

EFEITO DO CONSUMO DE DIFERENTES FORMAS DA SEMENTE DA LINHAÇA NA GLICEMIA – UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Laureana Barcelos¹; Aline Estivalet²; Elisângela Colpo³

RESUMO

A linhaça (*Linum usitatissimum* L.) é um alimento constituído de compostos funcionais que proporcionam diversos benefícios à saúde relacionados à prevenção de doenças crônicas, e também, a melhora de alterações metabólicas na obesidade e no diabetes mellitus tipo 2. A presente pesquisa é uma revisão integrativa da literatura, com o objetivo de revisar o efeito do consumo da semente de linhaça na glicemia, em diferentes formas de apresentação: semente inteira, semente moída ou óleo de linhaça. Foram encontrados 52 artigos nas bases de dados PubMed, Scielo, Science Direct e Web Science, desses, 7 artigos foram selecionados de acordo com a temática, ensaios clínicos, e que avaliaram o efeito do consumo da semente de linhaça na glicemia de humanos. Diante dos resultados, verificou-se que a semente de linhaça moída apresentou melhores resultados na glicemia em comparação com a semente integral, enquanto sua forma óleo não interferiu de maneira significativa.

Palavras-chave: *Linum usitatissimum*, linho, glicemia, mucilagem, humanos.

Eixo Temático: Atenção Integral e Promoção à Saúde (AIPS).

1. INTRODUÇÃO

A semente de linhaça pertence à planta do linho (*Linum usitatissimum* L.), à família *Liliaceae*, e apresenta-se em duas formas: marrom e dourada, as quais são semelhantes quanto à composição, e amplamente utilizadas em benefício da saúde humana (MUELLER *et al.*, 2010; BEKHIT *et al.*, 2018). A linhaça é comercializada em três diferentes formatos principais, sendo eles: como grão integral (semente), moída ou em óleo, o que contribui para o seu consumo através de diversas preparações (MORRIS, 2001).

A linhaça é rica em ácido alfa linolênico (ALA), fibras alimentares e compostos fenólicos, fazendo desta planta, uma excelente fonte de compostos bioativos, e assim, um alimento funcional (YASMEEN *et al.*, 2018). Os benefícios do consumo da

¹ Nutricionista mestranda do curso Ciência da Saúde e da Vida UFN – laureana.barcelos@ufn.edu.br.

² Acadêmica do curso de Nutrição UFN – estivalet.aline@ufn.edu.br.

³ Professora do curso de Nutrição e do Mestrado em Ciências da Saúde e da Vida da Universidade Franciscana – elicolpo@ufn.edu.br.

semente de linhaça são evidenciados pela ação na prevenção, e também o tratamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT's) devido ao seu potencial fator antioxidante e anti inflamatório que atua no controle da produção de espécies reativas de oxigênio (KEZIMANA *et al.*, 2018; SHAYAN *et al.*, 2020).

A composição nutricional da semente de linhaça corresponde a 30% de fibra alimentar, na proporção de 30:70, a quantidade de fibras solúveis 33% e insolúveis 67%, além da fração de 32,3% de lipídios, 14,1% proteínas, em menor quantidade 9,8% de carboidratos e também compostos fenólicos, com destaque para os lignanos (IBRUGGER *et al.*, 2012; BRASIL, 2020). Sabe-se que as fibras alimentares têm grande influência na velocidade de absorção intestinal, atuando no controle da ingestão alimentar através do aumento da saciedade, e também na menor absorção de carboidratos, lipídios e proteínas, assim, reduzindo o risco de DCNT'S (LAMBEAU; JOHNSON, 2017).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (2022), a obesidade faz parte dos principais problemas de saúde, pois a doença atinge 800 milhões de pessoas no mundo, diminui a qualidade de vida e aumenta o risco para comorbidades dessa população, devido ao grau de inflamação envolvido no aumento do tecido adiposo. Diante disso, é importante obter um bom controle dos níveis glicêmicos e de insulina circulantes, pois estes, contribuem para o ganho de peso, aumento dos níveis de triglicerídeos, colesterol, e hemoglobina glicada, tendo como consequência, o desenvolvimento de DCNT's, como a obesidade, o diabetes, hipertensão, entre outras (SANTOS; TORRENT, 2010; ELLULU *et al.*, 2017; RADIKOVA *et al.*, 2020)

Recentemente, revisões e meta-análises foram realizadas para aprofundar o conhecimento a respeito do efeito de diferentes produtos da semente de linhaça na glicemia de diabéticos, e também no perfil lipídico de pessoas com dislipidemia (YANG *et al.*, 2021; VILLARREAL-RENTERIA *et al.*, 2022). À vista disso, o estudo teve como objetivo revisar na literatura científica os benefícios do consumo de diferentes formas da linhaça no controle glicêmico de humanos.

2. METODOLOGIA

A presente pesquisa foi caracterizada como uma revisão integrativa da literatura, realizada com o propósito de conhecer os efeitos do consumo semente de

linhaça em diferentes formas de preparo na glicemia em pessoas declaradamente saudáveis, e também em pessoas com doenças crônicas não transmissíveis (obesidade e diabetes mellitus tipo 2), visto que a revisão integrativa oportuniza o conhecimento amplo das produções científicas de um tema específico (SILVA *et al.*, 2020).

A pesquisa baseada em evidências busca trazer segurança para a promoção do cuidado à saúde, fomentando o desenvolvimento e a aplicabilidade de tratamentos mais eficazes (AKOBENG, 2005). Nesse sentido, utilizou-se a estratégia PICO com seus quatro tópicos fundamentais (Paciente, Intervenção, Comparação e “Outcomes”-desfecho) para orientar a busca bibliográfica, e conduzir a elaboração da pergunta norteadora da pesquisa: Qual o efeito de diferentes formas de semente de linhaça na glicemia de pessoas saudáveis e pessoas com diabetes? (SANTOS *et al.*, 2007).

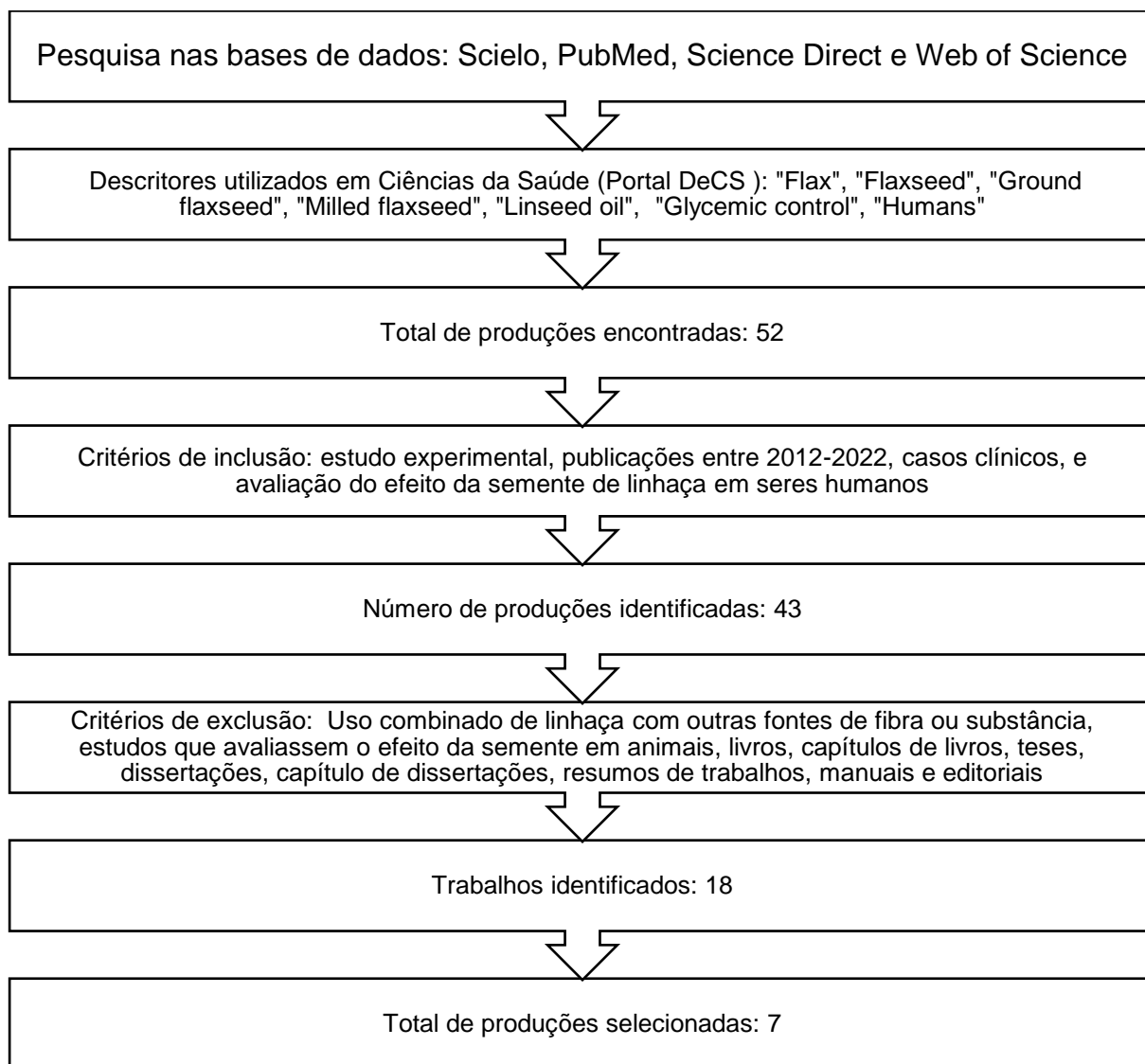
As buscas iniciaram a partir das plataformas de suporte eletrônico: PubMed, Scielo, Science Direct e Web of Science, com o auxílio dos descritores a partir do Portal DeCS (descritores em Ciências da Saúde), sendo eles: linho, linhaça, grão de linhaça, óleo de linhaça, controle glicêmico, humanos e suas respectivas versões em inglês: flax, flaxseed, ground flaxseed, milled flaxseed, linseed oil, glycemic control, humans. Também foram utilizados os operadores booleanos “OR” para selecionar artigos com os descritores linho, linhaça, grão de linhaça, linhaça moída, óleo de linhaça e “AND” para os demais descritores.

Foram considerados os artigos publicados e indexados no banco de dados, do tipo estudo experimental, nos últimos dez anos da publicação, que estivessem dentro da temática, e avaliassem o efeito da semente em seres humanos. Os critérios de exclusão adotados foram o uso combinado de linhaça com outras fontes de fibra ou substância, estudos que avaliassem o efeito da semente em animais, livros, capítulos de livros, teses, dissertações, capítulo de dissertações, resumos de trabalhos, manuais e editoriais.

Inicialmente foram selecionados os materiais através da leitura dos títulos e posteriormente dos resumos. Após a primeira seleção, os estudos foram revisados e incluídos de forma consensual entre as pesquisadoras, seguindo os critérios que atendessem o objetivo da pesquisa. O período de busca nas bases eletrônicas foi

durante o mês de setembro de 2022, onde foram selecionados sete estudos ao final. Esse processo é representado no fluxograma (Figura 1):

Figura 1 - Processo de pesquisa e seleção de artigos.



Fonte: Elaborada pelo autor.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A linhaça (*Linum usitatissimum* L.) é um alimento constituído por 33,5% de fibra dietética, tendo uma proporção de 30:70 de fibra solúvel:insolúvel. Seus compostos funcionais, como ácido alfa-linolênico (ômega 3), fibras (solúveis e insolúveis) e compostos fenólicos (ácidos fenólicos, lignanas, flavonóides e tocoferóis)

proporcionam diversos benefícios à saúde relacionados à melhora da doença em indivíduos com alterações metabólicas (MOREIRA *et al.*, 2022). Portanto, faz-se relevante a análise da literatura sobre os impactos do consumo da linhaça na glicemia de pessoas com ou sem comorbidades, e qual a forma (semente inteira, triturada ou óleo) traz melhores resultados. A tabela 1 apresenta uma lista de artigos que foram selecionados para a seguinte discussão.

No estudo de Hutchins *et al.* (2013), os pesquisadores conduziram um estudo para determinar o efeito do consumo de linhaça no controle glicêmico, citocinas e adipocinas em indivíduos com sobrepeso e obesidade com pré-diabetes. Utilizaram a amostra de 25 participantes, homens, e mulheres na pós-menopausa com sobrepeso ou obesidade e pré-diabetes, os indivíduos consumiram 0, 13 ou 26 gramas de linhaça moída por 12 semanas. O consumo regular de baixa dose (13g) de linhaça apresentou melhora nos biomarcadores para pré-diabetes, incluindo valores de insulina, glicose, HOMA-IR e frutossamina.

Em outro estudo, Galvão Cândido *et al.* (2015) compararam a ação da semente linhaça e de outras fontes de fibras, através de shakes, sobre a ingestão alimentar e redução da glicemia pós-prandial. Para isso, 22 participantes consumiram cinco refeições líquidas com quantidades semelhantes de macronutrientes, sendo elas, o shake controle, shake de farelo de aveia, shake de linhaça, shake de extrato de feijão branco e shake de farinha de banana verde, que foram consumidas em cinco dias não consecutivos. De acordo com os registros alimentares de 24 horas, e a dosagem glicêmica pós-prandial, observaram que o consumo do shake de linhaça, apresentou maior ingestão diária de fibra alimentar (36,6g), porém o efeito na glicemia pode ter sido alterado devido ao shake ser uma bebida líquida, e por isso, o processo de digestão alterar a absorção no efeito glicêmico.

Moreira *et al.* (2022) avaliaram em sua pesquisa o efeito agudo do consumo de linhaça moída crua na curva glicêmica 2 horas pós-prandial em homens com diabetes mellitus tipo 2, através de um ensaio clínico randomizado cruzado. Nesta pesquisa, dezenove pessoas receberam aleatoriamente um café da manhã padronizado sem ou com ingestão prévia de 15 gramas de linhaça dourada crua moída. Sua glicemia foi medida em jejum e pós-prandial aos 15, 30, 45, 60, 90 e 120 minutos. O pico de aumento da glicose e a resposta glicêmica da AUC de 2 horas reduziram no grupo da

linhaça em 17% ($p = 0,001$) e 24% ($p < 0,001$), respectivamente. Conclui-se que a ingestão de 15g de linhaça dourada crua moída antes do café da manhã diminuiu a resposta na glicemia 2 horas pós-prandial em homens com diabetes mellitus tipo 2.

Em um estudo controlado randomizado, simples-cego, Soltanian e Janghorbani (2018) comparam a glicemia, os lipídios, o peso e os sintomas de constipação em pacientes constipados com diabetes tipo 2 (DM2) que receberam linhaça cozida ou psyllium versus aqueles que receberam placebo. Os pacientes receberam 10 gramas de linhaça ou psyllium pré-misturado em biscoitos ou biscoitos placebo duas vezes por dia por um total de 12 semanas. Os sintomas de constipação, índice de massa corporal, glicemia de jejum, hemoglobina glicosilada (HbA1c) e perfil lipídico foram determinados no início e no final do período de 4, 8 e 12 semanas. A constipação foi avaliada com o escore dos critérios ROMA III. Demonstrando em seu estudo que a linhaça parece ser superior ao psyllium para melhorar os sintomas de constipação, peso, controle glicêmico e lipídico.

Cohen *et al.* (2013) avaliam a influência do consumo da linhaça inteira e da linhaça desengordurada na saciedade, glicemia pós-prandial e leptina em mulheres pós-bariátricas. Em um estudo simples-cego cruzado e randomizado com 18 mulheres no pós-operatório tardio de bypass gástrico em Y de Roux. Todas as mulheres receberam três refeições de teste contendo linhaça inteira, linhaça desengordurada e placebo com 1 semana de washout. Os níveis basais e pós-prandiais de glicose e leptina não diferiram entre as refeições teste. A ingestão de semente de linhaça desengordurada e muffins placebo resultou na redução da glicemia pós-prandial. A leptina pós-prandial foi maior que a basal ($p = 0,02$); no entanto, apenas a linhaça desengordurada apresentou aumento dos níveis de leptina pós-prandial ($p = 0,044$).

Neste estudo randomizado duplo cego, Barre *et al.* (2016) trataram indivíduos com diabetes tipo 2 (DM2) por três meses com óleo de linhaça ou de cártamo. Foram encontradas diferentes correlações estatisticamente significativas ou tendências entre alguns níveis séricos individuais de AGL livres em mol % e HOMA-IR e HOMA-% β , pré e pós-suplementação de óleo de linhaça e de óleo de cártamo. No entanto, o óleo de linhaça não teve impacto no HOMA-IR ou HOMA-% β apesar de alterações estatisticamente significativas nas correlações em relação ao HOMA-IR basal. Os dados obtidos indicam que altas doses de óleo de linhaça não têm efeito

estatisticamente significativo sobre HOMA-IR ou HOMA-% β em DM2, provavelmente devido aos efeitos aditivos das correlações negativas e positivas.

Em estudo controlado randomizado duplo-cego, Zheng *et al.* (2016) recrutam 185 pacientes chineses com diabetes tipo 2 randomizados para óleo de peixe (FO, n = 63), óleo de linhaça (FSO, n = 61) ou grupo de óleo de milho (grupo controle, n = 61) por 180 dias, com o intuito de investigar os efeitos de suplementos de ácidos graxos n-3, marinhos e à base de plantas, nas características glicêmicas desses pacientes. Foram observadas melhoras na glicemia de ambos grupos, mas não há evidências convincentes de que o n-3 PUFA marinho seja superior aos n-3 PUFA à base de plantas.

Tabela 1 - Descrição dos artigos selecionados com título, ano de publicação, autores e breve resumo da metodologia.

Artigo	Autor/ Ano	Objetivo	Conclusão
Daily flaxseed consumption improves glycemic control in obese men and women with pre-diabetes: a randomized study	Hutchins AM, Brown BD, Cunnane SC, Domitrovich SG, Adams ER, Bobowiec CE 2013	Determinar o efeito da linhaça moída no controle glicêmico, citocinas e adipocinas em homens e mulheres com sobrepeso ou obesidade.	A baixa dose (13g) regular, apresentou melhora na glicose, HOMA-IR, insulina e frutossamina.
Addition of dietary fiber sources to shakes reduces postprandial glycemia and alters food intake	Galvão Cândido F, Silva Ton WT, Gonçalves Alfenas RdeC 2015	A proposta do estudo foi analisar o efeito na glicemia pós-prandial e a ingestão de alimentos após adição de 5 tipos de fibras em shakes.	Observou-se maior consumo de fibras a partir do shake de 36,6g de linhaça em comparação a outras fontes de fibras, mas sem significância em comparação ao controle. O shake de farinha de banana verde, que reduziu a metade do valor da glicemia na curva iAUC 43% (P=0,03).
Acute Flaxseed Intake Reduces Postprandial Glycemia in Subjects with Type 2 Diabetes: A Randomized Crossover Clinical Trial	Moreira FD, Reis CEG, Welker AF, Gallassi AD 2022	Avaliar o efeito agudo do consumo de linhaça crua moída na curva glicêmica 2 h pós-prandial em homens com diabetes mellitus tipo 2 (DM2).	A ingestão de 15 g de linhaça dourada crua moída antes do café da manhã diminuiu a resposta glicêmica 2 h pós-prandial em homens com DM2.

Effect of flaxseed or psyllium vs. placebo on management of constipation, weight, glycemia, and lipids: A randomized trial in constipated patients with type 2 diabetes.	Soltanian N, Janghorbani M 2019	Comparar a glicemia, lipídios, e os sintomas de constipação e peso em pacientes constipados com diabetes tipo 2 (DM2), que receberam 10g linhaça ou psyllium em biscoitos versus biscoitos placebo em 16 semanas.	Ambos tratamentos apresentaram melhora nos sintomas de constipação, peso, controle glicêmico e lipídico, porém a linhaça foi superior ao psyllium.
Evaluation of the influence of whole and defatted flaxseed on satiety, glucose, and leptin levels of women in the late postoperative stage of bariatric surgery.	Cohen L, Meira J, Cosendey GM, de Souza AF, Mattos F, Carneiro JR, Rosado EL 2013	Avaliar a influência da linhaça inteira e da linhaça desengordurada na saciedade, glicemia pós-prandial e leptina em mulheres pós-bariátricas	A ingestão de semente de linhaça desengordurada e muffins placebo resultou na redução da glicemia pós-prandial. A leptina pós-prandial foi maior que a basal ($p = 0,02$); no entanto, apenas a linhaça desengordurada apresentou aumento dos níveis de leptina pós-prandial ($p = 0,044$)
Flaxseed oil supplementation manipulates correlations between serum individual mol % free fatty acid levels and insulin resistance in type 2 diabetics. Insulin resistance and percent remaining pancreatic β -cell function are unaffected.	Barre DE, Mizier-Barre KA, Griscti O, Hafez K. 2016	Testar a hipótese de que haveria uma relação diferente (correlação) entre os níveis de AGL livre do indivíduo no soro sanguíneo em mol % e HOMA-IR e/ou HOMA- β em DM2.	Altas doses do óleo de linhaça não teve efeito significativo no HOMA-IR ou HOMA- β apesar de alterações estatisticamente significativas nas correlações em relação ao HOMA-IR basal.
Effects of n-3 fatty acid supplements on glycemic traits in Chinese type 2 diabetic patients: A double-blind randomized controlled trial.	Zheng JS, Lin M, Fang L, Yu Y, Yuan L, Jin Y, Feng J, Wang L, Yang H, Chen W, Li D, Tang J, Cai W, Shi M, Li Z, Wang F, Li D. 2016	Investigar os efeitos de suplementos de ácidos graxos n-3, marinhos e à base de plantas, nas características glicêmicas em pacientes chineses com diabetes tipo 2.	Não foram observados efeitos significativos do óleo de linhaça nas características glicêmicas ou nos lipídios do sangue.

4. CONCLUSÃO

Diante do exposto, percebe-se que o consumo de linhaça tem efeito benéfico nos níveis de glicemia de pessoas saudáveis e de pessoas com obesidade e diabetes mellitus, independente da sua forma de apresentação. O consumo da semente de linhaça integral parece atuar como uma boa fonte de fibras, especialmente, as

lignanas, que permanecem preservadas na forma integral. Entretanto, são necessários mais estudos para explorar o seu efeito sobre a glicemia dos indivíduos.

O óleo de linhaça é rico em ômega 3, porém não apresentou interferência significativa na glicemia da população estudada. O efeito do consumo de linhaça moída foi significativo na redução da glicemia. Sendo assim, é possível concluir que a linhaça é um importante alimento que pode ser aliado à uma alimentação saudável para a prevenção e tratamento de doenças crônicas não transmissíveis e diabetes mellitus.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio do Programa de Bolsas de Iniciação Científica à Pesquisa (PROBIC) da Universidade Franciscana.

REFERÊNCIAS

AKOBENG, AK. Principles of evidence based medicine. **Arch Dis Child** 2005 August;90(8):837-40.

BARRE DE, MIZIER-BARRE KA, GRISCTI O, HAFEZ K. Flaxseed oil supplementation manipulates correlations between serum individual mol % free fatty acid levels and insulin resistance in type 2 diabetics. Insulin resistance and percent remaining pancreatic β -cell function are unaffected. **Endocr Regul.** 2016 Oct 1;50(4):183-193. doi: 10.1515/enr-2016-0020. PMID: 27941179.

BEKHIT, A. E. D. A. et al. Flaxseed: Composition, detoxification, utilization and opportunities. **Biocatalysis and Agricultural Biotechnology.** v. 13, p. 129-152, 2018.

COHEN L, MEIRA J, COSENDEY GM, DE SOUZA AF, MATTOS F, CARNEIRO JR, ROSADO EL. Evaluation of the influence of whole and defatted flaxseed on satiety, glucose, and leptin levels of women in the late postoperative stage of bariatric surgery. **Obes Surg.** 2013 Feb;23(2):157-66. doi: 10.1007/s11695-012-0733-x. PMID: 22930072.

DOS SANTOS, LC; TORRENT, IF. O tecido adiposo e a produção de adipocinas. **SYNTHESIS.** Revista Digital FAPAM, v. 2, n. 1, p. 110-119, 2010

ELLULU, M.S.; PATIMAH. I.; KHAZA'AI, H.; RAHMAT, A.; ABED, Y. Obesity and inflammation: The linking mechanism and the complications. **Arch Med Sci.** 2017.

GALVÃO CÂNDIDO F, SILVA TON WT, GONÇALVES ALFENAS RDE C. Addition of dietary fiber sources to shakes reduces postprandial glycemia and alters food intake.

Nutr Hosp. 2014 Sep 15;31(1):299-306. doi: 10.3305/nh.2015.31.1.7578. PMID: 25561122.

HUTCHINS AM, BROWN BD, CUNNANE SC, DOMITROVICH SG, ADAMS ER, BOBOWIEC CE. Daily flaxseed consumption improves glycemic control in obese men and women with pre-diabetes: a randomized study. **Nutr Res.** 2013 May;33(5):367-75. doi: 10.1016/j.nutres.2013.02.012. Epub 2013 Apr 1. PMID: 23684438.

IBRÜGGER, S *et al.* Suplementos de fibra dietética de linhaça para supressão do apetite e da ingestão de alimentos. **Apetite**, v. 58, n. 2, p. 490-495, 2012.

KEZIMANA P, DMITRIEV AA, KUDRYAVTSEVA AV, ROMANOVA EV, MELNIKOVA NV. Secoisolariciresinol diglucosídeo de linhaça e seus metabólitos: biossíntese e potencial para nutracêuticos. **Frente Genet.** 2018; 9 :641. doi: 10.3389/fgene.2018.00641

LAMBEAU KV, MCRORIE JW JR. Suplementos de fibra e benefícios clinicamente comprovados para a saúde: Como reconhecer e recomendar uma terapia eficaz de fibras. **J Am Assoc Enfermeira Pract.** 2017 Abr;29(4):216-223. doi: 10.1002/2327-6924.12447. Epub 2017 Mar 2. PMID: 28252255; PMCID: PMC5413815.

MOREIRA FD, REIS CEG, WELKER AF, GALLASSI AD. Acute Flaxseed Intake Reduces Postprandial Glycemia in Subjects with Type 2 Diabetes: A Randomized Crossover Clinical Trial. **Nutrients.** 2022 Sep 10;14(18):3736. doi: 10.3390/nu14183736. PMID: 36145115; PMCID: PMC9503020.

MORRIS, D.H. Essential nutrients and other functional compounds in flaxseed. **Nutrition Today.** v.33, n.3, p.159: 2001.

MUELLER, K. *et al.* Functional properties and chemical composition of fractionated brown and yellow linseed meal (*Linum usitatissimum* L.). **Journal of Food Engineering**, v.98, n.4, p.453-460, 2010. Disponível em: . Acesso em 15 de julho de 2022

RADIKOVA Z, PENESOVA A, VLCEK M, HAVRANOVA A, SIVAKOVA M, SIARNIK P, ZITNANOVA I, IMRICH R, TURCANI P, KOLLAR B. Perfil de lipoproteína em pacientes com esclerose múltipla precoce: efeito da inflamação crônica? **Lipídios Saúde Dis.** 2020; **19** :1-10. doi: 10.1186/s12944-020-01221-x.

SHAYAN M., KAMALIAN S., SAHEBKAR A., TAYARANI-NAJARAN Z. Flaxseed for Health and Disease: Review of Clinical Trials. **Pente. Chem. Tela de alto rendimento.** 2020; 23:699-722. doi: 10.2174/1386207323666200521121708.

SILVA, C. C., SAVIAN, C. M., PREVEDELLO, B. P., ZAMBERLAN, C., DALPIAN, D. M., & SANTOS, B. Z.DOS. (2020). Access and use of dental services by pregnant women: An integrative literature review. **Ciência e Saúde Coletiva**,25(3), 827–835. doi: [https://doi.org/10.1590/1413-81232020253.01192018Singhal, T. \(2020\).](https://doi.org/10.1590/1413-81232020253.01192018Singhal, T. (2020).)

SOLTANIAN N, JANGHORBANI M. Effect of flaxseed or psyllium vs. placebo on management of constipation, weight, glycemia, and lipids: A randomized trial in constipated patients with type 2 diabetes. **Clin Nutr ESPEN.** 2019 Feb;29:41-48. doi: 10.1016/j.clnesp.2018.11.002. Epub 2018 Nov 17. PMID: 30661699.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS . **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos.** 4ª ed. BookEditora; São Paulo, Brasil: 2020. pp. 1-164.

YANG C, XIA H, WAN M, LU Y, XU D, YANG X, YANG L, SUN G. Comparisons of the effects of different flaxseed products consumption on lipid profiles, inflammatory cytokines and anthropometric indices in patients with dyslipidemia related diseases: systematic review and a dose-response meta-analysis of randomized controlled trials. **Nutr Metab (Lond).** 2021 Oct 11;18(1):91. doi: 10.1186/s12986-021-00619-3. PMID: 34635132; PMCID: PMC8504108.

YASMEEN, M. *et al.* A review of phytochemicals and uses of flaxseed. **Ijcbbs**, v. 13, n. October, p. 70, 2018.

ZHENG JS, LIN M, FANG L, YU Y, YUAN L, JIN Y, FENG J, WANG L, YANG H, CHEN W, LI D, TANG J, CAI W, SHI M, LI Z, WANG F, LI D. Effects of n-3 fatty acid supplements on glycemic traits in Chinese type 2 diabetic patients: A double-blind



randomized controlled trial. **Mol Nutr Food Res.** 2016 Oct;60(10):2176-2184. doi: 10.1002/mnfr.201600230. Epub 2016 Jul 12. PMID: 27279274.