve em consideração não apenas o peso corporal e os objetivos estéticos ou terapêuticos, mas também a integridade da função endócrina, a saúde óssea, o estado emocional e o histórico reprodutivo. A restauração do equilíbrio hormonal, uma vez comprometido, é um processo gradual, que depende não apenas da reintrodução calórica, mas também da reconstrução do eixo neuroendócrino e da estabilização do estado psicológico do indivíduo (Rossmanith, 2022).

### **Alterações neuroendócrinas associadas à restrição calórica**

A restrição calórica prolongada provoca uma série de modificações no funcionamento do sistema neuroendócrino, caracterizadas por ajustes finos e complexos que envolvem eixos hormonais múltiplos, com impacto direto sobre o equilíbrio homeostático. O hipotálamo, núcleo central da regulação neuroendócrina, responde à diminuição crônica da ingestão energética por meio da modulação de sinais periféricos oriundos de tecidos adiposos, musculares e do trato gastrointestinal. Esses sinais, compostos por hormônios como leptina, grelina, insulina e peptídeo YY, são reinterpretados pelo sistema nervoso central como

indicadores de carência calórica, desencadeando uma resposta adaptativa com o objetivo de preservar a energia e garantir a sobrevivência frente à escassez alimentar. A leitura hipotalâmica de um ambiente energético adverso determina a supressão de funções não essenciais, como a reprodução, o crescimento e a termogênese, priorizando funções vitais imediatas (Loucks, 2003).

A leptina, um dos principais mediadores da comunicação entre o tecido adiposo e o sistema nervoso central, sofre uma queda substancial durante períodos de restrição calórica, refletindo a redução das reservas energéticas corporais. A diminuição da leptina é interpretada pelo hipotálamo como sinal de inanição, o que desencadeia alterações significativas nos eixos hipotálamo-hipófise-gonadal, hipotálamo-hipófise-tireoide e hipotálamo-hipófise-adrenal. Com isso, observa-se inibição da secreção de hormônios sexuais, redução da atividade tireoidiana e ativação do eixo de estresse, levando à elevação dos níveis de cortisol. Esses efeitos têm implicações não apenas fisiológicas, mas também comportamentais e cognitivas, pois modificam a forma como o indivíduo responde a estímulos externos, alteram o humor, prejudicam a cognição e interferem na regulação do sono e do apetite (Męczekalski et al., 2024).

A regulação da fome e da saciedade também é diretamente afetada pelos ajustes neuroendócrinos decorrentes da restrição calórica. A grelina, hormônio orexígeno produzido predominantemente pelo estômago, apresenta elevação significativa em períodos de jejum prolongado ou ingestão energética insuficiente. Esse aumento estimula diretamente o núcleo arqueado do hipotálamo, promovendo a sensação de fome persistente, o que dificulta a adesão a estratégias de restrição calórica de longo prazo. Em paralelo, há uma diminuição na produção de hormônios anorexígenos como o peptídeo YY e o GLP-1, intensificando a sinalização de necessidade alimentar. Esses efeitos, associados ao aumento da sensibilidade gustativa e à ativação dos circuitos dopaminérgicos relacionados ao prazer alimentar, contribuem para um estado de hipervigilância constante sobre a comida, que pode evoluir para compulsões e comportamentos obsessivos (Heath et al., 2025).

No eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, a restrição calórica sustentada provoca uma hiperativação crônica, refletida por níveis elevados de cortisol plasmático. Esse estado hipercortisolemiantre promove alterações no metabolismo glicídico, favorecendo a neoglicogênese hepática e a degradação proteica muscular para a manutenção da glicose sérica. Ainda que esse mecanismo seja essencial à adaptação ao estresse metabólico, sua perpetuação pode levar à perda de massa magra, à resistência insulínica e à disfunção imunológica. O excesso de cortisol também exerce efeitos deletérios sobre o sistema nervoso central, impactando a memória, o humor e a regulação emocional, além de contribuir para o surgimento de distúrbios do sono e quadros de depressão leve a moderada, frequentemente associados à má adesão à restrição calórica (Dorling et al., 2021).

A supressão do eixo hipotálamo-hipófise-tireoide, outro componente crítico da resposta neuroendócrina à restrição energética, visa reduzir o gasto calórico global. Esse ajuste ocorre principalmente pela redução da conversão periférica de T4 em T3, diminuindo a termogênese e o metabolismo basal. Embora essa resposta seja adaptativa em curto prazo, sua manutenção prolongada resulta em quadros de hipotireoidismo funcional, com sintomas como fadiga, constipação, intolerância ao frio, alterações dermatológicas e queda de cabelo. Além disso, a lentidão metabólica dificulta a perda de peso sustentada, produzindo um efeito paradoxal em indivíduos que adotam a restrição calórica com fins estéticos, agravando a frustração e desencadeando efeitos emocionais adversos (Most et al., 2017).

A neuroplasticidade também é impactada pela restrição energética, especialmente no que diz respeito à modulação de fatores neurotróficos como o BDNF, cuja expressão é sensível à disponibilidade calórica e à prática de atividade física. Reduções moderadas da ingestão energética, quando associadas a padrões alimentares de boa qualidade e a comportamentos saudáveis, parecem aumentar a concentração de BDNF, promovendo benefícios cognitivos. Contudo, em contextos de depravação calórica excessiva, observa-se queda da neurogênese e da conectividade sináptica, o que compromete a capacidade adaptativa cerebral. Esse padrão é particularmente preocupante em populações vulneráveis, como adolescentes e idosos, que já apresentam limitações neurobiológicas em função da fase do desenvolvimento ou do envelhecimento (Alkurd et al., 2024).

As adaptações neuroendócrinas se estendem ainda ao eixo de crescimento, com redução da secreção de GH (hormônio do crescimento) e IGF-1 (fator de crescimento semelhante à insulina tipo 1). Esses hormônios, além de participarem da síntese proteica e da regeneração tecidual, estão diretamente envolvidos na manutenção da saúde óssea e da integridade metabólica. A supressão desse eixo, ao longo do tempo, contribui para a perda de massa óssea, sarcopenia e declínio da taxa de renovação celular, afetando a qualidade de vida e a longevidade saudável. Tais alterações são particularmente evidentes em protocolos de restrição calórica intensa, como os observados em estudos clínicos controlados e em casos de transtornos alimentares, exigindo monitoramento cuidadoso por parte da equipe multiprofissional (Heilbronn et al., 2006).

Além dos efeitos fisiológicos, os mecanismos neuroendócrinos ativados pela restrição calórica interferem nos circuitos de recompensa e motivação, modulando a sensibilidade à dopamina e afetando diretamente o comportamento alimentar. A redução da atividade dopaminérgica, particularmente nos sistemas mesolímbicos, está associada à anedonia, à desmotivação e à redução do prazer em atividades cotidianas, o que dificulta a manutenção de hábitos saudáveis e reforça ciclos de recaída alimentar. Esse efeito é amplificado pela falta de aporte de triptofano, aminoácido precursor da serotonina, cuja deficiência compromete a regulação do humor e da impulsividade. A interação entre esses sistemas explica parte dos desafios enfrentados por indivíduos em dietas restritivas prolongadas, especialmente quando não há suporte psicoterapêutico adequado (Redman et al., 2018).

Diante de tais evidências, torna-se evidente que a restrição calórica, embora potencialmente benéfica em contextos terapêuticos e sob supervisão clínica, exige atenção redobrada aos seus efeitos sobre o eixo neuroendócrino. O equilíbrio entre os benefícios metabólicos e os riscos psicofisiológicos depende da intensidade da restrição, da duração da intervenção e das condições individuais de saúde. A compreensão ampla dessas adaptações permite o desenvolvimento de estratégias mais eficazes e seguras, que valorizem a integridade dos sistemas hormonais e assegurem uma abordagem holística e sustentável da saúde metabólica e comportamental (Chaix et al., 2019).

### Achados Combinados

A análise dos achados combinados sobre a restrição calórica prolongada revela uma complexa interação entre mecanismos metabólicos, neuroendócrinos, reprodutivos e comportamentais, destacando-se como uma estratégia capaz de produzir efeitos multifacetados, tanto positivos quanto adversos. A partir da literatura atual, observa-se que a limitação sustentada da ingestão calórica promove melhorias consistentes em parâmetros metabólicos, como a sensibilidade à insulina, o perfil lipídico e a redução do estresse oxidativo, o que tem sido amplamente associado à prevenção de doenças crônicas não transmissíveis e à promoção da longevidade. Esses efeitos são mediados por adaptações fisiológicas que envolvem a modulação de eixos hormonais, o rebaixamento do gasto energético basal e a reorganização das vias inflamatórias, resultando em um novo equilíbrio homeostático voltado à economia de recursos energéticos e à preservação da integridade celular (Redman et al., 2018).

A sustentação dessa economia fisiológica, no entanto, demanda uma série de ajustes no sistema neuroendócrino, com repercussões importantes sobre a função cerebral e o comportamento. A diminuição dos níveis de leptina, aliada ao aumento da grelina e à ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, induz não apenas alterações na percepção da fome e saciedade, mas também um estado de hipervigilância alimentar e estresse crônico. Essas respostas modulam áreas cerebrais relacionadas à motivação, ao humor e ao controle executivo, comprometendo a estabilidade emocional e aumentando a vulnerabilidade a quadros depressivos, anedônicos e ansiosos. Além disso, a restrição prolongada pode interferir na plasticidade neuronal e nos mecanismos de recompensa, impactando o engajamento em comportamentos saudáveis e comprometendo a adesão às próprias intervenções alimentares propostas, especialmente em indivíduos com predisposição psicológica à rigidez comportamental (Alkurd et al., 2024).

Os impactos reprodutivos configuram outro eixo relevante dessa análise integrada. A percepção hipotalâmica de baixa disponibilidade energética promove a inibição da pulsatilidade do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH), afetando a produção de LH e FSH e, consequentemente, a secreção de hormônios sexuais como estradiol, progesterona e testosterona. A função ovariana e testicular é diretamente comprometida, levando a anovulação, amenorreia, diminuição da libido e, em casos crônicos, à infertilidade funcional. Tais efeitos não são exclusivos de contextos extremos, como a anorexia nervosa, mas também aparecem em protocolos clínicos com restrições moderadas de energia, especialmente quando mantidos por longos períodos ou sem suporte nutricional adequado. A função endócrina reprodutiva, portanto, atua como marcador sensível do estado nutricional, sendo uma das primeiras a se alterar diante de déficits calóricos prolongados (Męczekalski et al., 2024).

Além das implicações fisiológicas diretas, a restrição calórica interfere nas dimensões sociais e afetivas dos indivíduos. A internalização de padrões estéticos normativos, frequentemente mediados por redes sociais, reforça a associação entre controle alimentar e valor pessoal, promovendo uma relação disfuncional com o corpo e com o ato de comer. O isolamento social, a evitação de eventos com comida e a rigidez nas escolhas alimentares podem se tornar estratégias de enfrentamento que, a longo prazo, enfraquecem a resiliência emocional e a saúde mental. Essa relação é particularmente evidente entre mulheres jovens, atletas e indivíduos com histórico de transtornos alimentares, que apresentam maior sensibilidade às alterações hormonais e emocionais decorrentes da restrição calórica (Misra et al., 2014).

Do ponto de vista adaptativo, a reorganização hormonal induzida pela restrição energética reflete uma resposta ancestral de sobrevivência, na qual a preservação das funções vitais é priorizada em detrimento de funções acessórias, como crescimento, reprodução e termorregulação. Essa lógica biológica, embora eficiente em contextos de escassez real de alimentos, entra em dissonância com o ambiente moderno de abundância calórica e padrões estéticos rigidamente estabelecidos. A disfunção ocorre quando esse mecanismo adaptativo é artificialmente prolongado, ultrapassando o limiar fisiológico de segurança e comprometendo a homeostase de sistemas interdependentes, como os eixos tireoidiano, adrenal e gonadal. Tais achados reforçam a importância de se compreender a restrição calórica como uma intervenção sistêmica, que deve ser avaliada em múltiplas dimensões e não apenas pelos resultados em peso corporal (Chaix et al., 2019).

As evidências combinadas também apontam para a necessidade de contextualização clínica ao se aplicar protocolos de restrição calórica. Quando conduzida de forma supervisionada, com planejamento dietético individualizado, suporte multiprofissional e monitoramento de marcadores fisiológicos e psicológicos, essa intervenção pode ser segura e eficaz, sobretudo em indivíduos com obesidade, resistência à insulina e síndrome metabólica. No entanto, sua aplicação indiscriminada ou baseada em modismos pode produzir efeitos adversos substanciais, com risco de cronificação de disfunções hormonais e comportamentais. O sucesso terapêutico da restrição calórica está diretamente ligado à modulação adequada da intensidade, à duração da intervenção e ao perfil clínico do paciente, sendo imprescindível evitar modelos universalizantes que desconsiderem as particularidades individuais (Liu et al., 2022).

Portanto, os achados combinados sobre os efeitos da restrição calórica revelam uma teia complexa de respostas interligadas, que demandam uma visão holística e crítica de sua aplicação. A integração entre as dimensões metabólica, endócrina, neurológica, comportamental e social oferece um panorama mais completo dos benefícios e riscos envolvidos, permitindo que decisões clínicas ou pessoais sobre essa prática estejam fundamentadas em evidências robustas e em critérios éticos que respeitem a saúde integral do indivíduo (Heilbronn et al., 2006).

#### 4. Considerações Finais

A restrição calórica prolongada, embora amplamente utilizada como estratégia de controle de peso e prevenção de doenças crônicas, apresenta um conjunto de implicações fisiológicas, hormonais e comportamentais que exigem cautela em sua

aplicação, sobretudo entre mulheres. Os efeitos benéficos sobre parâmetros metabólicos não devem obscurecer os potenciais riscos à integridade neuroendócrina, à saúde reprodutiva e ao equilíbrio emocional, uma vez que o organismo responde à limitação energética contínua com profundas adaptações que nem sempre são favoráveis.

Ao longo da análise dos estudos selecionados, observou-se que a diminuição sustentada da ingestão calórica compromete a taxa metabólica basal, reduz a massa magra e altera a sinalização de hormônios envolvidos na regulação do apetite, do humor e da função gonadal. Tais modificações não apenas dificultam a manutenção dos resultados obtidos com a restrição energética, como também favorecem quadros de fadiga, alterações do sono, distúrbios alimentares e disfunções menstruais, podendo evoluir para quadros de infertilidade funcional em casos mais extremos.

As repercussões emocionais e comportamentais também se mostraram relevantes, com destaque para o aumento da rigidez cognitiva, da hiperfocalização no controle alimentar e do isolamento social. Esses aspectos revelam que a restrição calórica, quando não orientada por profissionais e aplicada de forma prolongada ou intensa, pode desencadear desequilíbrios que afetam não apenas o corpo, mas também a mente e a qualidade de vida da mulher. O organismo feminino, sensível às flutuações hormonais e às demandas energéticas, exige intervenções nutricionais que respeitem sua complexidade fisiológica.

Apesar das contribuições significativas dos estudos analisados, identificam-se limitações metodológicas que devem ser consideradas, como o tempo de acompanhamento relativamente curto em algumas pesquisas, a variabilidade de critérios diagnósticos e a carência de estudos longitudinais focados em diferentes fases do ciclo reprodutivo. Ainda assim, os dados reunidos neste trabalho apontam, de forma consistente, para a necessidade de revisão crítica das práticas alimentares restritivas aplicadas sem acompanhamento técnico.

Diante desse panorama, reforça-se a importância de estratégias nutricionais individualizadas, que considerem não apenas o déficit calórico, mas também o contexto clínico, psicológico e social de cada mulher. O papel do nutricionista ultrapassa a prescrição de dietas, estendendo-se à escuta qualificada, ao monitoramento de sinais de alerta e à construção de uma relação equilibrada com o alimento. A restrição calórica, quando necessária, deve ser conduzida com planejamento, cautela e acompanhamento contínuo, visando não apenas a estética ou a perda de peso, mas o cuidado integral com a saúde feminina.

## Referências

- Alkurd, R., Mahrous, L., Zeb, F., Khan, M. A. B., Alhaj, H., Khraiwesh, H. M., & Faris, M. A. E. (2024). Effect of calorie restriction and intermittent fasting regimens on brain-derived neurotrophic factor levels and cognitive function in humans: A systematic review. *Medicina*, 60(1), Article 191. <https://doi.org/10.3390/medicina60010191>
- Antoni, R., Johnston, K. L., Collins, A. L., & Robertson, M. D. (2018). Intermittent vs continuous energy restriction: Differential effects on postprandial glucose and lipid metabolism. *British Journal of Nutrition*, 119(5), 507–516. <https://doi.org/10.1017/S0007114517003890>
- Chaix, A., Manoogian, E. N. C., Melkani, G. C., & Panda, S. (2019). Time-restricted eating to prevent and manage chronic metabolic diseases. *Annual Review of Nutrition*, 39, 291–315.
- Cienfuegos, S., Gabel, K., Kalam, F., Ezpeleta, M., Landa, A., Seyler, N., ... Varady, K. A. (2020). Effects of 4- and 6-h time-restricted feeding on weight and cardiometabolic health: A randomized controlled trial in adults with obesity. *Cell Metabolism*, 32(3), 366–378.
- Dorling, J. L., Martin, C. K., Redman, L. M., & Ravussin, E. (2021). Effects of caloric restriction on human physiological, psychological, and behavioral outcomes: Highlights from CALERIE Phase 2. *Nutrition Reviews*, 79(1), 98–113.
- Eskew, A. M., Bedrick, B. S., Chavarro, J. E., Riley, J. K., & Jungheim, E. S. (2022). Dietary patterns are associated with improved ovarian reserve in overweight and obese women: A cross-sectional study of the LORé cohort. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 20(1), 33. <https://doi.org/10.1186/s12958-022-00907-4>
- Gonçalves, J. R. (2019). Como fazer um projeto de pesquisa de um artigo de revisão de literatura. *Revista JRG de Estudos Acadêmicos*, 2(5), 1–28.
- Harvie, M. N., Pegington, M., Mattson, M. P., Frystyk, J., Dillon, B., Evans, G., ... Howell, A. (2011). Intermittent versus continuous energy restriction: Differential effects on weight loss and body composition. *International Journal of Obesity*, 35(5), 714–727. <https://doi.org/10.1038/ijo.2010.171>
- Heath, R. J., et al. (2025). What are the effects of time-restricted eating upon metabolic health? *Physiological Reports*. <https://doi.org/10.14814/phy2.70338>

- Heilbronn, L. K., De Jonge, L., Frisard, M. I., DeLany, J. P., Larson-Meyer, D. E., Rood, J., ... Ravussin, E. (2006). Effect of 6-month calorie restriction on biomarkers of longevity, metabolic adaptation, and oxidative stress in overweight individuals. *JAMA*, 295(13), 1539–1548.
- Lagowska, K., Kapczuk, K., Friebe, Z., & Bajerska, J. (2014). Effects of dietary intervention in young female athletes with menstrual disorders. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 11(1), 1–10.
- Liu, D., Huang, Y., Huang, C., et al. (2022). Calorie restriction with or without time-restricted eating in weight loss. *New England Journal of Medicine*, 386(16), 1495–1504. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2114833>
- Loucks, A. B. (2003). Energy availability, not body fatness, regulates reproductive function in women. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 31(3), 144–148.
- Lowe, D. A., Wu, N., Rohdin-Bibby, L., et al. (2020). Effects of time-restricted eating on weight loss and other metabolic parameters in women and men with overweight and obesity. *JAMA Internal Medicine*, 180(11), 1491–1499. <https://doi.org/10.1001/jamaintermmed.2020.4153>
- Lugon, G., Hernández, A., Jacka, F. N., Marrugat, J., Ramos, R., Garre-Olmo, J., Elosua, R., & Lassale, C. (2024). Association between different diet quality scores and depression risk: The REGICOR population-based cohort study. *European Journal of Nutrition*, 63(8), 2885–2895. <https://doi.org/10.1007/s00394-024-03466-z>
- Martin, C. K., et al. (2016). Two-year caloric restriction in healthy adults. *Obesity*, 24(6), 1211–1219.
- Męczekalski, B., et al. (2024). Neuroendocrine disturbances in women with functional hypothalamic amenorrhea: An update and future directions. *Endocrine*, 84, 769–785. <https://doi.org/10.1007/s12020-023-03619-w>
- Misra, M., Miller, K. K., Bjornson, J., et al. (2014). Endocrine consequences of anorexia nervosa. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 2(7), 581–592.
- Most, J., et al. (2017). Calorie restriction in humans: An update. *Ageing Research Reviews*, 39, 36–45.
- Redman, L. M., et al. (2018). Metabolic slowing and reduced oxidative damage with sustained caloric restriction support the rate of living and oxidative damage theories of aging. *Cell Metabolism*, 27(4), 805–815.e4.
- Rossmannith, W. G. (2022). Neuroendocrine blockade of the reproductive axis in female athletes. *Endocrines*, 3(4), 741–755.
- dos Santos, W. M., Secoli, S. R., & Püschel, V. A. de A. (2018). The Joanna Briggs Institute approach for systematic reviews. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 26, e3074.
- Sun, J., et al. (2021). Caloric restriction in female reproduction: Is it beneficial or detrimental? *Reproductive Biology and Endocrinology*, 19(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s12958-020-00681-1>