

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE
CURSO DE BACHARELADO EM NUTRIÇÃO**

MADRIANA TAVARES DE OLIVEIRA

**A FARINHA DE LINHAÇA (*LINUN USITATISSIMUN L.*) NA
PREVENÇÃO E TRATAMENTO DE DOENÇAS CRÔNICAS
NÃO TRANSMISSÍVEIS: uma revisão de literatura**

CUITÉ-PB

2022

MADRIANA TAVARES DE OLIVEIRA

**A FARINHA DE LINHAÇA (*LINUM USITATISSIMUM L.*) NA PREVENÇÃO E
TRATAMENTO DE DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS: uma revisão
de literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em Saúde e Alimentos Funcionais.

Orientadora: Prof.^a Dra. Raphaela Veloso Rodrigues Dantas.

CUITÉ-PB

2022

O48f Oliveira, Madriana Tavares de.

A farinha de linhaça (*Linum Usitatissimum* L.) na prevenção e tratamento de doenças crônicas não transmissíveis: uma revisão de literatura. / Madriana Tavares de Oliveira. - Cuité, 2022.

37 f.: color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2022.

"Orientação: Profa. Dra. Raphaela Veloso Rodrigues Dantas".

Referências.

1. Diabetes mellitus. 2. Hipertensão. 3. Farinha de linhaça. 4. *Linum Usitatissimum* L. 5. Doença crônica não transmissível. 6. Farinha de linhaça - uso. 7. Obesidade. 8. Alimentos funcionais. 9. Farinha de linhaça - prevenção de doenças. I. Dantas, Raphaela Veloso Rodrigues. II. Título.
CDU 616.379-008.64(043)

MADRIANA TAVARES DE OLIVEIRA

A FARINHA DE LINHAÇA (*LINUM USITATISSIMUM L.*) NA PREVENÇÃO E TRATAMENTO DE DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS: uma revisão da literatura

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em Saúde e Alimentos Funcionais.

Aprovado em ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Raphaela Veloso Rodrigues Dantas
Universidade Federal de Campina Grande
Orientadora

Prof. Dra. Nilcimelly Rodrigues Donato
Universidade Federal de Campina Grande
Examinadora

Prof. Dra. Ana Cristina Silveira Martins
Universidade Federal de Campina Grande
Examinadora

CUITÉ - PB

2022

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero externar minha gratidão a Deus pelo dom da vida, pelo seu amor infinito, sem Ele nada sou. Tenho a certeza que sem Ele jamais chegaria aqui, e para descrever esse momento escolhi esta frase: “O hoje é o melhor presente de Deus. Desfrute dessa dádiva”.

Agradeço aos meus pais, Antonia Santina e Otacílio, em especial a minha mãe, que se fosse preciso tirava da sua boca para me dar, obrigada por cada ajuda e apoio, pelas orações em meu favor, pela preocupação para que eu sempre estivesse bem e buscasse o caminho correto.

Aos meus irmãos, Leilian e Sebastião, que me ajudaram a chegar até aqui também com seu apoio. As minhas sobrinhas, Vitória Lohany, Natália e Maria Vitória. A toda a minha família! A minha amiga Jocicleide que está sempre presente em minha vida me apoiando. E aos amigos que conheci durante a graduação, a qual estudamos juntos, tivemos bons momentos e boas risadas, vocês são especiais para mim.

Aqueles que mesmo distantes mantemos uma amizade sincera, Gabriela Rocha, um dos presentes que Cuité e a residência me deixaram e as demais amigas da residência que guardarei sempre em meu coração.

À professora Raphaela Veloso, por aceitar o meu convite, que dedicou o seu valioso tempo para me orientar em cada passo deste trabalho, a todos os professores do CES, que tanto contribuíram para minha vida acadêmica. Esta caminhada não foi fácil, mas aqui estou chegando ao objetivo e não teria conseguido sem ajuda de vocês. Obrigada a todos e aos amigos que mesmo não estando citados aqui, contribuíram para a conclusão desta etapa. “Mil poderão cair ao seu lado; dez mil, à sua direita, mas nada o atingirá” (Salmos 91:7).

RESUMO

OLIVEIRA, M. T. A farinha de Linhaça (Linun Usitatissimum L.) Na prevenção e tratamento de doenças crônicas não transmissíveis: uma revisão da literatura. 2022. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2022.

Vários fatores estão associados com a alta incidência de doenças cardiovasculares, diabetes e obesidade na população mundial, dentre estes, a dieta e mudança dos hábitos alimentares. Uma das mudanças em destaque se dá pela adesão aos chamados alimentos funcionais, que relacionados com ações metabólicas e bioativas auxiliam para melhorias de processos metabólicos e fisiológicos. Neste sentido, a linhaça, e seus ingredientes, o ácido alfa-linolênico, fibras e lignanas, com funções além do provimento nutricional básico, e componentes bioativos diversos, ganham destaque como opção para uma alimentação mais saudável. O objetivo deste trabalho foi apresentar os benefícios promovidos pela farinha de linhaça para prevenção e tratamento da diabetes, hipertensão e obesidade, através de uma revisão da literatura. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada por meio do portal, periódicos CAPES para seleção das publicações nas bases de dados, biblioteca SciELO e Google Acadêmico, considerando recorte temporal dos últimos 09 anos, pesquisados entre os meses Fevereiro e Março; classificando como exceção os artigos pagos, com texto completo indisponível e que não respondesse aos objetivos da pesquisa. No presente estudo foram encontrados 601 artigos sendo a amostra composta por 15 estudos, compreendendo 03 (SciELO) e 12 (Acadêmico). As buscas foram realizadas pelas combinações variadas dos seguintes descritores: 1) Nutrição 2) Diabetes Mellitus 3) Hipertensão 4) Obesidade 5) Linhaça. Constata-se que o ácido alfa-linolênico, disponível na semente de linhaça permite a modulação de funções fisiológicas que auxiliam no equilíbrio homeostático, visto que estimula a produção de fatores imunológicos, anti-inflamatórios e retardo na absorção de glicose. As propriedades antioxidantes da linhaça promovem a redução de riscos cardiovasculares pela prevenção de arritmias, hiperplasia vascular e redução da viscosidade sanguínea. Dentre os principais benefícios do seu consumo no tratamento e prevenção de doenças crônicas, destaca-se a função das fibras na redução de riscos, pela perda de peso, diminuição da resistência à insulina e melhoria do trânsito intestinal. Portanto a linhaça proporciona por meio de uma dieta equilibrada melhoria das funções fisiológicas em níveis sistêmicos, beneficiando para prevenção e tratamento da obesidade, hipertensão arterial e diabetes.

Palavras Chave: Nutrição; Diabetes Mellitus; Hipertensão; Obesidade; Linhaça.

ABSTRACT

OLIVEIRA, M. T. **Flaxseed flour (*Linum Usitatissimum* L.) in the prevention and treatment of non-communicable chronic diseases: uma revisão da literatura.** 2022. 37 f. Completion of course work (Graduate in Nutrition) - Federal University of Campina Grande, Cuité, 2022.

Factors are associated with a high incidence of cardiovascular diseases, diabetes and obesity in the world population, among them, a diet and a change in eating habits. One of the changes in adjustments to functional foods, which relate to metabolism and bioactives, help to improve processes and economy adjustments. In this sense, flaxseed, and its ingredients, alpha-linolenic acid, fibers and lignans, with functions beyond the basic movement, and various nutritional bioactive components, stand out as an option for a healthier diet. This work presents the benefits promoted by flax flour for the prevention and treatment of diabetes, hypertension and obesity, a literature review. This is an integrative literature review, carried out through the portal, CAPES journals for selection of publications in the databases, March SciELO and Google Scholar, considering the time period of the last 09 years, research of the last 09 years and research between the months of February and; classifying as an exception the paid articles, with unavailable full text and that do not respond to the research objectives. In the present study, 601 articles were found, with a sample composed of 15 studies, comprising 03 (SciELO) and 12 (Academic). The following tensions were performed: 2) The following was obtained: 3) Nutrition 4) Hypertension 4) Diabetes Mellitus 5) Flaxseed. It appears that alpha-linolenic acid, glucose in flaxseed modulation of physiological functions allows the modulation of homeostatic balance, as it stimulates the production of immunological, anti-inflammatory and absorption delaying factors. As antioxidants they promote the reduction of flaxseed properties of risks by preventing arrhythmias, vascular hyperplasia and reducing the properties of flaxseed. Among the main benefits of its consumption in the treatment and prevention of chronic diseases, the role of fibers in reducing risks, weight loss, increased insulin resistance and improved intestinal transit is highlighted. Therefore, flaxseed provides, through a balanced diet, improvement of physiological functions at systemic levels, beneficial for the prevention and treatment of obesity, arterial hypertension and diabetes.

Keywords: Nutrición; Diabetes Mellitus; Hypertension; Obesity; Flax

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	11
2.1 Objetivo geral	11
2.2 Objetivos específicos.....	11
3 REFERÊNCIAL TEÓRICO	12
3.1 Alimentos Funcionais e Características da Linhaça.....	12
4 MATERIAS E MÉTODOS	15
4.1 Tipo de estudo.....	15
4.2 Etapa 1: Identificação da questão norteadora	16
4.3 Etapa 2: Estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos.....	16
4.4 Etapa 3: Categorização dos estudos	17
4.5 Etapa 4: Avaliação dos estudos incluídos	17
4.6 Etapa 5: Interpretação dos resultados.....	17
4.7 Etapa 6: Apresentação da revisão	17
5 RESULTADOS	18
6 DISCUSSÃO	26
6.1 Propriedades Funcionais da Linhaça para Tratamento e Prevenção da Diabetes Mellitus	26
6.2 Propriedades Funcionais da Linhaça para Tratamento e Prevenção da Obesidade	28
6.3 Propriedades Funcionais da Linhaça para Tratamento e Prevenção da Hipertensão.....	31
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
REFERÊNCIAS	36

1 INTRODUÇÃO

Os hábitos de vida da sociedade contemporânea, tais como o sedentarismo, a inatividade física, e práticas alimentares inadequadas vem gerando importantes transformações no estado de saúde dos indivíduos, e de alguma forma, influenciam para ocorrência de maior prevalência de doenças crônicas não transmissíveis, tendo maior impacto para a população de maior faixa etária, acima dos 65 anos (ALMEIDA; SILVA; SOUSA, 2017).

Um dos principais desafios na modificação da prevalência de doenças crônicas não transmissíveis, é desenvolver capacidade de melhor regulação dos hábitos dietéticos e inclusão de atividade física na vida diária. Almeida *et al.* (2017) apontam que a regulação de funções do metabolismo também pode trazer maior efetividade na prevenção de doenças cardiovasculares, e metabólicas como o DM tipo 2.

Vale ressaltar que a adoção de hábitos alimentares saudáveis se solidifica cada vez mais numa condição de importância, com a utilização de coadjuvantes para modulação do metabolismo e prevenção dessas doenças e agravos. Nesse sentido, se colocam presentes principalmente os chamados alimentos funcionais, munidos de baixos valores glicêmicos e menores taxas de triglicerídeos, esses podem proporcionar a ingestão de vitaminas, minerais e fibras que auxiliam no metabolismo de outros alimentos, como também na regulação e absorção de macronutrientes (CONCEIÇÃO; BORGES, 2021).

Tendo em vista os benefícios potências à saúde no que diz respeito aos fármacos-nutrientes e seus compostos bioativos, o presente estudo, busca consolidar com base na literatura a utilização da Linhaça (*Linum Usitatissimum L.*) como um alimento funcional, com potencial para prevenção e controle de doenças como diabetes, hipertensão e obesidade.

A Linhaça, ou planta de linho, é um grão oleaginoso, de cor marrom ou amarelo dourado, pertencente à família das *Lináceas* originária da Ásia, Europa e região Mediterrânea, pode ser definida como um alimento funcional, redutor de riscos de Doenças Crônicas Não Transmissíveis – DCNT. É uma semente oleaginosa, rica em gordura, polissacarídeos (fibras e gomas) e proteínas (BARROSO, 2014; NOVELLO e POLLONIO, 2011).

Alimentos funcionais como a Linhaça quando consumidos nas dietas possuem além das suas funções nutricionais efeitos metabólicos e fisiológicos no organismo. Segundo Costa *et al.*, (2016) Seus efeitos são benéficos, principalmente, nas patologias não transmissíveis, como o câncer, hipertensão, Mal de Alzheimer, doenças ósseas, cardiovasculares, inflamatórias, intestinais e o diabetes (COSTA *et al.*, 2016).

Tendo em vista que a Linhaça se destaca como um alimento funcional pelo seu perfil de ácidos graxos com alto teor de ácido linolênico, potencialmente relacionado a prevenção de DCNT e considerando as doenças como o Diabetes Mellitus, a Hipertensão e a Obesidade, se caracterizarem comorbidades de importância na saúde pública, que atingem atualmente muitas pessoas em todo o mundo, vê-se grande relevância ao estudar esse composto (COSMO *et al.*, 2014; CUPERSMID *et al.*, 2012).

Ao tomar como foco a presente temática, embora se caracterize um assunto relevante, em nosso cenário atual conforme apresentado no estudo de Cosmo *et al.* (2014) e Cupersmid *et al.* (2012), até o momento foram encontrados poucos trabalhos que discutam esse assunto do ponto de vista teórico e contextual, que compilem as informações mais importantes, das quais sejam observadas, sua relação com a prevenção e tratamento de doenças cardiovasculares, dislipidemias, obesidade e diabetes Mellitus.

Assim sendo, o presente estudo tem por objetivo, após levantamento na literatura compreender os benefícios da farinha de Linhaça (*Linum Usitatissimum L.*), como redutor de doenças crônicas não transmissíveis, demonstrando suas características e propriedades bioativas. Dessa forma ao abordar presente temática, tem-se como benefício a ampliação de conhecimentos acerca do assunto corroborando para o preenchimento de lacunas existentes na literatura através da combinação de diferentes pesquisas bibliográficas, além de possibilitar o auxílio às pessoas que sofrem com comorbidades crônicas no enfrentamento das mesmas através da adoção de uma dieta alimentar que inclua o uso da Linhaça como coadjuvante na busca da qualidade de vida.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar através de uma revisão da literatura, os benefícios da Linhaça como redutor de doenças crônicas não transmissíveis.

2.2 Objetivos específicos

- ✓Verificar as propriedades funcionais do nutracêutico (*Linum Usitatissimum L.*);
- ✓Verificar os benefícios da farinha de Linhaça para o tratamento e prevenção do Diabetes Mellitus, Hipertensão e Obesidade.

3 REFERÊNCIAL TEÓRICO

3.1 Alimentos Funcionais e Características da Linhaça

Os alimentos funcionais podem ser definidos como um alimento natural que possua em suas características a modificação em seus componentes, pode ocorrer também a alteração dos mesmos seja pela adição ou remoção. O constituinte poderá ainda, ser alterado em sua biodisponibilidade, permitindo que esse atinja intencionalmente outras rotas metabólicas com efeitos fisiológicos e bioquímicos específicos (CONSEIÇÃO, 2021; DIAS; SIMAS; LIMA JUNIOR, 2020).

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, pela resolução n. 18, de 30 de abril de 1999, fica regulamentado que todo alimento com propriedades funcionais e ingredientes com efeitos metabólicos e fisiológicos, comprovado como seguro para o consumo, sem a supervisão médica, é considerado um alimento funcional (BRASIL, 1999).

De acordo com as recomendações da ANVISA (2019), é necessário que seja rotulado nas embalagens dos produtos, informações sobre as propriedades fisiológicas que influenciam no crescimento, desenvolvimento e funções normais do organismo, ou quando seus constituintes estiverem associados a redução do risco de doenças. Tais elementos devem ser apresentados junto a comprovações científicas sobre sua eficácia ou benefícios, visando a segurança dos alimentos e a proteção para quem o consume.

A Linhaça pode ser considerada um alimento funcional, atribuída de componentes como ácidos graxos ômega 3, ácido α -linolênico, lignanas e proteínas que auxiliam na homeostase do corpo através de seus benefícios fisiológicos. Alimentos como esse são historicamente conhecidos na Europa e Ásia desde 8000 a.C. (CUPERSMID *et al.*, 2012).

Seus ingredientes com funções além do provimento nutricional básico da dieta alimentar, e componentes bioativos diversos, ganham destaque como opção para uma alimentação mais saudável que é exigida diante do envelhecimento estendido da população, e novas problemáticas relacionadas as doenças crônicas (CONSEIÇÃO, 2021).

A partir da necessidade de fornecer opções mais saudáveis de alimentos, a Linhaça ganha relevância por ser um elemento de fácil aceitação entre seus adeptos. Sua disponibilidade dar-se em forma de grão oleaginoso, caracterizado pela cor marrom ou dourada, que não desfecha em diferenças nas suas propriedades, mas sim no plantio, respectivamente, uma se desenvolve em climas úmidos e quentes, mais utilizada no Brasil, e a outra em ambiente frio e seco (PIEROTTO; ROSSI, 2017; CUPERSMID *et al.*, 2012).

Sua produção ocorre entre os meses de maio e junho, sendo sua colheita entre novembro e dezembro, ademais possui destaque para o plantio no Canadá e Estados Unidos, sendo que no Brasil ocorre na Região Sul do país, no rio grande do Sul (SILVA; OLIVEIRA, 2018; COSMO *et al.*, 2014).

Os alimentos funcionais podem ser definidos como um alimento natural que possua em suas características a modificação em seus componentes, seja pela adição ou remoção. O constituinte poderá ainda, ser alterado em sua biodisponibilidade, permitindo que esse atinja intencionalmente outras rotas metabólicas com efeitos fisiológicos e bioquímicos específicos (CONSEIÇÃO, 2021; DIAS; SIMAS; LIMA JUNIOR, 2020).

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, pela resolução n. 18, de 30 de abril de 1999, fica regulamentado que todo alimento com propriedades funcionais e ingredientes com efeitos metabólicos e fisiológicos, comprovado como seguro para o consumo, sem a supervisão médica, é considerado um alimento funcional (BRASIL, 1999).

De acordo com as recomendações da ANVISA (2019), é necessário que seja rotulado nas embalagens dos produtos, informações sobre as propriedades fisiológicas que influenciam no crescimento, desenvolvimento e funções normais do organismo, ou quando seus constituintes estiverem associados a redução do risco de doenças. Tais elementos devem ser apresentados junto a comprovações científicas sobre sua eficácia ou benefícios, visando a segurança dos alimentos e a proteção para quem o consome.

Nesse contexto, o (*Linum Usitatissimum L.*) trata-se de um componente fortemente estudado quanto seus benefícios para saúde, que são cientificamente comprovados, dentre eles estão, diminuição do peso, menor risco cardiovascular, aumento da imunidade, equilíbrio de sódio, melhoria dos sintomas relacionados a tensão pré-menstrual – TPM, redução dos índices lipídicos, ação antioxidante, melhoria do transito intestinal, redução da glicemia e maior tolerância à glicose (SILVA; OLIVEIRA, 2018; TONETTA *et al.*, 2017; ZAPAROLLY, 2013; PIEROTTO; ROSSI, 2017).

A Linhaça apresenta o ácido alfa - linolênico, precursor de ácidos graxos ômega 3 e 6, a presença desses elementos resulta em propriedades anti-inflamatórias e aumento do sistema imunológico. Estudos afirmam que a atuação de lignanas com estrutura quimicamente semelhante à do estrogênio, substâncias consideradas fitoestrogênios, repercutem na ação contra tumores hormoniodependentes (CONSEIÇÃO, 2021; CUPERSMID *et al.*, 2012).

Quanto a composição, as sementes de Linhaça, são ricas em fibras solúveis e insolúveis que compõem 28% a 33% do grão, além da presença de ligninas e lignana em 0,2 a 13,3 mg/g

de semente, proporcionando, melhoria do trânsito intestinal e maior sensibilidade a insulina (TONETTA *et al.*, 2017; MARTINS *et al.*, 2018; OLIVEIRA *et al.*, 2013; CUPERSMID *et al.*, 2012; DIAS; SIMAS; LIMA JUNIOR, 2020; SILVA; OLIVEIRA, 2018). Sua composição proteica é compreendida entre 14 e 25%, sendo considerada uma proteína completa com altas taxas de ácido aspártico, glutamina, arginina, leucina e glicina, o que evidencia sua importante ação no sistema imunológico e aumento da saciedade (OLIVEIRA *et al.*, 2013; PIEROTTO; ROSSI, 2017, CUPERSMID *et al.*, 2012).

Os níveis de gordura na composição da semente ganham destaque entre os compostos mais estudados, contida por ácidos graxos poli-insaturados (mais de uma dupla ligação na molécula) inclui a família dos ácidos graxos ômega 3 e ômega 6, dos quais não podem ser sintetizados pelo organismo, sendo assim, chamados essenciais. Uma das principais fontes vegetais integrada por ômega-3, a Linhaça apresenta 50% a 60% de ácido alfa - linolênico em sua semente. O ácido alfa - linolênico é o principal precursor de ácidos graxos da série ômega 3 e ômega 6, que devem estar disponíveis em proporções equilibradas no organismo (OLIVEIRA *et al.*, 2013; MARTINS *et al.*, 2018, PIEROTTO; ROSSI, 2017).

Os ácidos graxos ômega-3 e ômega-6 que compõem a semente de Linhaça, possuem características funcionais, visto que auxiliam na manutenção das membranas celulares, funções cerebrais e auxiliam nos impulsos nervosos, além disso pode colaborar na transferência de oxigênio atmosférico para o sangue, síntese de hemoglobinas e melhor divisão celular. Poderá ainda proporcionar aumento de ácido araquidônico diminuindo reações inflamatórias, além de redução dos fatores de coagulação, com a redução do pico de trombina, proporcionando menores riscos cardiovasculares (DIAS; SIMAS; LIMA JUNIOR, 2020; PIEROTTO; ROSSI, 2017; NETA *et al.*, 2020).

Segundo Cupersmid *et al.* (2012) na estrutura da Linhaça temos outros componentes, incluindo carboidratos (43,3%), compostos fenólicos e flavonoides, 35 a 70 miligramas (mg), que inibem a peroxidação lipídica, agregação plaquetária e formação de placas de ateroma. Nos estudos abordados, observou-se que os benefícios do uso da Linhaça são amplamente conhecidos. Ainda foi evidenciado que sua composição por fibras solúveis e insolúveis auxiliam na perda de peso, diminuição da resistência à insulina e consequente regulação glicêmica, ademais a abundância de ácidos graxos poli-insaturados beneficia pacientes com risco cardiovascular aumentado pela melhora do perfil lipídico (NETA *et al.*, 2020; CONSEIÇÃO, 2021; DIAS; SIMAS; LIMA JUNIOR, 2020).

4 MATERIAS E MÉTODOS

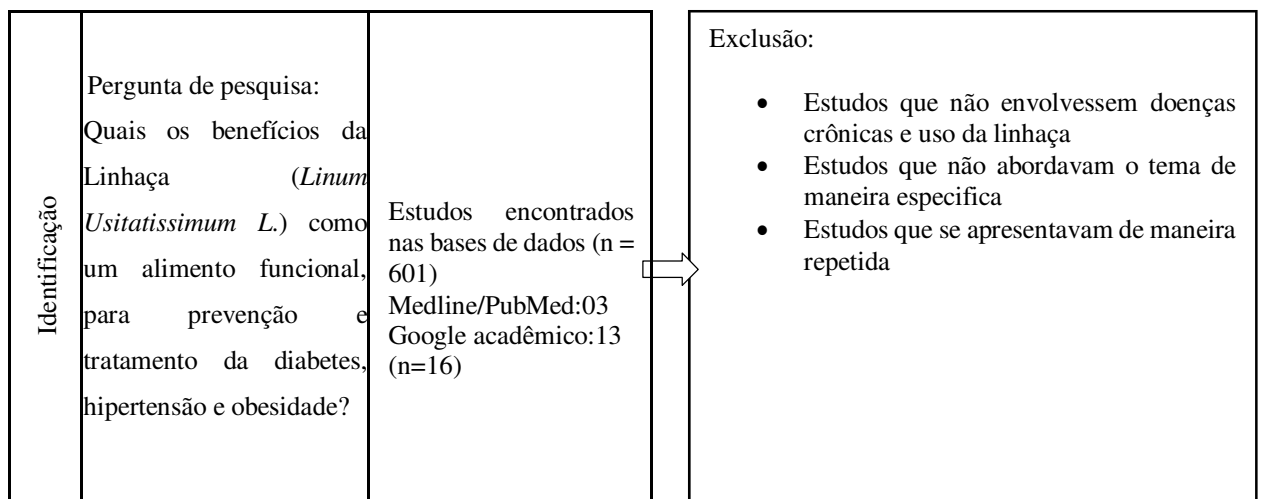
4.1 Tipo de estudo

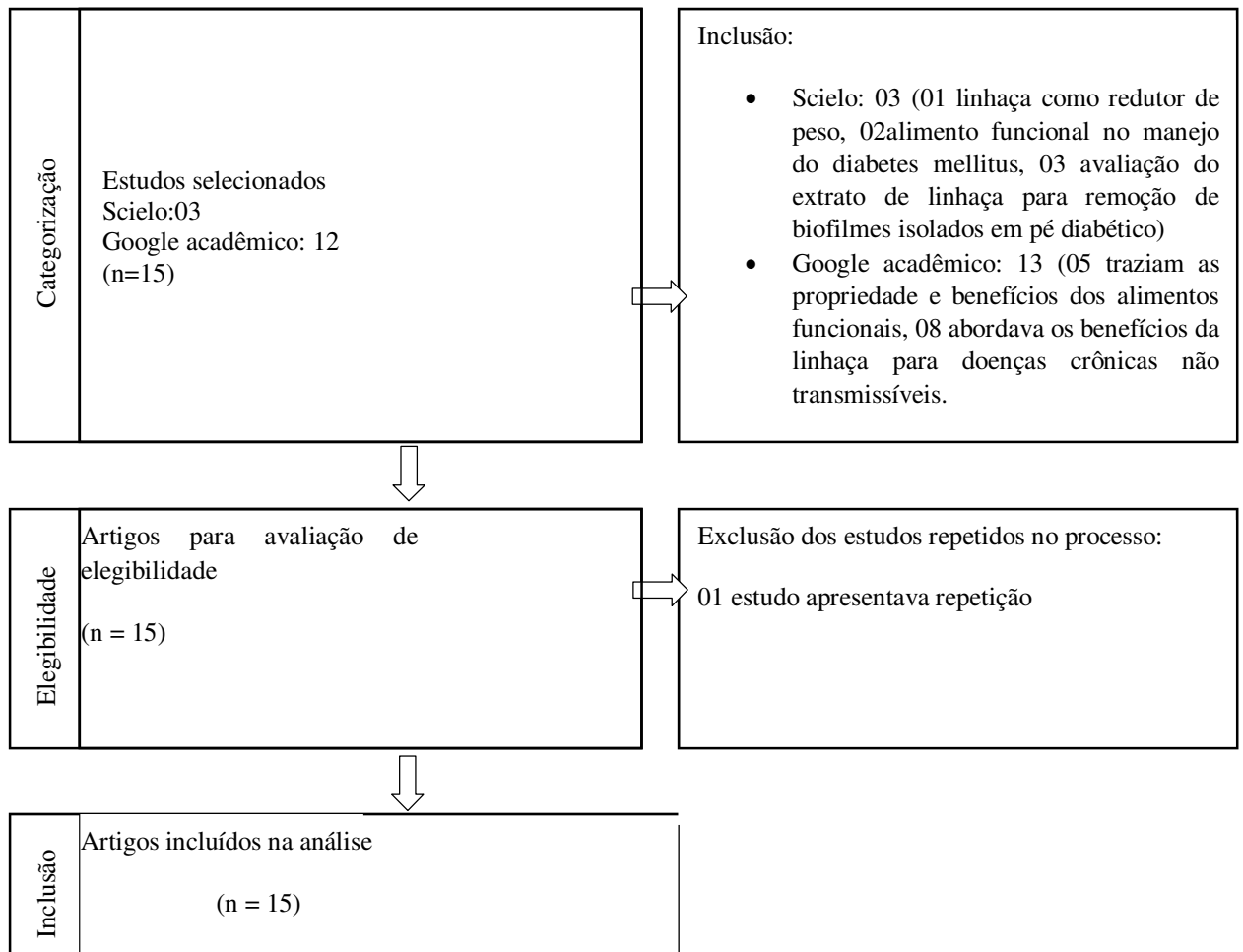
Trata-se de um estudo de revisão bibliográfica, de natureza qualitativa, em que se objetivou, através do levantamento de literaturas, publicadas entre os anos de 2012 e 2021 consolidar conceitos que abordem a utilização da Linhaça (*Linum Usitatissimum L.*) como um alimento funcional, com potencial para prevenção e controle de doenças como diabetes, hipertensão e obesidade.

As revisões adotam a caracterização de estudos, por uma busca crítica sobre o assunto, debatido por diversos autores para consolidação dos conceitos mais pertinentes na literatura. Trata-se, portanto, de uma categoria de revisão que permite compilação de conteúdos e sua revisão crítica pelo pesquisador (ROTHER, 2007).

Para construção desta revisão foram estabelecidas seis etapas: identificação da questão norteadora; estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão; categorização dos estudos; avaliação dos estudos incluídos; interpretação e revisão (MENDES, SILVEIRA, GALVÃO, 2019).

Figura 1 – Fluxograma de seleção dos estudos - Cuité, PB, 2022.





Fonte: Elaborado pela autora

4.2 Etapa 1: Identificação da questão norteadora

Determinou-se o composto Linhaça (*Linum Usitatissimum L.*) como temática de estudo e a questão norteadora da presente revisão foi: Quais os benefícios da Linhaça (*Linum Usitatissimum L.*) como um alimento funcional, para prevenção e tratamento da diabetes, hipertensão e obesidade?

4.3 Etapa 2: Estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos

A busca dos artigos foi realizada através do portal Google Acadêmico e biblioteca SciELO, através do Portal Capes. Utilizou-se palavras chave e os descritores de assunto do Decs – Descritores em Ciências da Saúde: Linhaça, Nutrição, Diabetes Mellitus, Hipertensão e Obesidade.

Quanto aos critérios de inclusão para seleção dos artigos: estudos publicados em português e inglês; recorte temporal dos últimos 09 anos em busca realizada entre os meses

Fevereiro e Março; artigos na íntegra de acesso gratuito; que retratassem a pergunta de pesquisa do presente estudo. Como critérios de exclusão foram eliminadas as publicações duplicadas, e as que não respondessem ao problema de pesquisa.

4.4 Etapa 3: Categorização dos estudos

Para facilitar a síntese e categorização dos artigos, os mesmos foram organizados através da elaboração de uma tabela que apresenta os seguintes elementos: Tabela 01 composta por: autores, ano de publicação, país onde foi realizado o estudo, título, principais resultados e conclusões.

4.5 Etapa 4: Avaliação dos estudos incluídos

Realizou-se uma discussão sobre os principais resultados encontrados nos estudos abordados. Nesse contexto a avaliação crítica dos mesmos foi realizada pela comparação entre os resultados e revelada a pertinência na literatura a respeito do uso da Linhaça como produto funcional e seus benefícios para o tratamento e prevenção da hipertensão, obesidade e diabetes Mellitus.

4.6 Etapa 5: Interpretação dos resultados

Nesta etapa, após síntese do conhecimento e abordagem dos resultados obtidos, foi realizada uma interpretação analítica e comparação dos dados sobre as principais evidências abordadas na literatura acerca do tema proposto.

4.7 Etapa 6: Apresentação da revisão

Para finalizar essa revisão os resultados foram apresentados pela síntese do conhecimento do referencial teórico escolhido, dos quais foram especificados os principais aspectos encontrados.

O material foi analisado criticamente de modo a reconhecer as suas relações com o objetivo da revisão. Diante disso, dividiu-se o estudo em três categorias: Propriedades Funcionais da Linhaça para Tratamento e Prevenção da Diabetes Mellitus; Propriedades Funcionais da Linhaça para Tratamento e Prevenção da Obesidade; Propriedades Funcionais da Linhaça para Tratamento e Prevenção da Hipertensão.

5 RESULTADOS

Após associação dos descritores foram encontradas 601 referências no Google acadêmico e 03 na biblioteca SciELO. Em seguida mediante aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, após análise e leitura completa, foram selecionados 15 artigos, 03 (SciELO) e 12 (Acadêmico), para comporem a amostra final do trabalho.

Na tabela a seguir são exibidas características dos estudos como autores, ano de publicação, título do estudo, principais resultados e conclusões (Tabela 01).

Tabela 01 – Características dos estudos analisados, Cuité, PB, 2022.

	Autores/ Ano de publicação	País	Título	Principais Resultados	Conclusão
01	Dias, S. S., Simas, L. L., Junior, L. C., 2020	Brasil	Alimentos funcionais na prevenção e tratamento de doenças crônicas não transmissíveis	Os ácidos graxos ω -3 atuam na manutenção das membranas celulares, estimula impulsos nervosos, transferência de oxigênio pelas hemoglobinas e divisão celular. A Linhaça, rica em fibras pode conter até 30g em sua composição, o que repercute na melhoria do trânsito intestinal beneficiando controle da glicemia e tratamento da obesidade.	Alimentos funcionais possuem mais rotas metabólicas, e pode melhorar sinalização celular em doenças crônicas. A Inclusão desses componentes, pode favorecer o fortalecimento do organismo.
02	Conceição I. S. P da., Borges A. C. L., 2021	Brasil	Benefícios dos alimentos funcionais no controle e tratamento do diabetes mellitus (DM) - revisão de literatura	Dentre os compostos funcionais o óleo de Linhaça é rico em ácido alfa –linolênico que possui ação anti-inflamatória e aumenta resposta imunológica além de retardar a absorção de glicose pela ação das fibras.	A Linhaça caracteriza-se como um alimento rico em fibras e gorduras poli-insaturadas, ω -3 associados ao equilíbrio da glicemia, melhoria do sistema imunológico e do metabolismo.

03	Neta <i>et al.</i> , 2020	Brasil	Ácidos graxos ômega-3 (Ω3) na diminuição do risco cardiovascular: uma revisão integrativa da literatura	Maior quantidade circulante de Ω-3 pode ser considerada como redutor de eventos cardiovasculares, além de estar associada a redução da resistência à insulina.	Através da alta ingestão o Ω3 é um possível cardioprotetor pela redução de triglicédeos circulantes e melhora do perfil lipídico.
04	Oliveira <i>et al.</i> , 2013	Brasil	Alternativas para um produto cárneo mais saudável: uma revisão	O alto consumo de alimentos cárneos pode levar ao avanço de doenças crônicas. A adição da quinoa e da Linhaça, podem ser adicionados a produtos cárneos no intuito de diminuir a ingestão de gorduras do tipo animal.	Os ácidos graxos alfa – linolênico e proporção de fibras presentes na Linhaça auxiliam para a proteção contra DCV. A adição da goma e farelo de Linhaça para substituição de gordura animal em produtos cárneos pode ser uma alternativa benéfica.
05	Cupersmid L., Fraga A. P. R., Abreu E.S de., Pereira I. R. O., 2012	Brasil	Linhaça: composição química e efeitos biológicos	O consumo de Linhaça associa-se ao aumento do bolo fecal e melhora do trânsito intestinal. Dentre benefícios da Linhaça estão: redução dos níveis de glicose e colesterol sanguíneo, respostas imunológicas e inflamatória aumentadas. Entre as doenças que a Linhaça pode prevenir, estão: doenças no fígado, pressão alta, artrite reumatoide e embolias.	A Linhaça a partir de seus componentes pode auxiliar na diminuição do consumo de alimentos pela sensação de saciedade que proporciona. A redução de dislipidemias devido aos ácidos graxos alfa – linolênico reduz riscos para obesidade e DCNT.
06	Almeida L. B da C., Silva R. C. C., Sousa F da C. A., 2017	Brasil	Alimentos funcionais no manejo do diabetes mellitus tipo 2: uma abordagem bibliográfica	A Linhaça considerada maior fonte de ácidos graxos, ômega 3 do reino vegetal, além de ser rica em vitaminas e outros nutrientes pode auxiliar na prevenção do diabetes, porem seu consumo está relacionado ao conhecimento sobre suas propriedades por profissionais da saúde e pacientes.	Estudos corroboram pela mudança de comportamentos alimentares, pois impactam na prevenção de doenças crônicas, porém a quantidade a ser consumida ainda deve ser melhor estudada.

07	Silva M. S. R da., Oliveira R. de L. D., Pires S. K. P., 2018	Brasil	Propriedades funcionais e benefícios do consumo da Linhaça (<i>linum usitatissimum l.</i>): uma revisão narrativa	Possui propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, promove perda de peso, facilita maior ganho de massa muscular. O consumo de 10 a 20g está associado a redução do colesterol, até 25g melhorou trânsito intestinal em 75% dos pacientes. Quando ingerido até 30g se relacionou a diminuição do apetite e, 70g a menores índices de IMC.	O consumo prolongado da Linhaça pode ser associado a menores riscos para DCV. Estudos apontam que consumo de 8 a 30g possa definir benefícios positivos. Fácil de incorporar a dieta requer estudos que padronize seu uso.
08	Vaz <i>et al.</i> , 2014	Brasil	A importância do ômega 3 para a saúde humana: um estudo de revisão	Estudos apontam índices reduzidos de DCV relacionados ao consumo de ω -3 (ADH e EPA) na redução da pressão sanguínea e diminuição da glicemia. O ácido alfa-linolênico é o precursor desses componentes sendo encontrado no óleo de soja, canola e Linhaça. Aumenta a sensibilidade à insulina em até 38%.	O ω -3 pode auxiliar na melhora e prevenção de algumas doenças, seus efeitos benéficos são associados principalmente nos casos de doenças cardiovasculares, diabetes, hipertensão arterial, distúrbios neurológicos e até câncer.
09	Pierotto M. F., Rossi R. C., 2017	Brasil	Alimentos funcionais: benefícios da Linhaça para prevenção e promoção da saúde	Destaca-se o ácido alfa-linolênico (ALA) 60% do teor total da Linhaça, precursor do (EPA) e (DHA), esses agem bloqueando sinalização e expressão de genes pró-inflamatórios e inibindo a síntese de ácidos-graxos pelo fígado. Sugere-se ingestão diária de 8g de semente ou 2,5g de óleo. Para melhor funcionamento intestinal a partir de 25g/dia e para melhores níveis glicêmicos 40g diários.	Embora existam potenciais benefícios as quantidades de Linhaça que devem ser ingeridas variam conforme a alteração fisiológica.

10	Cândido F. G., Ton W. T. S., Alfenas R de C. G., 2014	Brasil	A adição de fontes de fibra dietética aos <i>shakes</i> reduz a glicemia pós-prandial e altera a ingestão de alimentos	A utilização de farelo de aveia, Linhaça e farinha de banana em shakes, aumenta a ingestão de fibras. O shake de Linhaça favoreceu a diminuição da ingestão de energia, e saciedade proporcionada através do aumento de leptina. A secreção de hormônios intestinais é reduzida pela ingestão de alimentos mais viscosos.	É notório que a adesão de <i>shakes</i> com compostos funcionais na dieta alimentar é um fator positivo para maior ingestão de fibras e consequente redução energética quando composto por Linhaça, o que pode esclarecer o impacto no controle da obesidade e diabetes.
11	Haroon <i>et al.</i> , 2021	Brasil	Avaliação do extrato em bruto metanólico de <i>Linum usitatissimum</i> para remoção de biofilmes em isolados diabéticos de pé	O extrato metanólico de <i>Linum usitatissimum</i> possui efeito significativo contra <i>S.aureus</i> e menor efeito sobre <i>K.pneumonia</i> promovendo atividade antibacteriana. Além de ser fonte de ingredientes funcionais o extrato da Linhaça possui atividade antimicrobiana contra bactérias gram-positivas e menor eficácia quanto as gram-negativas.	Observou-se atividade-antibiofilme em bandagens de úlceras de pacientes com pé diabético, sendo que contra o <i>S.aureus</i> foi mais efetivo, e efeito mínimo contra <i>E.coli</i> mostrando resultado terapêutico.
12	Martins <i>et al.</i> , 2018	Brasil	Redução do Marcador Inflamatório TNF-alfa após Consumo de Semente de Linhaça por Coelhos Hipercolesterolêmicos	Estudo experimental com trinta coelhos New Zealand (<i>Oryctolagus cuniculus</i>). O grupo G3 do qual obteve uma dieta com 8g/kg de Linhaça, apresentou maiores taxas de colesterol total, redução nos níveis de triglicerídeos e de fatores pró-inflamatórios, sendo a utilização por períodos prolongados mais eficaz.	A redução no desenvolvimento de aterosclerose está associado ao uso de alimentos funcionais. A diminuição dos níveis de triglicerídeos e TNF- alfa pode evitar o desenvolvimento de lesão endotelial e a formação de placas ateroscleróticas.

13	Tonetta <i>et al.</i> , 2017	Brasil	O papel da Linhaça como agente redutor de colesterol e perda de peso	20 participantes estimulados a ingerir 20g/dia de semente de Linhaça dourada por 60 dias apresentaram 10% de diminuição de seu IMC, 45% dos voluntários ao final do estudo apresentaram IMC normal de (26,9 para 25,93). 75% dos candidatos observaram melhor regulação intestinal e 15% emagrecimento.	Destaca-se no composto a presença de fibras solúveis e sua riqueza em gorduras saturadas, diretamente relacionadas a maior viscosidade intestinal e redução da absorção de colesterol pelo intestino, o que pode levar a diminuição significativa do IMC.
14	Zaparolli <i>et al.</i> , 2013	Brasil	Alimentos funcionais no manejo da diabetes mellitus	De uma amostra de 34 pacientes diabéticos hospitalizados doze (35%) dos participantes já faziam o consumo de Linhaça, em maior parte (83%) como farinha e (17%) grãos, misturados as refeições. Treze (38%) dos pacientes entrevistados relataram melhora da glicemia ao consumir alimentos funcionais.	Pacientes que consomem ingredientes considerados funcionais o fazem sem conhecer seus benefícios para o controle da glicemia, pois a quantidade de ensaios clínicos bem estabelecidos não dá o suporte científico para divulgação dos alimentos funcionais no controle do DM.
15	Souza., 2016	Brasil	Alimentos funcionais na prevenção e controle das doenças crônicas não transmissíveis: uma revisão	O consumo de frutos-do-mar ricos em ácidos graxos insaturados, ômega 3 e 6 diminuem a probabilidade, de desenvolvimento de Hipertensão. Entre os benefícios encontrados em peixes estão a redução da pressão sanguínea, da viscosidade do sangue, da hiperplasia vascular e arritmias cardíacas.	Vários estudos relacionam o consumo de nutracêuticos com a prevenção de doenças como câncer, hipertensão, hiperlipidemia, e outras DCNT. É de vital importância a elaboração desses para o melhor conhecimento sobre as propriedades desses alimentos.

Fonte: Elaborado pela autora

Nos estudos abordados nesta revisão existem variabilidades nos anos de publicação, evidenciando uma busca frequente pelo entendimento do fenômeno estudado, o (*Linum*

Usitatissimum L.) apresenta-se como um alimento funcional frequentemente abordado na literatura como um composto que auxilia na prevenção e tratamento de doenças crônicas (DIAS; SIMAS; LIMA JUNIOR, 2020).

Relevantes estudos, abordam aspectos relativos ao consumo do ômega-3 e incluem a Linhaça como um dos vegetais mais abundante deste componente, em sua maioria, os autores refletem a associação desse componente a proteção e a redução de risco cardiovascular, também ressaltam a importância da modulação da dieta com maior riqueza em ácidos graxos poli-insaturados (VAZ *et al.*, 2014; NETA *et al.*, 2020; MARTINS *et al.* 2018; RODRIGUES; LOPES; FEITOSA; PORTO, 2021).

Com base na tabela 1, observa-se que a maioria dos estudos que citam a Linhaça como um alimento funcional útil para a prevenção de doenças crônicas, caracteriza em especial o agrupamento de ácidos graxos presentes no grão. A composição por ômega-3 e ômega-6, atraem a atenção dos estudos para associação com as funções anti-inflamatórias, e modulação de funções celulares, visto que as membranas celulares são compostas pelas mesmas substâncias. Entre as propriedades anti-inflamatórias descritas nos estudos, o ômega 3 participa da produção de eicosanoides pró-inflamatórios e conseqüentemente diminui a ação de substâncias pró-inflamatórias. (PIEROTTO; ROSSI, 2017; VAZ *et al.*, 2014).

Na presente revisão verificou-se que doenças crônicas não transmissíveis como diabetes, hipertensão, obesidade e dislipidemia, estão intimamente associadas, uma como fator de risco para as outras por serem doenças de base metabólicas, sendo todas beneficiadas pelo consumo de alimentos funcionais (SOUZA, 2016; VAZ *et al.*, 2014; OLIVEIRA *et al.*, 2013; CUPERSMID *et al.*, 2012).

Em um outro estudo evidencia-se a presença de ácidos graxos ômega 3 na dieta se revela de grande importância redutor de risco cardiovascular para quem possui hipertensão arterial (DIAS; SIMAS; LIMA JUNIOR, 2020). Corroborando, Neta *et al.*, (2020) apresenta que a ingestão de ômega 3 a partir do óleo de peixe e óleo de Linhaça em diabéticos com doença coronariana, reduz o risco de complicações relacionadas a diabetes, como novos problemas cardiovasculares.

Em consonância ao estudo de Oliveira *et al.*, (2013) que apresenta como possibilidade, estratégias de mudança em hábitos alimentares, dentre eles para prevenção contra o desenvolvimento de hipertensão arterial, e seus fatores de risco como infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral, reverberando que seria recomendado uma redução na ingestão de sódio na dieta de consumidores de produtos industrializado. Sendo assim, o estudo propôs a

adição de propriedades funcionais aos produtos cárneos, a redução e substituição parcial por cloreto de potássio – KCl, não interferiu no resultado final dos produtos nem no sabor ou constituição estrutural do mesmo.

De acordo com os estudos abordados nesta revisão, quanto aos benefícios da Linhaça relacionados aos controles lipídicos, segundo Tonetta *et al.*, (2017), em estudo que teve por objetivo avaliar a ingestão diária de Linhaça triturada e seus efeitos sobre o perfil lipídico, apesar do consumo por 60 dias do grão triturado, pelos participantes do estudo, concretizaram-se pouca diferença no colesterol total, HDL e LDL, o que não comprova seu controle hipocolesterêmico. Por outro lado, estudos que apresentaram as fibras presentes no grão, quando associadas de dietas pobres em gorduras saturadas, verificam diminuição da absorção de lipídios e colesterol pelo intestino delgado.

Considera-se que dietas ricas em gorduras, podem levar a hipercolesterolemia e obesidade, uma dieta funcional pode ser benéfica para a redução de triglicerídeos, e a farinha de Linhaça pode supostamente diminuir níveis de marcadores inflamatórios TNF- alfa que diminuem o risco do desenvolvimento de ateromas e placas ateroscleróticas (MARTINS *et al.*, 2018).

Em relação aos benefícios que a farinha de Linhaça pode promover para indivíduos que possuem diabetes, os estudos demonstram enfaticamente a fibra alimentar como principal redutor dos índices glicêmicos, de forma direta, a redução da glicemia pode ocorrer por menor resistência à insulina, diminuição dos fatores inflamatórios através dos ácidos graxos, melhora da resposta imunológica e retardo na absorção de glicose (CONSEIÇÃO, 2021; CUPERSMID *et al.*, 2012; ALMEIDA; SILVA; SOUSA, 2017).

Vale ressaltar que estudos sobre os efeitos e benefícios da Linhaça em condições como o Diabetes Mellitus, demonstram a importância do conhecimento sobre os alimentos funcionais e a que eles se aplicam, tanto pelos profissionais, agentes ativos na divulgação de conhecimento, quanto pelos usuários, que muitas vezes utilizam e tem acesso a esses componentes, porém não reconhecem seus benefícios para saúde. Toda via, apesar da disponibilidade de estudos, sabe-se que ensaios clínicos ainda devem ser desenvolvidos para avaliações mais precisas sobre os mecanismos e as ações da Linhaça no organismo (ZAPAROLLY, 2013; CÂNDIDO; TON; ALFENAS, 2015; HAROON *et al.*, 2021)

No presente estudo, foi observado que sete dos trabalhos abordados, apresentam em sua estrutura, a alusão aos ácidos-graxos poli-insaturados, ácido alfa-linolênico, como componentes frequentes nos alimentos funcionais, alguns apresentam excepcionalmente a utilização do

(*Linum Usitatissimum L.*), porém outros, apenas o citam, dentre os diversos nutracêuticos que possuem componentes similares (PIEROTTO; ROSSI, 2017; SILVA; OLIVEIRA, 2018; DE OLIVEIRA *et al.*, 2013; NETA *et al.*, 2020; SOUZA, 2016; DIAS; SIMAS; LIMA JUNIOR, 2020; TONETTA *et al.*, 2017).

De acordo com a tabela 01 apresentada no presente estudo, apenas dois estudos da literatura abordada estão fortemente caracterizados pela ação da Linhaça no controle do colesterol (MARTINS *et al.*, 2018; TONETTA *et al.*, 2017). Ademais, seis deles demonstram benefícios funcionais da Linhaça para pessoas com diabetes em que são conhecidas as vantagens da composição da Linhaça por fibras e ácidos graxos para o equilíbrio glicêmico do organismo (ZAPAROLLY, 2013; CÂNDIDO; TON; ALFENAS, 2015; HAROON *et al.*, 2021; CONSEIÇÃO, 2021; CUPERSMID *et al.*, 2012; ALMEIDA; SILVA; SOUSA, 2017).

É importante salientar que existem inúmeros estudos que apontam benefícios do uso de alimentos funcionais, os quais estão atrelados a melhor absorção dos alimentos e particularidades em sua composição, que culminam para prevenção de doenças crônicas não transmissíveis (DIAS; SIMAS; LIMA JUNIOR, 2020; PIEROTTO; ROSSI, 2017).

6 DISCUSSÃO

6.1 Propriedades Funcionais da Linhaça para Tratamento e Prevenção da Diabetes Mellitus

Nessa perspectiva, a DM vista como um importante problemas de saúde na atualidade, transforma os hábitos alimentares uma linha de grande importância a ser pesquisada. Estudos apontam que a diabetes está relacionada ao excesso de peso e a obesidade (OLIVEIRA *et al.*, 2013). Em decorrência disso alimentos que proporcionem saúde como os alimentos funcionais, devem ser incentivados em dietas de pessoas que possuem doenças crônicas (ALMEIDA; SILVA; SOUSA, 2017).

Almejando a superação dessa condição, estudos demonstram a eficiência desses alimentos na modulação do metabolismo e redução dos fatores de risco para o desenvolvimento da DM (CÂNDIDO; TON; ALFENAS, 2015; CONCEIÇÃO; BORGES, 2021).

Para tanto, segundo Neta *et al.*, (2020) um dos aspectos potenciais para redução desses eventos de risco, é a aplicação de uma dieta rica em ômega 3, considerando seu teor funcional presente em alimentos como o óleo de Linhaça, sua ingestão promoveria maiores índices de ômega 3 circulantes que por exemplo, auxiliam a melhorar índices lipídicos em crianças com síndrome metabólica, e é estatisticamente positiva para prevenir DM2 e doenças cardiovasculares.

Neta *et al.*, (2020) enfatiza ainda, que a redução de peso e a diminuição de depósitos de gordura está associado ao aumento da ingestão de ômega-3, porém a prevenção primária pela utilização do ácido graxo ainda não é bem estabelecida. Não obstante, o mesmo estudo aponta para uma associação inversa entre resistina, uma substância secretada por leucócitos associada a resistência à insulina e o ômega-3, que reforça a função dessa substância contra o aumento dos índices glicêmicos.

Nesse escopo, percebe-se que a Linhaça rica em ácidos graxos essenciais, pode possivelmente potencializar o tratamento e prevenção da diabetes. Sua composição em fibras solúveis, é relatada em diversos estudos como um dos principais mecanismos para inibição de índices glicêmicos e melhor sensibilidade à insulina (SILVA; OLIVEIRA, 2018; SOUZA, 2016).

Dentre os benefícios das fibras da farinha de Linhaça destacam-se:

- Retardo do esvaziamento gástrico;
- Maior saciedade e plenitude;
- Inibição dos índices de gordura pela fermentação das fibras no intestino;

- Menor absorção lipídica;
- Controle glicêmico e redução de peso (PIEROTTO; ROSSI, 2017; DIAS; SIMAS; LIMA JUNIOR, 2020; SILVA; OLIVEIRA, 2018).

O DM consiste em uma doença influenciada por fatores de riscos como obesidade e hipertrigliceridemia. É importante ressaltar que nenhum dos estudos apresentam a Linhaça como eficiente para o não aparecimento dessa doença, porém mostra benefícios com suas propriedades, que incluem melhora direta sobre os índices glicêmicos e melhor sensibilidade à insulina (SILVA; OLIVEIRA, 2018; NETA *et al.*, 2020).

Não obstante, sua relação direta com os fatores de riscos pode facilitar seu diagnóstico e prevenção de agravos. Destaca-se no presente trabalho, a utilização das fibras como principal mediador de melhor resposta glicêmica, mediante a melhoria do trânsito intestinal, os menores índices de lipídios séricos que resultam na redução da obesidade (CÂNDIDO; TON; ALFENAS, 2015). Tais aspectos podem mimetizar os fatores de risco que levam a desequilíbrios glicêmicos.

Diante das possibilidades de complicações da Diabetes Mellitus, confere-se importância para o tratamento com dietas alimentares mais equilibradas, considerando que cerca de 80% das pessoas com essa comorbidade também possuem obesidade ou estão em sobrepeso (CÂNDIDO; TON; ALFENAS, 2015). O autor supracitado, constata em seu estudo, que avaliou a ingestão de fibras através de bebida misturada com farinha de Linhaça, resultados positivos para redução de peso, aumento da energia, da saciedade, e quando utilizada em sua forma desengordurada reverberou no aumento de leptina com potencial para redução do consumo de alimentos pelos participantes.

Vale ressaltar que existem outras complicações relacionadas a diabetes de grande importância a serem discutidas. Nesse aspecto destaca-se a neuropatia periférica diabética, nefropatia, distúrbio cardiovasculares e pé diabético. Em estudo realizado por Haroon *et al.*, (2021) destaca-se que a neuropatia periférica atinge de 15 a 25% dos pacientes, culminando em úlceras nos pés. Visto isso, considerando que essa condição possa ser agravada pela dificuldade de cicatrização causada pelo acometimento das microvasculaturas, logo o acúmulo de micro-organismos gram-negativos tornam-se recorrentes.

O extrato de (*Linum Usitatissimum L.*) foi estudado pelo autor supracitado, como biofilme em bandagens de pés diabéticos, no intuito de avaliar seus efeitos antimicrobianos, foi identificado efeitos significativos sobre *S.aureus* (gram-positivo) e menores efeitos em outros micro-organismos, dentre esses os gram-negativos. Nesse sentido estudos que vão além dos

conhecimentos relacionados a ingestão da Linhaça comprovam seus benefícios aos pacientes que possuem diabetes, dessa maneira, considera-se pertinente a busca pelas diversas formas de utilizar esse produto para o tratamento e prevenção dessa condição.

6.2 Propriedades Funcionais da Linhaça para Tratamento e Prevenção da Obesidade

Sabe-se que a obesidade tem como principais determinantes a ingestão demasiada de alimentos com teor elevado de gorduras saturadas, que desfecha no aumento do colesterol circulante no sangue, e dentre suas complicações estão a hipercolesterolemia, lesão endotelial, infarto e derrame (OLIVEIRA *et al.*, 2013; MARTINS *et al.*, 2018).

A obesidade, segundo relatório da *World Obesity Federation* (2022), é uma doença de causa multifatorial de importante preocupação para a saúde pública, visto que gera inúmeras consequências, sobretudo aumento de fatores de riscos para diabetes, problemas cardiovasculares e desenvolvimento de certos cânceres. Além disso fatores epidemiológicos determinantes e condicionantes, individuais e coletivos, como desenvolvimento social do país, avanços na produção e consumo de alimentos ultraprocessados aumentam as taxas de prevalência da doença nas populações.

No Brasil segundo o relatório anteriormente citado, a prevalência de adultos com obesidade será de 29,7% até 2030. As mulheres representarão em percentual 33% da população brasileira com obesidade até 2030 e entre os homens 26% serão atingidos por essa condição. A estimativa para a população adulta é de $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$.

De acordo com o relatório da *World Obesity Federation* (2022), são definidos critérios para classificação de sobrepeso e obesidade em adultos, sendo assim, descritos em quatro classes: a apresentação de $IMC \geq 25.5 \text{ kg/m}^2$ é considerado como sobrepeso, $IMC \geq 30.0 \text{ kg/m}^2$ sendo classificado como obesidade (classe I), $IMC \geq 35.0 \text{ kg/m}^2$, obesidade severa (classe II), e quando $IMC \geq 40.0 \text{ kg/m}^2$ obesidade severa (classe III).

No que tange aos principais esforços para prevenção da obesidade, estão a adição de compostos funcionais aos alimentos industrializados, a busca pelo equilíbrio alimentar pelo aumento da ingestão de fibras e a adoção de dietas com menor teor energético e de gorduras, com buscas a redução de peso e de fatores de riscos para doenças crônicas associadas a obesidade (DIAS; SIMAS; LIMA JUNIOR, 2020; OLIVEIRA *et al.*, 2013; NETA *et al.*, 2020; CONSEIÇÃO, 2021).

Vale inferir, que diante do grande número de estudos que exploram os benefícios dos alimentos funcionais para o equilíbrio alimentar, no tocante à redução de peso e deposição de gorduras, a Linhaça gera inúmeras vantagens na modulação de dietas, sobretudo pela sua rica composição em fibras e ácidos graxos essenciais (DIAS; SIMAS; LIMA JUNIOR, 2020; NETA *et al.*, 2020).

A presença de ácido alfa-linolênico, ligninas e flavonoides no grão de Linhaça possuem funções inibidoras de tumores hormoniodependentes, além de propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias, o que fortalece as vantagens quanto ao uso desse componente, pela redução de riscos para desenvolvimento de câncer, processos inflamatórios relacionados a dislipidemias, danos vasculares, formação de trombos causadores de infarto do miocárdio e acidente cerebral vascular (TONETTA *et al.*, 2017; VAZ *et al.*, 2014; CUPERSMID *et al.*, 2012).

No que se refere aos constituintes, ácidos graxos essenciais, ômega 3 e ômega 6, possuem grandes possibilidades na diminuição do risco cardiovascular. A redução plasmática de triglicerídeos, pode auxiliar na modulação do estresse oxidativo e menor constrição vascular, ademais estudos comprovam melhora de índices lipídicos em crianças com síndrome metabólica (NETA *et al.*, 2020).

Martins *et al.*, (2018) refere que uma dieta com gorduras saturadas pode induzir a condições como hipercolesterolemia e lesão endotelial, porém que essas poderão possivelmente ser evitadas pelo consumo de Linhaça. Em ensaio clínico com coelhos demonstrou que a ingestão de Linhaça moída pode colaborar com a diminuição do colesterol HDL, e triglicerídeos em cerca de 70%. Revela-se importante a realização de ensaios clínicos precisos, pois os estudos demonstram uma baixa atuação da Linhaça como fator de redução de atividade anti-inflamatória em dieta funcional de baixa duração.

Existe um grande abismo entre os benefícios do uso do ômega-3 para prevenção de doenças cardiovasculares, sua associação com dislipidemias e obesidade traz grandes discussões para o uso desse ácido graxo como promotor de redução de peso e inibidor da produção de triglicerídeos pelas células hepáticas. Estudos apontam consequente redução de colesterol total e do LDL colesterol, evitando outros fatores de risco e desenvolvimento de doenças crônicas através da manutenção do peso, por exemplo, com o uso da semente de Linhaça abundante em ácidos graxos poli-insaturados (NETA *et al.*, 2020; CUPERSMID *et al.*, 2012).

Segundo Dias, Simas e Lima Junior (2020), a Linhaça é um dos compostos funcionais mais estudados, que possui um teor de fibras importante. O autor ressalta que os ácidos graxos incluídos no óleo de Linhaça são positivos para prevenir doenças crônicas. Ademais, a ingestão de 25 a 30g de fibras, incluindo a fibra da Linhaça ganha importante destaque no que tange aos seus efeitos de retardo no esvaziamento gástrico, controle glicêmico e redução do colesterol.

Corroborando, Oliveira *et al.*, (2013) afirma que o melhor funcionamento do intestino provocado pelas fibras, podem auxiliar na diminuição de lipídeos séricos, melhoria da função absorptiva e normalização da microflora.

Neste sentido, vê-se o impacto dessa fibra na diminuição do apetite, redução da absorção lipídica e consequente diminuição do IMC em indivíduos que utilizam a Linhaça. Segundo Silva e Oliveira (2018) o consumo prolongado da Linhaça se associa a resultados positivos. Apesar de sua ingestão diária não ser bem definida, o autor relata que a aplicação de 10 a 20g de Linhaça na dieta pode colaborar com a regulação do colesterol, 70g do composto causa impacto significativo na redução do IMC, sendo que 30g do mesmo está relacionado a maior viscosidade do conteúdo gástrico, promovendo maior saciedade.

Para Dias, Simas, Lima Junior (2020) e Zapparolly (2013), a ingestão de fibras solúveis e insolúveis promovem redução do colesterol as solúveis atuando, por exemplo na redução de níveis de colesterol hepático diminuição da absorção de macronutrientes, e as solúveis no retardo do esvaziamento gástrico.

Seu consumo deve ser feito diariamente para melhor eficácia. Segundo Pierotto e Rossi (2017), ressalta-se a importância de uma alimentação equilibrada que inclua variados grupos alimentares que contribuem para prevenção e controle de doenças crônicas, o mesmo reverbera que alimentos industrializados podem também conter compostos funcionais, mas afirma não serem tão eficientes quanto dietas com alimentos naturais.

Estudos realizados, que avaliaram as possibilidades na redução do peso através do uso de alimentos funcionais, demonstram que a utilização da farinha de Linhaça por seu grande teor de fibras e o ácido alfa-linolênico, pode diminuir a quantidade energética ingerida e redução da resistência à insulina pelo bloqueio da absorção de carboidratos. Conclui-se que a melhoria do trânsito intestinal, o aumento da saciedade e a ação das fibras solúveis colaborem para a regulação da glicemia e para redução de peso, o que pode diminuir os índices de obesidade, hipercolesterolemia e diabetes mellitus associada (OLIVEIRA *et al.*, 2013; MARTINS *et al.*, 2018; CÂNDIDO; TON; ALFENAS, 2015).

As listas de compostos funcionais com alegação padronizada pela ANVISA devem servir de parâmetro para quando pessoas se encontram frente a demandas de inclusão desses alimentos (ANVISA; 2019). Corroborando, com base nos requisitos científicos específicos para cada situação para que esses alimentos sejam utilizados de forma correta, pessoas de conhecimento na área devem estar atentas para auxiliarem em decisões sobre as dietas alimentares que compunham alimentos funcionais (ZAPAROLLI *et al.*, 2013; DIAS; SIMAS; LIMA JUNIOR, 2020).

De uma maneira geral a adesão da Linhaça torna-se proveitosa, seus mecanismos de controle de ingestão alimentar envolvem desde o aumento dos níveis de leptina causando potencial redução do apetite, até a mimetização de alguns hormônios intestinais como as colecistoquina – CCK e outros peptídeos que sendo refreados em sua produção podem levar ao menor consumo alimentar pela elevação da viscosidade induzida pelas fibras (CÂNDIDO; TON; ALFENAS, 2015).

Daí a importância de novos estudos relacionados aos mecanismos bioquímicos eficazes para o tratamento e prevenção da obesidade a partir do uso da Linhaça. Ademais, se considera relevante sua composição rica em fibras, ácido alfa-linolênico, flavonoides e fitoestrogênios, amplamente estudados e comprovados (ALMEIDA; SILVA; SOUSA, 2017). A divulgação e adesão a esses componentes faz-se importante para a gestão de dietas alimentares com buscas a manutenção e redução do peso.

6.3 Propriedades Funcionais da Linhaça para Tratamento e Prevenção da Hipertensão

Segundo as Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, a hipertensão possui causas multifatoriais, genéticas, ambientais e sociais, sua fisiopatologia se caracteriza pela elevação da pressão arterial sistólica – PAS maior ou igual a 140mmHg e ou diastólica – PAD maior ou igual a 90mmHg, medida em duas etapas com técnica correta e sem a interferência do uso de medicação. O tratamento medicamentoso nessa situação deve superar os riscos (BARROSO *et al.*, 2020).

Quando avaliadas essas alterações pressóricas o autor supracitado reflete que como complicação dessa condição são observadas alterações funcionais e estruturais, no que diz respeito as lesões de órgão alvo, incluindo coração, cérebro, rins e vasos. A hipertensão arterial se envolve a fatores de risco como doenças metabólicas, dislipidemias, obesidade abdominal,

intolerância a glicose e DM, e é um potencial fator de risco modificável para o surgimento de doenças cardiovasculares.

Estudo realizado por Cupersmid *et al.*, (2012) corrobora com o entendimento de que o risco para doença cardiovascular – DCV, hipertensão dislipidemias e infartos estejam associados por exemplo a hábitos e estilo de vida não saudáveis. Toda via, transmite que a redução do colesterol possa transformas esses fatores. Entre seus benefícios para melhoria da pressão arterial estão o aumento da fluidez sanguínea e redução do colesterol, por exemplo a partir do consumo do óleo de Linhaça.

A composição em lignanas, fibras e proteínas parecem ser adequadas para atuar diretamente nos vasos e artérias prevenindo aterosclerose (CUPERSMID *et al.*, 2012). Tendo em vista que o estresse oxidativo nos vasos aumentam a permeabilidade endotelial e facilita a passagem de lipoproteínas de baixa densidade – LDL para o espaço subendotelial, o consequente surgimento da aterosclerose é possível na hipertensão por associação ao dano vascular envolvido (BARROSO *et al.*, 2020).

Estudo realizado com a finalidade de avaliar a diminuição do risco cardiovascular através de uma dieta funcional à base de ácidos graxos ômega-3, mostrou controverso os efeitos desse composto para prevenção desses agravos, porém mostra que a literatura aborda resultados positivos quanto os benefícios dos ácidos graxos, esses clinicamente relevantes para efeitos cardioprotetores através de uma alta ingestão (NETA *et al.*, 2020).

Corroborando Pierotto e Rossi (2017) enfatiza que houve redução nas taxas de riscos para doenças cardiovasculares pelo uso do óleo de Linhaça, rico em ácido alfa-linolênico – ALA precursor de ômega- 3 e compostos como eicosapentaenoico – EPA e decosaheptaenoico – DHA, por atuarem nos genes anti-inflamatórios, mimetizam a formação de citocinas e processos inflamatórios, além de aumentar a quantidade de ácido araquidônico – AA reduzindo a inflamação. Funções relacionadas a beta oxidação e diminuição da síntese de ácidos graxos e triglicérides, segundo o mesmo autor podem trazer benefícios cardiovasculares.

Com relação a esses componentes, foi observado que o DHA apresenta benefícios na pressão arterial, maior do que o EPA quanto a redução de lipídios e diminuição da pressão sanguínea, porém quando juntos podem promover melhorias como redução de pressão arterial, melhora da excitabilidade cardíaca, menores níveis de estresse oxidativo e do metabolismo de citocinas pró- inflamatórias.

A produção do DHA e do EPA é feita a partir do precursor alfa-linolênico, sendo sua biossíntese feita principalmente pelo fígado, e gônadas (VAZ *et al.*, 2014). Sendo o (*Linum*

Usitatissimum L.) repleto desse componente tais ações reforçam o seu uso no auxílio contra doenças crônicas.

Alguns aspectos devem ser considerados, com o objetivo de reduzir o excesso de efeitos colaterais pelo consumo de ômega-3, dentre eles distúrbios gastrointestinais, aumento do sangramento, piora da glicemia e aumento do colesterol total, a ingestão de óleo de peixe, por exemplo deve ser de até 16g por dia. Tal fato trás importância para a realização de estudos que respondam sobre as quantidades favoráveis para o consumo do óleo de Linhaça (VAZ *et al.*, 2014).

De acordo com Tonetta *et al.*, (2017), a utilização da Linhaça em 15g por dia poderá colaborar com a melhora do perfil lipídico. Quando comparado ao uso do óleo de peixe constata-se pouco distanciamento em suas quantidades.

Para que seja possível, o estímulo a redução dos riscos relacionados a hipertensão, estudos que envolvem o uso de óleo de Linhaça e óleo de peixe, referem benefícios em seus componentes lipídicos, uma vez que o aumento de ALA pode diminuir a pressão arterial e reduzir a associação com riscos de infarto agudo do miocárdio. Os benefícios desses compostos são observados em vários estudos como redutor de doenças coronarianas, apesar de seus níveis de ingestão ainda serem incertos, principalmente para prevenção primária (NETA *et al.*, 2020; SILVA; OLIVEIRA, 2018).

Observou-se no presente estudo que o consumo da Linhaça está presente no tocante a redução de colesterol total e LDL (CUPERSMID *et al.*, 2012). Com relação ao seu uso, poucos estudos promovem uma associação direta com a redução pressórica, porém, como mostra Oliveira *et al.*, (2013) em seu estudo sobre alternativas para um produto cárneo mais saudável, vê-se grande importância na mudança de dietas para utilização de produtos funcionais.

Um importante aspecto relacionado ao uso da Linhaça é sua proposição como boa substituta para as gorduras animais com vistas para o auxílio na redução de peso, redução de lipídeos séricos com conseqüente redução na incidência de morte por isquemia miocárdica. Ademais, considerando que derivados cárneos estejam envolvidos no aumento de gordura e colesterol, o risco para doenças coronarianas aumenta com a ingestão de produtos industrializados e opulentos em sódio, estes podem ser modificados para uma opção mais saudável, rica em fibras e baixa em sódios e gorduras (OLIVEIRA *et al.*, 2013).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados apresentados e considerando o objetivo proposto na presente pesquisa, o (*Linum Usitatissimum L.*) trata-se de um alimento funcional, comprovado cientificamente benéfico para a saúde e continuamente estudado. Chama-se também a atenção sobre seus efeitos para a diminuição do peso, aumento da imunidade, equilíbrio de sódio, melhoria dos sintomas relacionados a tensão pré-menstrual – TPM, redução dos índices lipídicos, ação antioxidante, melhoria do trânsito intestinal, redução da glicemia e maior tolerância à glicose, redução de riscos para doenças cardiovasculares e manejo de outras doenças crônicas. Portanto, a hipótese de que a farinha de Linhaça atende requisitos para a qualidade de vida de pessoas que sofrem com essas doenças retifica sua utilização no tratamento e prevenção de DCNT.

Entretanto, no que se refere ao uso como tratamento específico para os distúrbios diabetes, hipertensão e obesidade, estes se encontravam inexistentes em todas as literaturas, repercutindo na utilização desse farmaconutriente como um coadjuvante nas condutas terapêuticas das patologias discorridas.

Os resultados apontaram que a Farinha de Linhaça foi considerada adequada para redução energética dos alimentos, modulação de fatores hormonais e inflamatórios, controle glicêmico, redução lipídica e estabilidade do IMC. Quanto as propriedades bioativas do composto o aspecto mais relevante para diabetes, hipertensão e obesidade foram seus constituintes ácido alfa-linolênico, fibras, lignanas e flavonóides. A ação desses componentes, favorecem o equilíbrio corporal, atrelados ao fortalecimento do sistema imunológico, redução de processos inflamatórios, modulação das atividades celulares e de hormônios.

Quanto aos fatores nutracêuticos da oleaginosa, o ácido alfa-linolênico precursor do ômega-3 e ômega- 6 foram classificados como benéficos para redução do colesterol LDL, redução da pressão sanguínea e excitabilidade cardíaca, redução do estresse oxidativo e produção de citocinas pró inflamatórias. Nesse contexto, a ação do ômega-3 possui rotas metabólicas diferenciadas, visto sua ação é integrada nos mais variados sistemas, tendo em vista esses aspectos e a quantidade de estudos que abordam esse tema, tomam caminho para novas e importantes descobertas acerca das ações bioquímicas da Linhaça.

Entretanto, ressalta-se que as ações desses mecanismos na redução da hipertensão ainda possuem fragilidades na maioria dos estudos apresentados, especialmente no que concerne a prevenção primária.

As fibras que o grão dispõe foi um dos aspectos mais bem avaliados como redutor glicêmico, visto que além da redução do trânsito intestinal atua através das fibras insolúveis e solúveis sob aspectos mecânicos e biofisiológicos.

Diante das informações apresentadas pelos autores acerca do uso da Linhaça para prevenção de doenças crônicas, pôde-se observar primazia para uso desse alimento funcional como redutor de risco para doenças cardiovasculares e patologias associadas, como desenvolvimento de aterosclerose e ocorrência de acidente vascular encefálico, certamente pela existência dos ácidos graxos poli-insaturados, que diminui a ação dos processos inflamatórios e oxidativos, impossibilitando a deterioração do sistema cardiovascular.

Acerca do grau de função global, os resultados demonstraram que a Linhaça atende satisfatoriamente a prevenção secundária de doenças crônicas não transmissíveis. Percebeu-se que a maioria dos estudos mostrou ações ativas em doenças que se relacionam a distúrbios metabólicos que podem ser modificados com a adoção de hábitos alimentares equilibrados e suplementados por alimentos funcionais.

Conclui-se, portanto, que os estudos que incluem a farinha de Linhaça como alimento funcional revelam um padrão importante na busca pelo seu entendimento, sendo demonstrada como um recurso valioso para prevenção de doenças crônicas. Esses estudos repercutem quão importante é o seu uso, visto que os pacientes que aderem ao uso da farinha de Linhaça relatam redução de peso, maior energia e sensação de saciedade, além dos ensaios clínicos comprovarem efetiva ação para redução da glicemia, pressão sanguínea e do colesterol.

Como recomendação, sugere-se para pesquisas futuras a realização de estudos onde os dados permitam analisar associações específicas entre as ações biofisiológica do nutracêutico Linhaça, evidenciando as quantidades benéficas, individualmente para cada patologia abordadas no presente estudo. Assim, acredita-se que a presente pesquisa contribui para a melhoria da qualidade de vida e hábitos alimentares através da identificação das lacunas acerca das doenças investigadas, associadas ao consumo da farinha de Linhaça. Considera-se limitações desse estudo a literatura escassa acerca dos temas adotados nesta pesquisa, pois os mesmos apresentam apenas uma construção ampla no que diz respeito aos alimentos funcionais, sendo a Linhaça ainda pouco explorada de forma isolada, o que dificultou uma expressão mais aprofundada dos dados.

REFERÊNCIAS

1. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Alegações de propriedade funcional aprovadas** / Agência Nacional de Vigilância Sanitária. – Brasil: ANVISA, 2019. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/alegacoes-de-propriedade-funcional-aprovadas_anvisa.pdf/view. Acesso em: 18 jun 2022.
2. ALMEIDA, Lara Beatriz da Costa; SILVA, Ronnie Cassio Coelho; SOUSA, Francisco das Chagas Araújo. Alimentos funcionais no manejo do diabetes Mellitus tipo 2: uma abordagem bibliográfica. **Facema: Reon**, Caxias - MA, v. 4, n. 3, p. 727-731, 2017.
3. BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução n. 18**, de 30 de abril de 1999. Aprova o regulamento técnico que estabelece as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Brasília, DF, 1999. Disponível em: [https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/resolucao-no-18-de-30-de-abril-de-1999.pdf](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/resolucao-no-18-de-30-de-abril-de-1999.pdf/@@download/file/resolucao-no-18-de-30-de-abril-de-1999.pdf). Acesso em: 15 jun 2022.
4. CÂNDIDO, Flávia Galvão; TON, Winder Tadeu Silva; ALFENAS, Rita de Cássia Gonçalves. Addition of dietary fiber sources to shakes reduces postprandial glycemia and alters food intake. **Nutricion Hospitalaria**, v. 31, n. 1, p. 299-306, 2015.
5. CONCEIÇÃO, Isabela Silva Peres da; BORGES, Ana Carolina Lacerda. Benefícios dos alimentos funcionais no controle e tratamento do diabetes mellitus (DM): revisão de literatura. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 17, p. 26-44, 2021.
6. COSMO, Bruno Marco Nunes *et al.* Linhaça *Linum asitatissimum*, suas características. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v. 3, n. 3, p. 189-196, 2014.
7. CUPERSMID, Lilian *et al.* Linhaça: Composição química e efeitos biológicos. **e-Scientia**, v. 5, n. 2, p. 33-40, 2012.
8. OLIVEIRA, Débora Francielly de *et al.* Alternativas para um produto cárneo mais saudável: uma revisão. **Brazilian Journal Of Food Technology**, v. 16, n. 3, p. 163-174, 2013.
9. DIAS, Sharlene Santana; SIMAS, Luisa; LIMA JUNIOR, Luiz Cezar. Alimentos funcionais na prevenção e tratamento de doenças crônicas não transmissíveis. **Zenodo**, p. 54-61, 2020.
10. HAROON, Mualla *et al.* Evaluation of methanolic crude extract of *Linum usitatissimum* for the removal of biofilm in diabetic foot isolates. **Brazilian Journal Of Biology**, v. 83, p. 1-5, 2021.
11. MARTINS, Maynara Leonardi Schuh *et al.* Redução do marcador inflamatório TNF-alfa após consumo de semente de Linhaça por coelhos hipercolesterolêmicos. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, v. 31, p. 114-122, 2018.
12. MENDES, Karina Dal Sasso; SILVEIRA, Renata Cristina de Campos Pereira; GALVÃO, Cristina Maria. Uso de gerenciador de referências bibliográficas na seleção dos estudos primários em revisão integrativa. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 28, 2019.
13. NETA, Maria Stella Batista de Freitas *et al.* Ácidos graxos ômega-3 na diminuição do risco cardiovascular: uma revisão integrativa da literatura. **Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**, v. 9, n. 1, p. 936-947, 2021.
14. PIEROTTO, Moara Farina; ROSSI, Rochele Cassanta. Alimentos funcionais: Benefícios da Linhaça para prevenção e promoção da saúde. **SEFIC 2017**, 2017.

15. RODACKI, Melanie *et al.* Classificação do diabetes. **Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes**, 2022. Disponível em: <https://diretriz.diabetes.org.br/classificacao-do-diabetes/#citacao>. Acesso em: 14 jun 2022.
16. ROTHER, Edna Terezinha. Revisão sistemática X revisão narrativa. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 20, n. 2, p. 5-6, jun. 2007.
17. SILVA, Maria Sara Ribeiro da; OLIVEIRA, Rafaelle de Lima Dias. **Propriedades funcionais e benefícios do consumo da Linhaça (linum usitatissimum L.): uma revisão integrativa**. 2018. 20 f. TCC (Graduação) - Curso de Nutrição, Centro Universitário Estácio do Recife, Recife, 2018.
18. SOUZA, Izadora Gomes de. **Alimentos funcionais na prevenção e controle das doenças crônicas não transmissíveis: uma revisão**. 2016. 44 f. TCC (Graduação) - Curso de Nutrição, Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité-PB, 2016.
19. TONETTA, Vanessa *et al.* O papel da Linhaça a como agente redutor de colesterol e perde de peso. **RBONE - Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 11, n. 63, p. 159-167, 2017.
20. VAZ, Diana Souza Santos *et al.* A importância do ômega 3 para a saúde humana: um estudo de revisão. **Uningá Review**, v. 20, n. 2, 2014.
21. World Obesity Federation (2022). **World Obesity Atlas 2022**. Disponível em: <https://www.worldobesityday.org/resources/entry/world-obesity-atlas-2022>. Acesso em 01 jul. 2022. Acesso em: 26 jun 2022.
22. ZAPAROLLI, Marília Rizzon *et al.* Alimentos funcionais no manejo da diabetes mellitus. **Ciência & Saúde**, v. 6, n. 1, p. 12-17, 2013.