

# Linhaça e saúde hormonal: revisão dos efeitos e potenciais terapêuticos

## Flaxseed and hormonal health: review of effects and therapeutic potentials

Eudes Oliveira de Melo<sup>1</sup>  Diana Valesca Carvalho<sup>\*2</sup>  Ana Erbênia Pereira Mendes<sup>2</sup>  Adriana Camurça Pontes Siqueira<sup>2</sup>  Francisca Elisangela Teixeira Lima<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Mestrando em Gastronomia, Nutrição e Saúde. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil.<sup>3</sup>Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, Ceará, Brasil

\*Autor Correspondente: [dianacarvalho@ufc@gmail.com](mailto:dianacarvalho@ufc.br)

### RESUMO

O consumo de linhaça e de produtos derivados ricos em compostos bioativos pode trazer benefícios para a saúde hormonal. Esses efeitos incluem a regulação hormonal durante a menopausa e a proteção contra condições ou doenças associadas a desequilíbrios hormonais, como câncer de mama. Este estudo tem como objetivo descrever os potenciais benefícios da linhaça e seus componentes bioativos para a saúde hormonal. Trata-se de uma revisão sistemática de literatura com análise qualitativa de nível de evidência, realizada em fevereiro de 2025, seguindo as diretrizes PRISMA-P e a classificação de evidências da Agency for Healthcare and Research and Quality (AHRQ). As estratégias de busca foram aplicadas ao Google Scholar, Lilacs, SciELO, Elsevier, Web of Science e ao do banco de dados Semantic Scholar, por meio do mecanismo de busca acadêmico Consensus. Desse modo, 22 artigos foram incluídos nessa revisão. Os resultados sugerem que a linhaça pode promover o equilíbrio hormonal, melhorando os indicadores bioquímicos associados capazes de reduzir: o risco de câncer, os sintomas psicossomáticos, somáticos e vasomotores da menopausa e a resistência à insulina, contribuindo para a melhoria do bem-estar e da qualidade de vida. Portanto, o consumo de linhaça e seus derivados pode trazer benefícios significativos para a saúde hormonal por meio da presença de seus compostos bioativos capazes de modular as concentrações de hormônios humanos associados ao desenvolvimento de doenças ou agravos de saúde.

**Palavras-chave:** saúde; *linum usitatissimum* L.; compostos bioativos.

### ABSTRACT

The consumption of flaxseed and derived products rich in bioactive compounds can bring benefits for hormonal health. These effects include hormonal regulation during the menopause and protection against conditions or diseases associated with hormonal imbalances, such as breast cancer. This study aims to describe the potential benefits of flaxseed and its bioactive components for hormonal health. This is a systematic literature review with a qualitative analysis of the level of evidence, carried out in February 2025, following the PRISMA-P guidelines and the Agency for Healthcare and Research and Quality (AHRQ) classification of evidence. The search strategies were applied to Google Scholar, Lilacs, SciELO, Elsevier, Web of Science and the Semantic Scholar database, using the Consensus academic search engine. Thus, 22 articles were included in this review. The results suggest that flaxseed can promote hormonal balance, improving the associated biochemical indicators capable of reducing: the risk of cancer, the psychosomatic, somatic and vasomotor symptoms of menopause and insulin resistance, contributing to improved well-being and quality of life. Therefore, the consumption of linseed and its derivatives can bring significant benefits to hormonal health through the presence of its bioactive compounds capable of modulating the concentrations of human hormones associated with the development of diseases or health problems.

**Keywords:** health; *linum usitatissimum* L.; bioactive compounds.

Citar este artigo como:

MELO, E. O. de; CARVALHO, D. V.; MENDES, A. E. v.; SIQUEIRA, A. C. P.; LIMA, F. E. T. Linhaça e saúde hormonal: revisão dos efeitos e potenciais terapêuticos. *Nutrivisa Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde*, Fortaleza, v. 12, n. 1, p. e15091, 2025. DOI: 10.52521/nutrivisa.v12i1.15091. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/nutrivisa/article/view/15091>.

## INTRODUÇÃO

As sementes de linhaça (*Linum usitatissimum* L.), da família Linaceae, são nativas do oeste asiático e do Mediterrâneo e apresentam grande riqueza nutricional. Sua composição química inclui cerca de 40% de gordura, 25% de proteína, 28% de fibra, 8% de umidade e 4% de fibra, além de vitaminas e minerais (Coskuner; Karababa, 2007). Considerada um alimento com propriedades funcionais, a linhaça contém quantidades significativas de fibras, lignanas, lipídeos, como o ácido alfa-linolênico (ALA) e ácido linoleico (LA) que contribuem para a saúde cardiovascular e hormonal de seres humanos (Ostojich; Sangronis, 2012), produzindo um efeito sinérgico entre ácidos graxos, lignanas e fibras, que podem trazer potenciais benefícios para a saúde hormonal humana (Saliem *et al.*, 2022). Além disso, os fitoestrógenos presentes na linhaça atuam de maneira similar aos estrogênios humanos, uma vez que se ligam aos receptores hormonais, minimizando o estresse oxidativo, reduzindo o risco de danos em tecidos e amenizando os efeitos da menopausa (Parikh *et al.*, 2019).

Segundo Saliem *et al.* (2022), os ácidos graxos ômega-3, especialmente o ALA, são essenciais para a saúde hormonal. O consumo de óleo de linhaça pode aumentar a sensibilidade à insulina e melhorar o metabolismo lipídico, fatores críticos na regulação hormonal e na prevenção da resistência à insulina, por exemplo (Seliem *et al.*, 2022; Parikh *et al.*, 2019). Ademais, as propriedades estrogênicas das lignanas e as fibras dietéticas contida na linhaça podem ajudar na modulação da saúde intestinal, impactando nos níveis hormonais e reduzindo o risco de desequilíbrios através da melhoria da biodisponibilidade de hormônios (Plissonneau *et al.*, 2022), posto que, a produção de ácidos graxos de cadeia curta durante a modificação da fibra da linhaça no intestino é um mecanismo que influencia a liberação de hormônios intestinais, alterando o metabolismo e o controle da saciedade, por exemplo (Dresseno, 2012; Parikh *et al.*, 2019; Plissonneau *et al.*, 2022).

Em relação aos fitoestrógenos, estudos mostram que os compostos biologicamente ativos da linhaça podem proteger contra danos aos tecidos, reduzir o risco de câncer de mama e apoiar a terapias de reposição hormonal que amenizam os sintomas do climatério (Rodrigues, 2006; Simbalista; Sauerbronn; Aldrighi; Arêas, 2010; Guerra, 2011). O secoisolaricirecinol diglicosídeo (SDG), uma lignana com estrutura química semelhante ao estrogênio, pode se ligar aos receptores hormonais, agindo de forma similar aos estrogênios naturais (Thompson; Rickard, 1997).

Diante da redução de estrógenos naturais durante a menopausa, o uso de fitoestrógenos como alternativa às terapias hormonais sintéticas, que apresentam riscos associados, se torna uma investigação relevante para a saúde da população (Lucas *et al.*, 2002). Os distúrbios e sintomas associados a menopausa, como a diabetes, alterações de calor e os sintomas somáticos, psicológicos e vasomotores, podem ser desencadeados ou reduzidos pelos hábitos alimentares, evidenciando o consumo adequado de frutas, verduras, oleaginosas, peixes e linhaça com a finalidade de prevenir ou amenizar os riscos à agravos de saúde (Lopes; Guedes, 2022). Assim, o consumo de linhaça e produtos derivados ricos em compostos bioativos, como o ácido alfa-linolênico, fibras, lignanas e ácidos graxos ômega-3, podem ter efeitos positivos na saúde hormonal e na saúde humana (Parikh *et al.*, 2019).

Segundo Prachi e Maurya (2024), a composição química da linhaça é associada a vários potenciais benefícios à saúde, incluindo melhora da saúde cardiovascular, da função digestiva e até mesmo um risco reduzido de certos tipos de câncer, além de ser uma semente utilizada historicamente associada à promoção de saúde e bem-estar. Assim, se a incorporação da linhaça em dietas alimentares pode ajudar na regulação dos hormônios, no equilíbrio lipídico e na saúde metabólica, pesquisas futuras devem se aprofundar nos potenciais efeitos da linhaça dentro do corpo humano para produzir benefícios à saúde (Parikh *et al.*, 2019; Prachi; Maurya, 2024).

À vista disso, esta pesquisa tem como objetivo descrever os potenciais benefícios da linhaça de seus componentes bioativos para a saúde hormonal.

## MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão sistemática de literatura, com análise qualitativa das evidências acerca dos benefícios da linhaça para a saúde hormonal. A revisão foi conduzida em fevereiro de 2025, utilizando métodos sistemáticos que minimizam vieses na identificação e seleção dos estudos.

A pesquisa seguiu as seguintes etapas: i) definição de objetivos com uma metodologia explícita e reprodutível; ii) busca sistemática para identificar os estudos que preenchem os critérios de elegibilidade; iii) avaliação da validade dos achados dos estudos incluídos; e iv) apresentação sistemática e síntese das características e desfechos dos estudos incluídos (Moher *et al.*, 2015).

### Descritores e estratégias de busca.

A elaboração da questão norteadora e a escolha dos descritores em Ciências da Saúde (DeCS) foram guiados pela estratégia PICO (população, intervenção, comparação e desfecho/outcome) para aumentar a qualidade, a reprodutibilidade e a eficiência desta pesquisa bibliográfica (Dias *et al.*, 2021), conforme descritos no Quadro 1. Diante disso, a seguinte pergunta foi formulada “Quais os benefícios da linhaça para a saúde hormonal?”

Posteriormente os descritores foram interligados pelos operadores booleanos “AND” e “OR” e aplicados no Google Scholar, Lilacs, SciELO, Elsevier e Web of Science, além do banco de dados Semantic Scholar, por meio do mecanismo de busca acadêmico Consensus, alimentado por inteligência artificial, com modelos de linguagem (LLMs) e tecnologia de busca vetorial. Foram utilizadas as seguintes estratégias de busca: “saúde” AND “linhaça”; “saúde” AND “hormônios” AND “linhaça” e “fitoestrógeno” OR “isoflavona” AND “linhaça”.

### Crítérios de elegibilidade dos estudos

Crítérios de inclusão: i) relacionar o consumo de linhaça, ou seus derivados como farinha e óleo, ou alimentos enriquecidos, com os hormônios e a saúde e, ii) descrever os possíveis benefícios dos fitoestrógenos naturais presentes na linhaça (isoflavonas e lignanas) para a saúde hormonal em pessoas ou animais, uma vez que os estudos em seres humanos ainda são limitados. Os critérios de exclusão são: i) estudos que não descrevam a associação da linhaça ou de seus compostos aos hormônios ou a regulação hormonal; ii) pesquisas que utilizem a linhaça associada a outros compostos sintéticos ou naturais; e, iii) títulos repetidos, pre-prints, resumos em anais de eventos, livros e capítulos.

Por conseguinte, os títulos e resumos de todos os estudos localizados foram lidos para avaliar sua inclusão ou exclusão, de acordo com os critérios pré-estabelecidos e as diretrizes Preferred Reporting Items for Systematic Review

Quadro 1 – Atributos PICO, 2025.

Atributos	Descrição	Descritores em Ciências da Saúde (DeCS)
População (P)	Consumidores de linhaça e seus derivados frequentemente.	Homens; Mulheres; Animais.
Intervenção (I)	Consumo dos estrógenos naturais presentes na linhaça (isoflavonas) nos hormônios.	“Linhaça” OR “Fitoestrógenos” OR “Isoflavonas”
Comparação (C)	Consumo de outros insumos.	Sem comparação.
Desfecho/ Outcome (O)	Benefícios da linhaça para o equilíbrio hormonal.	“Saúde” AND “Hormônios”

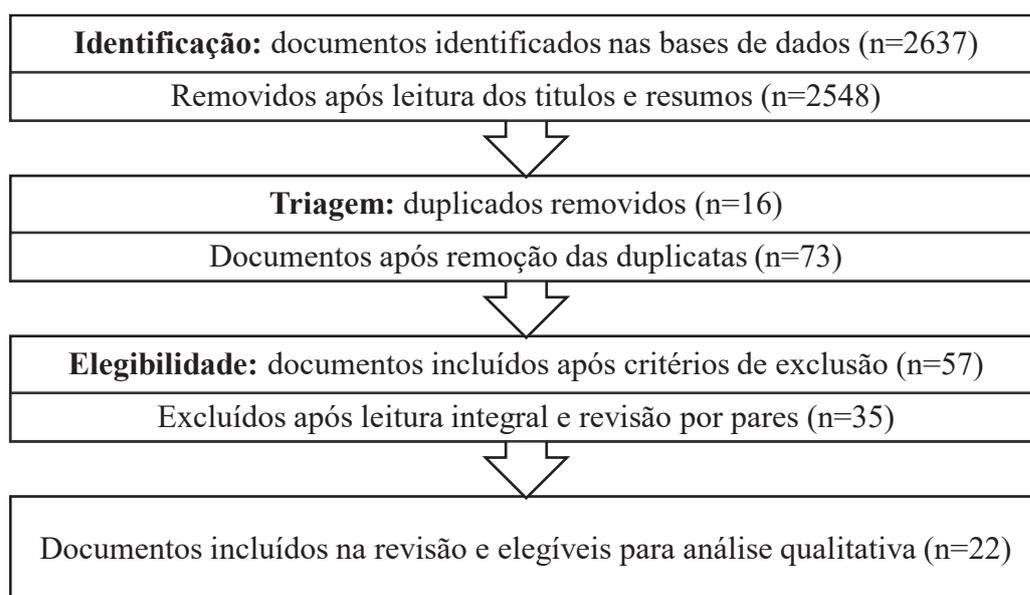
Fonte: Elaborado pelos autores com base na estratégia PICO (Autor, 2025).

and Meta-Analysis Protocol (PRISMA-P), cujas etapas de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão são estruturadas para dar maior rigor a pesquisa (Moher *et al.*, 2009), conforme ilustrado na Figura 1. Após esta etapa, os estudos selecionados foram lidos e revisados por pares, a fim de verificar inclusão final nesta revisão e extrair os dados.

e caso-controle; nível 5 revisão sistemática de estudos descritivos e qualitativos; nível 6 para estudos descritivos ou qualitativos; nível 7 para opiniões de autoridades e/ou relatórios de comitês especialistas (AHRQ, 2020).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Figura 1** - Fluxograma de seleção dos estudos segundo o *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA), 2025.



Fonte: Moher *et al.*, 2009 adaptado pelos autores, 2025.

### Análise qualitativa das evidências.

Os estudos incluídos nesta revisão foram tabulados em uma ficha bibliográfica digital de acordo com as seguintes informações: metodologia, nível de evidência, referência (ABNT), total de participantes, país de desenvolvimento do estudo, principais resultados relacionados aos hormônios e desfecho associados a linhaça e aos hormônios (Quadro 2). Para classificar de forma qualitativa os níveis de evidências dos estudos, seguiu-se o modelo descrito pela Agency for Healthcare and Research and Quality (AHRQ), categorizados em: nível 1 para revisão sistemática com metanálise; nível 2 para ensaios clínicos com randomização; nível 3 ensaios clínicos sem randomização; nível 4 para artigos de coorte

A estratégia de busca retornou um total de 2637 resultados. Conforme metodologia PRISMA-P, após as etapas de identificação e triagem, 57 artigos associavam a linhaça a potenciais benefícios à saúde e seguiram para a etapa de elegibilidade. Após leitura integral e revisão por pares, 35 artigos foram excluídos por não cumprirem os critérios de inclusão, sendo incapazes de responder à pergunta norteadora por associarem a linhaça e seus compostos a outras condições de saúde não relacionadas aos hormônios. Desse modo, 22 estudos mostraram-se adequados para compor esta revisão, os quais foram revisados e classificados de acordo com nível de evidência pelos autores e tiveram os dados extraídos para compor a ficha bibliográfica digital desta revisão, categorizada de acordo com o rigor científico do nível de evidência em ordem crescente (Quadro 2).

**Quadro 2 – Ficha bibliográfica digital dos artigos incluídos na revisão, 2025.**

Referência (ABNT)	Nível de evidência: metodologia	Total de participantes/ País	Principais resultados	Desfecho
Musazadeh <i>et al.</i> , 2023.	Nível 1: revisão sistemática com metanálise.	10 ensaios clínicos randomizados. República Islâmica do Irã.	A suplementação de linhaça não alterou significativamente o hormônio folículo-estimulante, globulina de ligação ao hormônio sexual, níveis totais de testosterona, índice de andrógeno livre.	A suplementação de linhaça não teve efeito significativo sobre os hormônios sexuais em adultos.
Rodrigues, 2006.	Nível 2: ensaio clínico randomizado	49 mulheres. Brasil.	A isoflavona exerceu efeitos benéficos sobre a maturação epitelial vaginal. Além de alterações benéficas na microbiota e a diminuição das queixas relacionadas a sintomas desagradáveis da menopausa.	A isoflavona exerce efeito estrogênico sobre o epitélio vaginal, sendo protetor contra agentes inflamatórios e melhora significativamente os sintomas psicossomáticos, somáticos, vasomotor e urogenitais da menopausa.
Guerra, 2011.	Nível 2: ensaio biológico randomizado	21 ratas fêmeas. Brasil.	O grupo que consumiu linhaça apresentou níveis mais altos de 17 $\beta$ -estradiol e paratormônio.	O SDG presente nesta semente pode ser recomendada como tratamento coadjuvante à terapia de reposição hormonal clássica, uma vez que foi demonstrada sua influência nos níveis de estradiol e paratormônio.

**Quadro 2** – Ficha bibliográfica digital dos artigos incluídos na revisão, 2025 (continuação)

Referência (ABNT)	Nível de evidência: metodologia	Total de participantes/ País	Principais resultados	Desfecho
Cassani, 2009.	Nível 2: ensaio clínico randomizado.	52 homens. Brasil.	O consumo de linhaça reduziu indicadores inflamatórios (Proteína C Reativa (PCR) e Fator de Necrose Tumoral (TNF- $\alpha$ )) e melhorou os indicadores bioquímicos hormonais (adiponectina e leptina).	Dietas com redução de carboidratos, associadas a presença de alimentos ricos em lignanas, como a linhaça melhoram o perfil hormonal relacionado à atividade inflamatória.
Simbalista; Sauerbronn; Aldrighi; Arêas, 2010.	Nível 2: ensaio clínico randomizado.	38 mulheres. Brasil.	Houve diminuição estatística significativa nos sintomas climatéricos e nas ondas de calor do grupo placebo e do grupo que consumiu linhaça.	Os fitoestrógenos presentes na linhaça não afetaram de forma significativa os sintomas menopausais quando comparados com o placebo.
Hutchins <i>et al.</i> , 2001.	Nível 2: ensaio clínico randomizado.	28 mulheres. Estados Unidos da América.	As dietas de linhaça reduziram significativamente as concentrações séricas de estradiol, sulfato de estrona e aumentaram a prolactina.	A suplementação de linhaça na dieta habitual influenciou o metabolismo hormonal endógeno.
Chang <i>et al.</i> , 2018.	Nível 2: ensaio clínico randomizado.	99 mulheres. Canadá.	As enterolignanas séricas e a hidroxiestrona sérica aumentaram no grupo que consumiu a semente de linhaça em relação ao grupo placebo, sendo positivamente correlacionadas. Os efeitos sobre outros hormônios não foram estatisticamente significativos.	A linhaça pode modular os níveis de estrogênio em mulheres na pós-menopausa, aumentando os níveis circulantes de 2-hidroxiestrona e, conseqüentemente, melhorando a proporção de 2:16 $\alpha$ -hidroxiestrona.
Jenkins <i>et al.</i> , 1999.	Nível 2: ensaio clínico randomizado.	22 homens e 7 mulheres. Canadá.	A semente de linhaça parcialmente desengordurada não apresentou efeitos significativos na atividade dos andrógenos e da progesterona sérica.	Não foram observados efeitos nos hormônios masculinos e femininos.

**Quadro 2** – Ficha bibliográfica digital dos artigos incluídos na revisão, 2025 (continuação)

Referência (ABNT)	Nível de evidência: metodologia	Total de participantes/ País	Principais resultados	Desfecho
Lemay <i>et al.</i> , 2002.	Nível 2: ensaio clínico randomizado.	25 mulheres. Canadá.	Terapia de reposição hormonal (TRH) e a linhaça produziram reduções semelhantes nos sintomas da menopausa, mas apenas TRH induziu uma elevação da globulina de ligação ao hormônio sexual.	A ingestão oral de 40 g de semente de linhaça e a TRH de estrogênio-progesterona são igualmente eficazes para melhorar sintomas leves da menopausa.
Lichtenthäler, 2009.	Nível 2: ensaio biológico randomizado.	45 camundongos fêmeas. Brasil.	As linhaças marrom e dourada mostraram-se eficazes na diminuição taxa de crescimento dos tumores de células cancerosas mamárias humanas (tipo MCF-7).	A linhaça pode reduzir o crescimento de tumores. Sendo seu consumo capaz de diminuir a incidência de câncer de mama.
Soncin <i>et al.</i> , 2009.	Nível 2: ensaio biológico randomizado.	16 éguas. Brasil.	Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos em relação à duração do estro e ao tamanho do folículo ovulatório no ovário.	A inclusão de semente de linhaça integral na dieta não alterou os parâmetros reprodutivos das éguas.
Troina, 2011.	Nível 2: ensaio biológico randomizado.	189 ratos machos e fêmeas. Brasil.	As concentrações de 17β-estradiol aumentaram significativamente em nos grupos de ratas fêmeas suplementadas com SDG e SDG + óleo de linhaça. As ratas lactantes suplementadas com SDG apresentaram um aumento significativo das concentrações de prolactina.	O consumo de semente de linhaça pelas mães durante a lactação produziu alterações no metabolismo causando hiperprolactinemia. Modificando a produção de leite durante a lactação.

**Quadro 2** – Ficha bibliográfica digital dos artigos incluídos na revisão, 2025 (continuação)

Referência (ABNT)	Nível de evidência: metodologia	Total de participantes/ País	Principais resultados	Desfecho
Dresseno, 2012.	Nível 2: ensaio biológico randomizado	44 ratas fêmeas. Brasil.	A expressão do GLUT4, na fração de microsomas do tecido adiposo e do cardiovascular, foi maior no grupo de ratas suplementadas com linhaça.	A inclusão da linhaça na dieta dos animais com menopausa trouxe benefícios de potencial aplicabilidade clínica, devido ao aumento de GLUT4 em tecidos insulino-sensíveis.
Oliveira; Fernandes; Cuman, 2011.	Nível 3: ensaio clínico sem randomização.	17 homens. Brasil.	O consumo de linhaça aumentou os níveis de testosterona em atletas significativamente (média de 15,7%) em comparação com os não atletas (3,4%).	A suplementação com farinha de linhaça pode influenciar positivamente os níveis de testosterona em indivíduos expostos a treinamentos sistemáticos.
Cardozo, 2011.	Nível 4: estudo de caso e controle.	24 ratos machos. Brasil.	A linhaça provocou melhora nos indicadores bioquímicos e no controle de fatores de risco para doenças crônicas. Além de retardar alterações fisiológicas na próstata com o envelhecimento.	A farinha da semente de linhaça e/ou seus componentes têm a capacidade de retardar o aparecimento das alterações fisiológicas na próstata que ocorrem com o envelhecimento.
Prachi; Maurya, 2024.	Nível 6: revisão de literatura.	24 estudos. Índia.	O consumo de linhaça surgiu como uma abordagem dietética com potencial de aliviar os sintomas da menopausa, prevenir o câncer de mama.	A linhaça e seus compostos são associados à redução do risco de certos tipos de câncer. No entanto, as evidências científicas relacionadas aos benefícios à para a saúde são recentes.

**Quadro 2** – Ficha bibliográfica digital dos artigos incluídos na revisão, 2025 (continuação)

Referência (ABNT)	Nível de evidência: metodologia	Total de participantes/ País	Principais resultados	Desfecho
Cupersmid; Fraga; Abreu; Pereira, 2012.	Nível 6: revisão de literatura.	38 estudos. Brasil.	O consumo de linhaça está associado à prevenção de câncer relacionados à hormônios como o câncer de mama, endométrio e câncer de próstata, devido aos seus componentes bioativos.	A linhaça tem efeitos positivos no controle de doenças crônicas degenerativas e, por suas propriedades nutricionais e benefícios à saúde, a linhaça é considerada um alimento funcional.
Parikh et al., 2019.	Nível 6: revisão de literatura.	89 estudos. Canadá.	Certos tipos de cânceres associados à hormônios possuem sensibilidade à semente de linhaça. A linhaça interfere nos hormônios femininos.	A suplementação da dieta com semente de linhaça moída tem muitos benefícios saudáveis para o corpo, associados à saúde cardiovascular, à redução do risco de câncer, à saúde gastrointestinal e à prevenção de diabetes.
Gomes; Frade; Moura; Poltronieri, 2012.	Nível 6: revisão bibliográfica integrativa.	64 estudos. Brasil.	A linhaça possui atividade quimiopreventiva por conta dos fitoestrógenos que competem com os estrogênios endógenos pelos receptores celulares, diminuindo a resposta do organismo, reduzindo o risco de cânceres dependentes de estrogênio, como o câncer de mama.	Devido às lignanas, a linhaça tem um papel importante na dieta, oferecendo benefícios tanto na prevenção quanto no combate ao surgimento de vários tipos de câncer, atrelada a hábitos de vida saudáveis.

**Quadro 2** – Ficha bibliográfica digital dos artigos incluídos na revisão, 2025 (continuação)

Referência (ABNT)	Nível de evidência: metodologia	Total de participantes/ País	Principais resultados	Desfecho
Vargas; Santos; Martins, 2022.	Nível 6: revisão bibliográfica integrativa.	16 artigos. Brasil.	TRH com fitoestrógenos ou com hormônios sintéticos são capazes de reduzir os sintomas do climatério. Os fitoestrógenos possuem menos efeitos colaterais e a TRH sintética é associada a melhora da libido e da lubrificação vaginal.	TRH sintética e os fitoestrógenos são opções viáveis para tratar os sintomas do climatério, mas o tratamento deve ser acompanhado por equipe médica.
Cordeiro; Fernandes; Barbosa, 2009.	Nível 6: revisão de literatura.	36 estudos. Brasil.	A semente de linhaça, rica em lignana e outros componentes, pode ter efeitos estrogênicos e antiestrogênicos que influenciam na diminuição do risco de câncer de mama.	A semente de linhaça pode modificar a estrutura da glândula mamária, aumentar a maturação, alterar o sistema endócrino e reduzir a proliferação celular, indicando um possível efeito protetor contra o câncer de mama.
Carrara; Esteves; Gomes; Guerra, 2009.	Nível 6: revisão de literatura.	13 estudos. Brasil.	A lignana secoisolariciresinol (SDG) é capaz de prevenir a doença e regredir lesões ateroscleróticas, segundo a literatura.	A semente de linhaça tem um grande potencial como nutracêutico para a prevenção e tratamento da aterosclerose.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

O Quadro 2 apresenta os principais resultados associados aos hormônios e os desfechos dos estudos relacionados ao consumo de linhaça. Avaliando por nível de evidência, 7 estudos são revisões descritivas ou qualitativas (nível 6), os quais apresentam resultados baseados em outros estudos, de modo que o seu desfecho será descrito qualitativamente baseado em ensaios clínicos, pesquisas transversais ou de caso-controle, o que pode apresentar algum viés. Os estudos de níveis 3 e 4 são, respectivamente, um ensaio clínico sem randomização e um caso-controle, que apresentam os desfechos associados a experimentos realizados em seres humanos e em ratos, mas sem amostragem probabilística ou cálculos estatísticos robustos, o que também pode resultar em vieses.

Os 12 estudos de nível 2 são ensaios clínicos ou biológicos com randomização, com os desfechos descritos a partir de testes em seres humanos ou em animais, com alto rigor científico e amostragem probabilística, os quais descrevem principalmente que a linhaça ou seus compostos bioativos podem: i) reduzir o risco de câncer de mama; ii) reduzir os sintomas psicossomáticos, somáticos, vasomotores e urogenitais da menopausa; e iii) reduzir a resistência à insulina. Além de melhorar o bem-estar geral quando associados à terapia de reposição hormonal clássica.

No entanto, a revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados com meta-análise de Musazadeh *et al.* (2023), a evidência de maior rigor científico desta revisão (nível 1), não encontrou efeitos significativos da suplementação de linhaça sobre os hormônios sexuais em adultos.

### **Efeitos dos fitoestrógenos da linhaça na redução do risco de câncer.**

A linhaça é um alimento funcional rico em SDG, uma lignana que se converte em lignanas mamíferas. Seus bioativos, incluindo fibras alimentares e ácido linolênico, têm importantes efeitos no organismo, posto que ajudam a reduzir o risco de doenças crônicas, especialmente doenças cardiovasculares e certos tipos

de câncer, como o câncer de mama (Cupersmid; Fraga; Abreu; Pereira, 2012). Segundo, Parikh *et al.* (2019) as lignanas da linhaça produzem efeitos semelhantes aos dos estrogênios de mamíferos porque são fitoestrógenos com estrutura química parecida. Analisando por subgrupos, Musazadeh *et al.* (2023) descreve que em pacientes com síndrome de ovário policístico, o consumo de linhaça por mais de 12 semanas pode elevar a síntese de globulina de ligação ao hormônio sexual, por conta da estrutura das lignanas da linhaça

Assim, a lignana pode ter uma ação estrogênica e antiestrogênica, o que pode ajudar a modular cânceres relacionados a hormônios. Sua estrutura é semelhante à do estrogênio, como o estradiol. O SDG presente na linhaça pode inibir o desenvolvimento de novos tumores, dependendo da quantidade de semente ou óleo consumido (Cordeiro; Fernandes; Barbosa, 2009). Nesse contexto, ao avaliar o efeito de dietas ricas em linhaça sobre a evolução do câncer de mama em 45 ratas fêmeas com tumores cancerígenos de células mamárias humanas tipo MCF-7, Lichtenthäler (2009) identificou a eficácia da linhaça sobre a diminuição da taxa de crescimento dos tumores.

No entanto, não é a lignana em si que estabiliza o crescimento de tumores, e sim a capacidade da linhaça de alterar a diferenciação e o desenvolvimento da estrutura das glândulas mamárias, o que é associado ao efeito estrogênico e antiestrogênico da lignana presente na linhaça na competição pela ligação dos receptores estrogênicos no organismo, o que reduz a ação proliferativa das células cancerígenas através da capacidade de inibir enzimas envolvidas na produção de estrona proveniente de andrógenos, associadas com a proliferação celular cancerígena, devido a enterolactona e o enterodiol (Cordeiro; Fernandes; Barbosa, 2009; Lichtenthäler, 2009).

Além disso, de acordo com Chang *et al.* (2018), a linhaça pode modular os níveis de estrogênio e o metabolismo entre mulheres na pós-menopausa, pois aumenta os níveis circulantes de 2-hidroxiestrona, de modo que o aumento de enterolignanas séricas foi positivamente correlacionado com as mudanças na razão de

2-hidroxiestrone e 2:1- $\alpha$ hidroxiestrone, evidenciando os efeitos da linhaça sobre hormônios sexuais relacionados ao risco de câncer de mama. Ademais, segundo Cardozo (2011), os nutrientes ou não nutrientes da linhaça melhoram indicadores bioquímicos e auxiliam no controle de fatores de risco para doenças crônicas degenerativas, como o câncer de próstata, uma vez que pode retardar alterações fisiológicas relacionadas ao envelhecimento da próstata.

Desse modo, os fitoquímicos bioativos presentes na linhaça desempenham mecanismos relacionados com a prevenção de vários tipos de câncer, como a ação antioxidante, desempenhada pela atuação em conjunto das lignanas, do ômega-3 e da vitamina E, a diminuição dos fatores de proliferação e nutrição celular, posto que melhora a proporção de ômega-3 e ômega-6, preservando a membrana basolateral, diminuindo a via da colagenase tipo IV derivada do ácido araquidônico, o que dificulta o desprendimento da célula mutante em direção ao sistema vascular. Além do seu efeito anti-inflamatório e ação antiestrogênica, desde que o consumo seja associado a prática de exercícios físicos e hábitos de vida saudáveis, uma vez que uma dieta desbalanceada pode ser fator etiológico de vários tipos de doenças, pois os radicais livres oriundos da reatividade de oxigênio no organismo desempenham um papel importante na mutagênese e carcinogênese celular (Cordeiro; Fernandes; Barbosa, 2009; Lichtenthäler, 2009; Gomes; Frade; Moura; Poltronieri, 2012; Parikh *et al.*, 2019).

### **Efeitos associados à redução dos sintomas do climatério em mulheres.**

Ao examinar os efeitos da ingestão de linhaça e suas lignanas nas concentrações séricas de hormônios endógenos de mulheres na pós-menopausa, Hutchins *et al.* (2001), verificou uma redução significativa de 17  $\beta$  estradiol e sulfato de estrone e o aumento de prolactina. Nesse viés, Troina (2011) identificou hiperprolactinemia em ratas fêmeas suplementadas com SDG e óleo de linhaça, evidenciando alterações

no metabolismo materno durante a lactação associadas ao aumento de prolactina pelos componentes da linhaça. Além disso, de acordo com Musazadeh *et al.* (2023), os efeitos da linhaça nos níveis de testosterona total em homens com câncer de próstata também foram robustos. Corroborando com Oliveira, Fernandes e Cuman (2011), que identificaram um aumento significativo nos níveis de testosterona em atletas que consumiram 30g de linhaça por dia, durante 45 dias, associada à prática constante de exercícios físicos. No entanto, o ensaio clínico de Jenkins *et al.* (1999) não demonstrou efeitos significativos na atividade de hormônios sexuais masculinos ou femininos em pessoas hiperlipidêmicas.

Nesse contexto, a adição de enterolignanas da semente de linhaça na dieta de homens associada a redução dos carboidratos totais modificou o perfil hormonal relacionado a adiponectina e a leptina, associadas à redução de inflamações e a regulação de ingestão de alimentos e gasto de energia (Cassani, 2009). Para além disso, as alterações que ocorrem na menopausa, geralmente, decorrentes da diminuição da produção de estrogênio, que desencadeia uma série de sintomas vasomotores, como ondas de calor, sudorese, insônia, alterações psicológicas, como ansiedade, depressão, perda de memória e irritabilidade, e sintomas urogenitais, como o ressecamento da vagina e a perda de libido (Barnabei *et al.*, 2002) podem ser amenizadas com a suplementação de linhaça, segundo a literatura desta revisão.

No ensaio clínico de Lemay *et al.* (2002), a suplementação de 40 gramas de linhaça triturada por dia ou a terapia de reposição hormonal (TRH) com a ingestão de 0,625 miligramas de estrogênios, combinados ou não com 100 miligramas de progesterona, produzem efeitos semelhantes na redução dos sintomas da menopausa, no entanto, apenas a TRH induziu o aumento da globulina de ligação ao hormônio sexual. Porém, de acordo com Vargas, Santos e Martins (2022), a suplementação de linhaça possui menos efeitos colaterais do que a TRH sintética, que, por sua vez melhora a libido e a lubrificação vaginal, mas está associada ao risco de desenvolver câncer de mama.

Em um ensaio clínico randomizado com 49 mulheres na menopausa, sendo um grupo placebo e um em terapia hormonal com isoflavona, os resultados demonstraram que o fitoestrógeno exerceu benefícios sobre a maturação epitelial vaginal, além de diminuir o número de queixas sobre os sintomas desagradáveis da menopausa, demonstrando alto poder estrogênico com efeito protetor contra agentes inflamatórios do epitélio vaginal, capaz de melhorar significativamente os sintomas psicossomáticos, vasomotores e urogenitais da menopausa (Rodrigues, 2006).

Um ensaio clínico randomizado e duplo-cego, realizado com 38 mulheres na menopausa, com sintomas moderados a severos, que consumiram um pão rico em lignanas obtidas a partir da farinha de linhaça desengordurada e um pão placebo similar durante 3 meses, não encontrou diferenças significativas na redução dos sintomas ao comparar o grupo controle com o placebo, mas demonstrou que as lignanas são resistentes ao calor do forno e a refrigeração, o que pode ser útil para futuras pesquisas ou desenvolvimento de receitas (Simbalista *et al.*, 2010).

Ao analisar a influência da linhaça nos indicadores hormonais e nos receptores de estrógenos de ratas castradas em menopausa induzida, através de um estudo clínico randomizado, Guerra (2011) levantou a hipótese de que o SDG pode ser recomendado como tratamento coadjuvante à terapia de reposição hormonal, uma vez que foi demonstrada sua influência nos níveis saudáveis de estradiol e paratormônio. Ademais, 54% das participantes de um estudo de coorte que consumiram linhaça relataram alívio dos sintomas da menopausa (Tonetta; Dambrós; Minotto; Santin, 2017).

### **Efeitos relacionados à diminuição da resistência à insulina.**

Ademais, Lemay *et al.*, (2002) menciona a redução dos níveis de insulina e glicose na amostra após o consumo de linhaça. Costa *et al.* (2017) descreve que o consumo de linhaça interfere na resposta glicêmica com efeitos benéficos sobre

dislipidemias e diabetes. Ferreira Junior (2016) demonstrou que o tratamento com óleo de linhaça diminuiu significativamente a hiperglicemia em ratas fêmeas, diminuindo a resistência à insulina. Dresseno (2012) associou o uso de 17  $\beta$  estradiol e de fitoestrógenos presentes na linhaça sobre a sensibilidade insulínica e a expressão de transportadores de glicose insulino-sensíveis (GLUT4) em ratas fêmeas, demonstrando por meio de um ensaio biológico, que o consumo de linhaça aumentou a fração microssomal de GLUT4 no tecido adiposo e cardiovascular, diminuindo a resistência à insulina por meio da influência hormonal nas vias de sinalização insulínica que regulam a translocação de GLUT4, diminuindo o risco de diabetes e doenças cardiovasculares associadas, sem causar prejuízos por efeitos estrogênicos no aparelho reprodutor.

Desse modo, a inclusão de linhaça na dieta pode ter resultados positivos na saúde hormonal. Alguns estudos abordam os benefícios da linhaça em várias condições, incluindo na melhoria da saúde cardiovascular, na redução do risco de câncer, na saúde gastrointestinal e na reposição hormonal em mulheres na menopausa, uma vez que a presença de fitoestrógenos na linhaça, como o secoisolariciresinol diglicosídeo (SDG), pode influenciar positivamente a saúde hormonal (Guerra, 2011; Novello; Pollonio, 2012; Parikh *et al.*, 2019; Vargas; Santos; Martins, 2022; Prachi; Maurya, 2024).

Por fim, Prachi e Maurya (2024) evidenciam que os potenciais efeitos da linhaça sobre a saúde de pessoas devem ser investigados por meio de ensaios clínicos randomizados em larga escala para estabelecer a eficácia da linhaça e seus compostos sobre determinadas condições de saúde, além de investigar a dosagem, o método de processamento e as influências sobre a absorção de nutrientes e não nutrientes.

## **CONCLUSÃO**

Portanto, com base nas evidências disponíveis, o consumo de linhaça e seus derivados pode trazer benefícios significativos para a regulação

Portanto, com base nas evidências disponíveis, o consumo de linhaça e seus derivados pode trazer benefícios significativos para a regulação hormonal e a saúde de seres humanos, posto que alteraram as concentrações hormonais e modulam indicadores bioquímicos associados, por exemplo, aumentando as concentrações de prolactina, ou de 17  $\beta$  estradiol, ou de testosterona. Podendo reduzir o risco de câncer dependente de estrogênio, por meio da atividade quimiopreventiva dos fitoestrógenos. Além de reduzir os indicadores inflamatórios e a resistência à insulina.

Além disso, esses componentes nutricionais e funcionais podem ser uma adição benéfica à dieta de mulheres durante o climatério e a TRH, uma vez que a linhaça pode reduzir os sintomas da menopausa, melhorar a libido e a lubrificação vaginal, com menos efeitos colaterais do que a TRH sintética, promovendo não apenas a saúde hormonal, mas também, contribuindo para a prevenção de agravos de saúde ou doenças.

Contudo, é importante ressaltar que nenhum alimento de forma isolada tem a capacidade de prevenir ou tratar qualquer tipo de doença. Além disso, os efeitos dos compostos presentes na linhaça, mesmo que benéficos para a saúde hormonal, ainda precisam ser estudados pela nutrição clínica para melhor compreensão de seus mecanismos de ação.

Além disso, mais ensaios-clínicos randomizados longitudinais devem ser realizados com amostras probabilísticas e quantitativamente significativas para avaliar os efeitos da linhaça em diferentes populações, uma vez que, os estudos realizados em humanos com o intuito de esclarecer a influência da linhaça no sistema endócrino, possuem vieses decorrentes do tamanho reduzido das amostras dos ensaios clínicos, além de demonstrar apenas os efeitos a curto prazo, mesmo que o alimento apresente potenciais benefícios à saúde relacionada aos hormônios.

## REFERÊNCIAS

AHRQ – AGENCY FOR HEALTHCARE RESEARCH AND QUALITY. Quality Indicator Tools for Data Analytics. 2020. Disponível em: <https://qualityindicators.ahrq.gov/home>. Acesso em: 10 fev. 2025.

BARNABEI, V. M.; GRADY, D.; STOVALL, D.W.; CAULEY, J. A.; LIN, F.; STUENKEL, C. A.; STEFANICK, M. L.; PICKAR, J. H. Menopausal symptoms in older women and the effect of treatment with hormone therapy. *Obstet. Gynecol.* [S. l.], v. 100, n. 6, p. 1209-1218, dec. 2002. DOI 10.1016/S0029-7844(02)02369-4. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12468165/>. Acesso em: 15 fev. 2025.

CARDOZO, L. F. M. Efeitos do consumo prolongado de linhaça (*linum usitatissimum*) nos indicadores de peso, hematológicos, bioquímicos e sistema reprodutor de ratos wistar. 2011. 102 p. Tese (Doutorado em Ciências Médicas) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2011.

CARRARA, C. L.; ESTEVES, A. P.; GOMES, R. T.; GUERRA, L. L. Uso da semente de linhaça como nutracêutico para prevenção e tratamento da aterosclerose. *Rev Eletrônica de Farmácia*, Belo Horizonte, v. 6, n. 4, p. 1-9, nov. 2009. DOI 10.5216/ref.v6i4.8774.

CASSANI, R. S. L.. Linhaça e lignanas: efeito do consumo sobre indicadores nutricionais e inflamatórios. 2009. 215 p. Tese (Doutorado em Investigação Biomédica) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2009.

CHANG, V. C.; COTTERCHIO, M.; BOUCHER, B. A.; JENKINS, D. J. A.; MIREA, L.; MCCANN, S. E.; THOMPSON, L. U. Effect of Dietary Flaxseed Intake on Circulating Sex Hormone Levels among Postmenopausal Women: A Randomized Controlled Intervention Trial. *Nutr Cancer*, [S. l.], v. 71, n. 3, p. 385-98, oct. 2018. DOI 10.1080/01635581.2018.1516789.

CORDEIRO, R.; FERNANDES, P. L.; BARBOSA, L. A. Semente de linhaça e o efeito de seus compostos sobre as células mamárias. *Rev Bras Farmacogn*, [S. l.], v. 19, n. 3, p. 727-732, set. 2009. DOI 10.1590/S0102-695X2009000500013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2009000500013>. Acesso em: 22 fev. 2025.

- COSKUNER, Y.; KARABABA, E. Some physical properties of flaxseed (*Linum usitatissimum* L.). *J. Food Engineering*, [S. l.], v. 78, n. 3, p. 1067-1073, feb. 2007. DOI 10.1016/j.jfoodeng.2005.12.017. Disponível em: <https://encr.pw/yRXbY>. Acesso em: 10 fev. 2025.
- COSTA, J. A.; OLIVEIRA JUNIOR, G. I.; COSTA, A. G. V.; OLIVEIRA, F. C. E.; PAIXÃO, M. P.; RIBEIRO, D. N.; GATTI, K.; DÁVILA, L. A.; AGÜERO, S. D.; ALFENAS, R. C. G.. Índice glicêmico e resposta glicêmica de mingau de amido de milho com adição de aveia, linhaça ou fibra solúvel isolada. *Nutr clín diet hosp*, [S. l.], v. 37, n. 3, p. 11-16, jul. 2017. DOI 10.12873/373assis. Disponível em: <https://doi.org/10.12873/373assis>. Acesso em: 22 fev. 2025.
- CUPERSMID, L.; FRAGA, A. P. R.; ABREU, E. S.; PEREIRA, I. R. O. Linhaça: composição química e efeitos biológicos. *e-Sci*, [S. l.], v. 5, n. 3, p. 33-40, dez. 2012. Disponível em: <https://revistas.unibh.br/dcbas/article/view/825>. Acesso em: 10 fev. 2025.
- DIAS, J. L.; SOTT, M. K.; FERRÃO, C. C.; FURTADO, J. C.; MORAES J. A. R. Data mining and knowledge discovery in databases for urban solid waste management: a scientific literature review. *Waste Management Research*, [S. l.], v. 39, n. 11, p. 1331-1340, sept. 2021. DOI 10.1177/0734242X211042276. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0734242X211042276>. Acesso em: 10 fev. 2025.
- DRESSENO, L. P. Efeitos in vivo do estradiol e de fitoestrógenos sobre a sensibilidade à insulina e transportadores de glicose. 2012. 71 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas: Endocrinologia) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.
- FERREIRA JUNIOR, D. B. Avaliação do alendronato de sódio, atorvastatina cálcica, ipriflavona e óleo de linhaça no tratamento da osteoporose induzida com dexametasona. 2016. 120 p. Tese (Doutorado em Bioquímica Aplicada) – Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2016.
- GOMES, I. F.; FRADE, R. E. T.; MOURA, A. F.; POLTRONIERI, F. Papel dos compostos bioativos da linhaça (*Linum usitatissimum* L.) no câncer. *Rev Nutr*, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 48-55, jan. 2012. Disponível em: <https://l1nq.com/zqSbf>. Acesso em: 10 fev. 2025.
- GUERRA, T. R. Efeito do consumo da semente de linhaça em ratas castradas: indicadores hormonais e imuno-histoquímicos. 2011. 70 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2011.
- HUTCHINS, A. M.; MARTINI, M. C.; OLSON B. A.; THOMAS, W.; SLAVIN, J. L. Flaxseed Consumption Influences Endogenous Hormone Concentrations in Postmenopausal Women. *Nutr Cancer*, Minnesota, v. 39, n. 1, p. 58-65, 2001. DOI 10.1207/S15327914nc391\_8. Disponível em: [https://doi.org/10.1207/S15327914nc391\\_8](https://doi.org/10.1207/S15327914nc391_8). Acesso em: 25 fev. 2025.
- JENKINS, D. J. A.; KENDALL, C. W. C.; VIDGEN, E.; AGARWAL, S.; RAO, A. V.; ROSENBERG, R. S.; DIAMANDIS, E. P.; NOVOKMET, R.; MEHLING, C. C.; PERERA, T.; GRIFFIN, L. C.; CUNNANE, S. C. Health aspects of partially defatted flaxseed, including effects on serum lipids, oxidative measures, and ex vivo androgen and progestin activity: a controlled crossover trial. *Am J Clin Nutr*, [S. l.], v. 69, n. 3, p. 395-402, mar. 1999. DOI 10.1093/ajcn/69.3.395.
- LEMAY, A.; DODIN, S.; KADRI, N.; JACQUES, H.; FLORESTA, J. C.. Flaxseed Dietary Supplement Versus Hormone Replacement Therapy in Hypercholesterolemic Menopausal Women. *Obstetrics and Gynecology*, [S. l.], v. 100, n. 3, p. 495-504, sep. 2002. Disponível em: [https://journals.lww.com/greenjournal/abstract/2002/09000/flaxseed\\_dietary\\_supplement\\_versus\\_hormone.16.aspx](https://journals.lww.com/greenjournal/abstract/2002/09000/flaxseed_dietary_supplement_versus_hormone.16.aspx). Acesso em: 22 fev. 2025.
- LICHTENTHÄLER, A. G. Efeito comparativo de dietas ricas em linhaça marrom e dourada no câncer de mama. 2009. 77 p. Dissertação (Mestrado em Nutrição em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- LOPES, M. S.; GUEDES, S. V. M.. The importance of nutritional therapy for the health and quality of life of women during menopause. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 11, n. 15, e374111537269, nov. 2022. DOI 10.33448/rsd-v11i15.37269. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/37269>. Acesso em: 25 fev. 2025.

- LUCAS, E. A.; WILD, R. D.; HAMMOND, L. J.; KHALIL, D. A.; JUMA, S.; DAGGY, B. P.; STOECKER, B. J.; ARJMANDI, B. H. Flaxseed Improves Lipid Profile Without Altering Biomarkers of Bone Metabolism in Postmenopausal Women. *J Clin Endocrinol Metab*, [S. l.], v. 87, n. 4, p. 1527-1532, apr. 2002. DOI 10.1210/jcem.87.4.8374. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11932276/>. Acesso em: 10 fev. 2025.
- MOHER D.; SHAMSEER L.; CLARKE M.; GHERSI D.; LIBERATI A.; PETTICREW M.; SHEKELLE P.; STEWART L. A.; PRISMA-P Group. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Syst Rev*, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 1-9, jan. 2015. DOI 10.1186/2046-4053-4-1. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25554246/>. Acesso em: 10 fev. 2025.
- MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D. G.; PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Medicine*, [S. l.], v. 6, n. 7, e1000097, jul. 2009. DOI 10.1371/journal.pmed.1000097. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19621072/>. Acesso em: 12 fev. 2025.
- MUSAZADEH, V.; NAZARI, A.; NATAMI, M.; HAJHASHEMY, Z.; KAZEMI, K. S.; TORABI, F.; ORIDPOUR, A.H.; VAJDI, M.; ASKARI, G. The Effect of Flaxseed Supplementation on Sex Hormone Profile in Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *Front Nutr*, [S. l.], v. 10, e1222584, oct 2023. DOI 10.3389/fnut.2023.1222584. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1222584>. Acesso em: 22 fev. 2025.
- NOVELLO, D.; POLLONIO, M. A. R. Caracterização e propriedades da linhaça (*linum usitatissimum* L.) e subprodutos. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, [S. l.], v. 29, n. 2, p. 317-330, dez. 2011. DOI 10.5380/cep.v29i2.25511. Disponível em: <https://acesse.dev/MO2a7>. Acesso em: 11 fev. 2025.
- OLIVEIRA, H. G.; FERNANDES, C. A. M.; CUMAN, R. K. N. Efeito da suplementação com farinha de linhaça sobre o perfil lipídico e níveis de hemoglobina e testosterona em atletas e não atletas. *Fiep Bulletin*, [S. l.], v. 80, n. 2, dez. 2011. Disponível em: <https://ojs.fiepbulletin.net/fiepbulletin/article/view/1438>. Acesso em: 25 fev. 2025.
- OSTOJICH, Z.; SANGRONIS, E. Caracterización de semillas de linaza (*Linum usitatissimum* L.) cultivadas en Venezuela. *ALAN*, [S. l.], v. 62, n. 2, p. 192-200, jun. 2012. Disponível em: [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222012000200014](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222012000200014). Acesso em: 20 fev. 2025.
- PARIKH, M.; MADDAFORD, T. G.; AUSTRIA, J. A.; ALIANI, M.; NETTICADAN, T.; PIERCE, G. N. Dietary Flaxseed as a Strategy for Improving Human Health. *Nutrients*, [S. l.], v. 11 n. 5, e1171, may. 2019. DOI 10.3390/nu11051171. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31130604/>. Acesso em: 22 fev. 2025.
- PLISSONNEAU, C.; SIVIGNON, A.; CHASSAING, B.; CAPEL, F.; MARTIN, V.; ETIENNE, M.; WAWRZYNIAK, I.; CHAUSSE, P.; DUTHEIL, F.; MAIRESSE, G.; CHESNEAU, G.; BOISSEAU, N.; BARNICH, N. Beneficial Effects of Linseed Supplementation on Gut Mucosa-Associated Microbiota in a Physically Active Mouse Model of Crohn's Disease. *Int j of molecular sciences, France*, v. 23, n. 11, e5891, 2022. DOI.org/10.3390/ijms23115891. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1422-0067/23/11/5891>. Acesso em: 17 mar. 2025.
- PRACHI.; MAURYA, N. K. Flaxseed: A Rich Source of Bioactive Compounds with Potential Health Benefits. *J Nutr and Food Processing*, [S. l.], v. 7, n. 8, july 2024. DOI 10.31579/2637-8914/234. Disponível em: <https://doi.org/10.31579/2637-8914/234>. Acesso em: 22 fev. 2025.
- RODRIGUES, E. T. Avaliação do efeito da isoflavona sobre o epitélio cérvico-vaginal e sintomas da menopausa. 2006. 121 p. Dissertação (Mestrado em Biociências Aplicadas à Farmácia) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2006.
- SELIEM, E.; AZAB, M.; ISMAILA, R.; NAFEAA, A. Linseed oil supplementation improves altered lipid metabolism and insulin resistance in induced obese rats. *Benha Veterinary Med J, Egypt*, v. 41, n. 2, p. 73-78, 2022. DOI 10.21608/bvmj.2021.98099.1473. Disponível em: [https://bvmj.journals.ekb.eg/article\\_221788.html](https://bvmj.journals.ekb.eg/article_221788.html). Acesso em: 17 fev. 2025.
- SIMBALISTA, R. L.; SAUERBRONN, A. V.; ALDRIGHI, J.M.; ARÊAS, J. A. G. Consumption of a flaxseed-rich food is not more effective than a placebo in alleviating the

climacteric symptoms of postmenopausal women. *J Nutr*, [S. l.], v. 140, n. 2, p. 293-297, 2010. DOI 10.3945/jn.109.113886. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20007337/>. Acesso em: 20 fev. 2025.

SONCIN, M. R. S. P.; FURTADO, C. E.; SILVA, A. A.; RIGOLON, L. P.; CAVALIERI, F. L. B.; MORAES, G. V. Digestibilidade aparente, crescimento folicular e concentração de metabólitos sanguíneos de éguas recebendo concentrado com semente de linhaça integral (*Linum usitatissimum* L.). *Acta Scientiarum Animal Sciences*, [S. l.], v. 31, n. 2, p. 191-197, 2009. DOI 10.4025/actascianimsci.v31i2.598.

THOMPSON L. U.; RICKARD S. E.; CHEUNG F.; KENASCHUK E. O.; OBERMEYER W.R. Variability in anticancer lignan levels in flaxseed. *Nutr Cancer*, [S. l.], v. 27, n. 1, p. 26-30, 1997. DOI 10.1080/01635589709514497. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8970178/>. Acesso em: 20 fev. 2025.

TONETTA, V.; DAMBRÓS, B. P.; MINOTTO, E.; SANTIN, N. C. O papel da linhaça como agente redutor de colesterol e perde de peso. *RBONE*, [S. l.], v. 11, n. 63, p. 159-167, fev. 2017. Disponível em: <https://www.rbone.com.br/index.php/rbone/article/view/510>. Acesso em: 22 fev. 2025.

TROINA, A. A. Consumo materno de dois compostos bioativos da semente de linhaça sobre parâmetros bioquímicos e hormonais das mães e proles na lactação. 2011. 54 p. Tese (Doutorado em Ciências - Fisiopatologia Clínica e Experimental) – Faculdade de Ciências Médicas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

VARGAS, B.; SANTOS, A. M. P. V.; MARTINS, M. I. M.. A terapia de reposição hormonal: fitoestrogênio e/ou sintético diminui os sintomas do climatério? *RECIMA21*, [S. l.], v. 3, n. 1, e311046, jan. 2022. DOI 10.47820/recima21.v3i1.1046. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/1046>. Acesso em: 22 fev. 2025.

**RECEBIDO:28.2.2025**

**ACEITO:31.3.2025**

**PUBLICADO: 2.4.2025**