**PÃES INTEGRAIS OU FORTIFICADO COM FIBRAS: UM ALIADO CONTRA A DISLIPIDEMIA?**

**WHOLE GRAIN BREAD OR BREAD FORTIFIED WITH FIBER: AN ALLY AGAINST DYSLIPIDEMIA?**

**Pães integrais ou fortificados e dislipidemia**

Tainara Gabriela Konradt Moreira Lima¹

Vanessa Roriz Ferreira de Abreu²

1Aluna do curso de graduação em nutrição pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás - Escola de Ciências Sociais e da Saúde.

²Docente do curso de graduação em nutrição pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás - Escola de Ciências Sociais e da Saúde.

Endereço: Av., Universitária 1.440, Setor Universitário. CEP: 74605-010 - Goiânia, Goiás, Brasil.

e-mail: tainarakonradt@gmail.com

**RESUMO**

A inclusão de fibras na dieta, por meio do consumo de pães, pode desempenhar um papel fundamental na prevenção de doenças cardiovasculares, especialmente pela melhora do perfil lipídico. Este estudo tem como objetivo avaliar o impacto do consumo de pães integrais e fortificados com fibras alimentares na modulação do perfil lipídico em adultos, por meio de uma revisão sistemática de literatura. Foi realizada uma pesquisa na base de dados PubMed, nos últimos 10 anos, utilizando os descritores "Fibers", "Bread", "Lipids" e "Cholesterol". Os pães utilizados nos estudos foram: integral, de centeio (farelo e grãos), achatado multi grãos, enriquecido com 7 fibras, de aveia, de quinoa, com grumos e extrato de malte, enriquecido com gérmen de trigo e de fibra de linhaça. Foram relatados efeitos benéficos do consumo de pães integrais ou enriquecidos com fibras, tais como os de multigrãos, centeio integral, B-glucano e linhaça, na redução significativa do colesterol LDL (LDL-c) e colesterol total, aumento do HDL-c (pão de B-glucano) e melhora no controle glicêmico, principalmente pela ação do beta-glucano. Quatro estudos, entretanto, não apresentaram resultados significativos, possivelmente devido à ingestão insuficiente de fibras (<3g). Em conclusão, foram observados diversos benefícios das fibras solúveis na melhora do perfil lipídico. Vale destacar a relevância do consumo regular de pães integrais ou enriquecidos na prevenção de doenças cardiovasculares, considerando que os pães são alimentos acessíveis, tradicionais na cultura brasileira e com boa aceitação.

**Palavras-chaves:** Fibras na dieta; Grãos integrais; Hiperlipidemia; Doenças Cardiovasculares.

**ABSTRACT**

The inclusion of fiber in the diet, through the consumption of bread, can play a fundamental role in the prevention of cardiovascular diseases, especially by improving the lipid profile. The aim of this study was to evaluate the impact of consuming whole-grain bread and bread fortified with dietary fiber on modulating the lipid profile in adults, by means of a systematic literature review. A search was carried out in the PubMed database over the last 10 years, using the descriptors “Fibers”, “Bread”, “Lipids” and “Cholesterol”. The breads used in the studies were: wholemeal, rye (bran and grains), multigrain flatbread, enriched with 7 fibers, oatmeal, quinoa, with groats and malt extract, enriched with wheat germ and flaxseed fiber. Beneficial effects have been reported from the consumption of whole grain or fiber-enriched breads, such as multigrain, whole grain rye, B-glucan and flaxseed, in significantly reducing LDL-cholesterol (LDL-c) and total cholesterol, increasing HDL-c (B-glucan bread) and improving glycemic control, mainly due to the action of beta-glucan. Four studies, however, did not show significant results, possibly due to insufficient fiber intake (<3g). In conclusion, several benefits of soluble fibers in improving the lipid profile were observed. It is worth highlighting the importance of regular consumption of wholemeal or enriched breads in the prevention of cardiovascular diseases, considering that breads are accessible foods, traditional in Brazilian culture and well accepted.

**Keywords:** Dietary fiber; Whole grains; Hyperlipidemia; Cardiovascular diseases.

# INTRODUÇÃO

A alimentação é fator primordial em toda sociedade, não sendo apenas uma necessidade biológica, mas também um fenômeno social que envolve tradições, permitindo a troca de valores, identidades e prazeres1,2 Assim como a linguagem, a alimentação é aprendida desde a infância e pode mudar de acordo com o ambiente, refletindo situações sociais, econômicas e religiosas1 .

A Organização Pan-Americana de Saúde chama atenção para o risco das doenças cardiovasculares, representando a principal causa de morte e incapacidade ajustada pela idade no mundo3. No Brasil há uma alta incidência de mortalidade por acidente vascular cerebral e infarto agudo do miocárdio, frequentemente associados à aterosclerose, que é uma complicação frequente da dislipidemia, condição em que as concentrações de colesterol total, triglicerídeos e LDL estão elevadas e HDL baixo4.

Para prevenir ou tratar a dislipidemia é necessário ter-se a compreensão do controle dos fatores de risco, modificáveis ou não. Intervenções como dieta saudável, controle de peso e prática regular de exercícios físicos são recomendadas, sendo as fibras alimentares solúveis uma parte importante desse processo, mostrando efeitos significativos na redução da dislipidemia e melhoras metabólicas5,6.

Fibras são as partes dos alimentos vegetais que o corpo humano não consegue digerir completamente, e podem ser divididas em dois grupos, solúveis e insolúveis4. As fibras insolúveis, como celulose, lignina e hemicelulose, auxiliam na prevenção da constipação intestinal, acelerando o trânsito do intestino e ajudando a prevenir o câncer colorretal. Já as fibras solúveis, como pectina, gomas, insulinas, beta-glucanas e psyllium são metabolizadas por bactérias benéficas no intestino, exercendo um papel importante na redução do colesterol, ou seja, protegendo contra hipercolesterolemia, que pode levar a doenças cardiovasculares 6,7.

Por ser um alimento comum no dia a dia e fundamental em tantas culturas, com conotações simbólicas significativas, como na oração do Pai Nosso, em que é mencionado como o “pão nosso de cada dia”, o pão representa tanto a sustentação material quanto espiritual da vida, destacando o quão importante é esse alimento na cultura brasileira8 (REINHARDT, 2002). Além do seu sabor muito apreciado e com receitas e ingredientes diferentes, mas que no fundo carregam a mesma essência, esse alimento popular, fonte ampla de carboidratos, apresenta potencial para ser enriquecido com fibras alimentares, proporcionando inúmeros benefícios à saúde, como a melhora do perfil lipídico. A substituição parcial da farinha de trigo branca pela farinha de trigo integral nas receitas de pão pode aumentar o teor de fibras, incentivando o consumo regular desse nutriente na dieta da população 9,10.

Neste contexto, o presente trabalho objetiva avaliar o efeito do consumo de pães integrais e pães fortificados com fibras alimentares sobre o perfil lipídico de adultos, por meio de uma revisão de literatura.

# MÉTODOS

Esse estudo foi conduzido sob a forma de revisão sistemática de literatura, cujo objetivo foi reunir achados, por meio de dados em artigos originais, através da junção de estudos semelhantes, avaliados criticamente. A coleta de dados foi realizada de março a novembro de 2024, respeitando o critério de seleção que obedeceu dados de ensaios clínicos, que abordam o efeito do pão integral, bem como pães fortificados com fibras, nos marcadores lipídicos, esclarecendo se eles apresentam dados positivos ou negativos em relação à dislipidemia.

Os artigos científicos originais foram pesquisados em duas plataformas: PubMed e Scielo, onde foram, utilizados os seguintes descritores: “Fibers” “Bread”, “Lipids” e “Cholesterol”, incluindo artigos em Inglês e português, selecionando como filtros ensaios clínicos, teste controlado, aleatório e análise, envolvendo humanos adultos, com data de publicação nos últimos 10 anos.

Para que a busca fosse otimizada, foi utilizado o operador booleano “AND” como estratégia. E, para ampliar a busca, foram consultadas as referências dos artigos já selecionados nas bases (busca manual), respeitando os limites de recorte temporal e a elegibilidade. Os critérios de exclusão foram: revisões de literatura, estudos observacionais descritivos, estudos de caso, estudo piloto, pesquisas com animais, crianças e adolescentes. Os seguintes temas também foram excluídos: pasta de amêndoa com fibras, sensações relacionadas ao apetite, impacto das refeições noturnas em funções cognitivas, doença inflamatória intestinal, Noz-de-tigre em Nutrição e processamento, metabolismo pós prandial da glicose, alteração da composição da microbiota, biscoitos fortificado, substituição do trigo Khorasan e outros tipos de pães (tais como pão de jabuticaba).

Através desses dados e critérios de busca, na plataforma PubMed foram encontrados, primeiramente, com as palavras fibers, lipids e bread, no lapso de 10 anos, 32 artigos, dos quais apenas 3 foram selecionados por atenderem aos parâmetros de inclusão que são: estudos em humanos adultos, ensaios clínicos, artigos gratuitos e relacionados ao tema. Procedendo, 29 artigos foram excluídos, 17 estavam fora do tema, apresentando assuntos como Pasta de amêndoa com fibras, sensações relacionadas ao apetite, impacto das refeições noturnas em funções cognitivas, doença inflamatória intestinal, Noz-de-tigre em Nutrição e processamento, etc. entre os outros 12 artigos, 7 são pagos, 3 repetidos e 2 artigos de revisão.

Na mesma plataforma, porém trocando a palavra “lipids “ por “cholesterol” e percorrendo aos demais parâmetros, obtivemos 14 artigos, onde pôde-se aproveitar 4 selecionados e excluir 10. Dentre eles, 5 fugiram do tema, com seguimento em temas como metabolismo pós prandial da glicose, alteração da composição da microbiota, biscoitos fortificados, etc. e outros 3 foram artigos de revisão e os dois últimos foram repetidos. Um artigo de busca manual nas referências de artigos do PubMed foi selecionado.

Seguindo os dados e critérios de busca, na plataforma Scielo, encontramos, através das palavras fibers, lipids e bread, no lapso de 10 anos, 1 artigo, o que foi excluído por não atender ao critério de tema, utilizando do pão de jabuticaba. Mantendo esses dados, através da mesma plataforma, apenas trocando a palavra “lipídio” por “colesterol”, 1 artigo foi encontrado, o qual não foi aceito por não atender aos parâmetros de inclusão, uma vez que utiliza ensaio em ratos.

Tabela 1. Estratégias e critérios para a busca bibliográfica.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Base** | **Recorte temporal** | **Palavras-chave** | **Tipos de estudo** | **Artigos encontrados** | **Artigos selecionados** | **Artigos excluídos** |
| PubMed | 5 anos | “Fibers” AND “Lipids” AND “Bread” | Ensaio clínico, teste controlado e aleatório | 8 | 1 | 7 |
| 10 anos | 32 | 3 | 29 |
| PubMed | 10 anos | “Fibers” AND “Cholesterol” AND “Bread” | Ensaio clínico, teste controlado e aleatório | 14 | 4 | 10 |
| 5 anos | 3 | 1 | 2 |
| Scielo | 5 e 10 anos | “Fibras, lipídios e pão” | Ensaio clínico, teste controlado e aleatório | 1 | 0 | 1 |
| Scielo | 5 e 10 anos | “Fibras, colesterol e pão” | Ensaio clínico, teste controlado e aleatório | 1 | 0 | 1 |
| PubMed |  | Busca manual | Ensaio clínico cruzado | 2 | 1 |  |

Fonte: Autora (2024).

Tabela 2. Inclusão e exclusão propostas para a revisão

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parâmetro | Inclusão | Exclusão |
| População | Estudos realizados em jovens adultos saudáveis | Estudo com crianças, adolescentes, idosos e animais |
| Tipos de estudo | Ensaios clínicos randomizados e metanálises | Revisões de literatura, estudos observacionais descritivos, pesquisas em andamento, livros, TCCs, dissertações e teses de mestrado e doutorado. |
| Tema | Artigos relacionados aos resultados nos marcadores de colesterol após ingestão de pães integrais ou fortificados | Artigos que não correspondem ao tema |
| Custos | Gratuitos | Pagos |

Fonte: Autora (2024).

Tabela 3. Principais características dos estudos selecionados sobre o efeito da ingestão de pães integrais ou fortificados com fibras no perfil lipídico.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Autor/ano** | **Tipo de estudo** | **Local** | **População do estudo** | | | **Objetivo** | **Tipo de pão** | **Duração** | **Principais resultados** |
| n | idade | sexo |
| Reyna-Villasmil *et.al* (2007)10 | Ensaio clínico | Venezuela | 38 | Média 59,8 | Masculino | Investigar o efeito do pão formulado com 6 g de beta-glucana (fibra solúvel de aveia) sobre os lipídios séricos em indivíduos normotensos com sobrepeso e hipercolesterolemia leve a moderada | Grupo A= pão integral e grupo B= pão contendo 6g de B-glucana. | 8 semanas | Houve um aumento significativo (↑27,8%) no colesterol plasmático de lipoproteína de alta densidade (HDL) no grupo β-glucano (grupo A) de 39,4 ± 2,0 para 49,5 ± 2,1 mg/dL ( *P* < 0,001), mas não houve alteração no grupo B. Houve redução significativa do colesterol total nos 2 grupos aproximadamente na mesma proporção: grupo A, de 232,8 ± 2,7 mg/dL para 202,7 ± 6,7 mg/dL; *P* < 0,001; e grupo B, de 231,8 ± 4,3 mg/dL para 194,2 ± 4,3 mg/dL; *P* < 0,001. O colesterol plasmático de lipoproteína de baixa densidade (LDL) também diminuiu significativamente nos dois grupos: grupo A, de 160,3 ± 2,8 mg/dL para 133,2 ± 5,4 mg/dL; *P* < 0,001; grupo B, de 167,9 ± 4,3 mg/dL para 120,9 ± 4,3 mg/dL; *P* < 0,001; no entanto, a dieta fortificada com β-glucano foi significativamente mais eficaz (↓27,3% vs. ↓16,8%; *P* < 0,04). |
| Kristensen *et. Al*(2012)16 | Estudo duplo-cego randomizado cruzado | Dinamarca | 17 | Média 24,8 | Feminino masculino | Testar a hipótese de que a adição de fibras de linhaça a uma dieta controlada aumentará a excreção de gordura e energia, diminui o colesterol no sangue e suprimir a fome | Período da bebida de linhaça (19 g de fibras): Bebida de fibra de linhaça e pães simples; Período do pão de linhaça (19 g de fibras): bebida com amido de milho modificado (AMM) e pães de fibra de linhaça; período de controle (14,1g de fibras): bebida com AMM e  pães simples  3 vezes ao dia | 7 dias cada dieta | A adição de fibra dietética de linhaça rico em fibras dietéticas viscosas aumentou significativamente a excreção de gordura e reduz o colesterol total e LDL respectivamente em 12 e 15%. |
| Lappi *et al,*(2014)17 | Ensaio clínico teste controlado e aleatório | Finlândia | 23 | 38 a 65 anos | Feminino e masculino | Investigar se o pão de trigo branco enriquecido com farelo de centeio bio processado (BRB + WW) promove efeitos semelhantes ao WGR no metabolismo da glicose e nos níveis plasmáticos de SCFAs em indivíduos saudáveis ​​com sintomas gastrointestinais | Pão de trigo branco ( WW= 3% fibra)  Enriquecido com farelo de centeio bio processado (10% de fibras)  (BRB)  E  Pão de centeio integral (10% de fibras)  ( WGR) | 12 semanas | Os efeitos benéficos do WGR foram confirmados sobre o pão de trigo branco no nível plasmático de ácidos graxos de cadeia curta.  Quando comparada ao período WW, as concentrações pós-prandiais de butirato (p < 0,05) e propionato (p = 0,009) aos 30 min aumentaram durante ambos os períodos de pão de centeio. |
| Adamsson *et.al* (2014)23 | Ensaio clínico randomizado | Suécia | 79 | 25 e 67 | Feminino e masculino | Investigar se um café da manhã prudente com baixo teor de gordura (PB), rico em fibra alimentar, reduz o colesterol da lipoproteína de baixa densidade (LDL-C) e outros fatores de risco cardiometabólico em indivíduos com níveis elevados de colesterol LDL. | Pão integral, 50% de grãos integrais, dentre outros alimentos | 12 semanas | Não houve efeito no LDL-C, CT, HDL-C plasmático |
| Tessari *et. al* (2017)21 | Ensaio clínico controlado | Itália | 20 | 50 e 80 anos | Feminino e masculino | Examinar os efeitos metabólicos da substituição a longo prazo (cerca de seis meses) do pão branco regular por um pão funcional, com restrição de amido e rico em fibras (principalmente beta glucanos), na dieta diária de pessoas com Diabetes tipo 2. | Pão funcional de aveia, contendo 2,3g de B-glucanos e pão de farinha branca normal | 3-12 meses | Não foram observadas diferenças significativas no colesterol total de lipoproteína de baixa densidade (LDL) e lipoproteína de alta densidade (HDL). |
| Li  *et. al* (2018)22 | Ensaio cruzado randomizado e controlado | Reino Unido | 37 | 36 a 70 anos | Masculino | investigar os efeitos do consumo diário de pão enriquecido com quinoa (fornecendo 20 g de farinha de quinoa) nos marcadores de risco de DCV em comparação com um controle de pão de trigo 100% refinado. | Pão de quinoa 160g, das quais 20g farinha de quinoa (1,53 g de fibra solúvel)  E pão placebo, com farinha de trigo refinada. | 8 semanas | Após 4 semanas de intervenção, o colesterol de lipoproteína de baixa densidade (LDL) foi significativamente mais baixos do que os valores basais em ambos os grupos, mas não houve diferença entre a quinoa e o controle. |
| Moreira-Rosario *et.al* (2019)18 | Ensaio clínico duplo-cego randomizado | Portugal | 55 | 18 a 60 | Feminino e masculino | Elucidar o papel do gérmen de trigo na prevenção primária de eventos cardiovascular | Pão de trigo refinado enriquecido com 6 g de gérmen de trigo (4,3g de fibras) e controle (pão não enriquecido com 4g de fibras) | 4 semanas | Não houve efeito significativo da ingestão diária de gérmen de trigo nos níveis de colesterol e triglicerídeos. |
| Sobhana *et.* (2020)13 | Ensaio clínico randomizado | Índia | 100 | 40 a 60 anos | Feminino e masculino | Avaliar a  eficácia do pão achatado multigrãos na regulação do perfil lipídico e da homeostase de carboidratos entre pacientes diabéticos tipo 2. | Roti multigrãos de 90g, 18g de fibras. Matéria prima: trigo, farinha de soja, bajra, jowar, Ragi, cevada, aveia, milho, foxtail. | 90 dias | Após intervenção: houve uma diminuição significativa do LDL no grupo teste em relação ao grupo controle (116,0 ± 5,67 versus 98,7 ± 5,68 mg/dl), enquanto os triglicerídeos e o VLDL aumentaram significativamente e os níveis de HDL permaneceram inalterados. |
| Ranaivo *et. al* (2022)19 | Estudo duplo-cego, randomizado, cruzado. | França | 45 | 18 a 70 anos | Feminino e masculino | Aumentar a quantidade, mas também a diversidade da ingestão de fibra alimentar usando um produto consumido diariamente, como o pão de massa fermentada, e avaliamos os efeitos induzidos na composição e função da microbiota intestinal, bem como no perfil de risco cardiometabólico. | 150g de pão fermentado enriquecido com mistura de 7 fibras, 16,05 g de fibras selecionadas solúvel e insolúvel.  150g de CTL pão de massa fermentada Padrao (5,5g de fibras) | 8 semanas | Houve diminuição significativa do colesterol total (-0,42 mM; q < 0,01) e do LDL (-0,36 mM; q < 0,01) no grupo de consumo de pão multifibras em comparação ao grupo do pão padrão. |
| Leinonen *et. al* (2022)14 | Ensaio clínico | Finlândia | 40 | - | Feminino e masculino | determinar os efeitos hipocolesterolêmicos de pães integrais de centeio e trigo hite em humanos saudáveis com concentrações elevadas de colesterol sérico, e as alterações nas concentrações plasmáticas de glicose e insulina durante períodos de pão de centeio e trigo. | Pão de centeio (grãos de centeio, grumos e extrato de malte de centeio),  3,5g de fibras.  E  Pão de trigo (farinha de trigo refinada), 0,6g de fibras | 4 semanas | O pão de centeio foi eficaz na redução das concentrações séricas de colesterol total e LDL em homens com colesterol sérico elevado. A boa adesão ao consumo de uma quantidade relativamente grande de pão de centeio na dieta habitual (219g) indica que o pão de centeio oferece um meio dietético prático de reduzir o colesterol sérico nos homens em 8% (-0,53 mol/ L) e -12% no LDL.  Enquanto nas mulheres, um consumo médio de 163g de pão de centeio por dia não teve efeito nas concentrações lipídicas. |

AMM: amido de milho modificado; BRB= farelo de centeio bio processado; WW= pão de trigo branco; WGR= Pão de centeio integral; SCFAs= ácidos graxos de cadeia curta;PB= baixo teor de gordura ; CT= colesterol total ; CTL= controle ; DCV= doença cardiovascular.

# RESULTADOS

Este estudo foi composto por ensaios clínicos randomizados, sendo três deles duplo-cego, que avaliaram, de modo geral, possíveis efeitos das fibras contidas nos pães no perfil bioquímico lipídico dos indivíduos. Fizeram parte da pesquisa 10 estudos nos países Finlândia, Suécia, Índia, França, Itália, Reino Unido, Portugal, Venezuela e Dinamarca, com duração de 12 semanas e 8 semanas na maioria dos estudos. O menor período foi de 7 dias e o maior de 12 meses. Foi avaliada uma amostra de 454 pessoas, homens e mulheres com idade mínima de 18 e máxima de 80 anos, constando apenas homens em somente um dos estudos.

Os pães utilizados nos estudos foram pão de trigo enriquecido com farelo de centeio (10g de fibras), pão de centeio integral (10g de fibras), café da manhã com pão integral (50%), pão achatado multi grãos (18g de fibras), pão fermentado enriquecido com 7 fibras (16,05 g de fibras), pão funcional de aveia (2,3g de fibras), pão de quinoa (20g de farinha de quinoa, 1,53 g f.solúvel ), pão de grãos de centeio, grumos e extrato de malte (3,5g de fibras), pão de trigo enriquecido com gérmen de trigo (6g), pão integral (6g) e pão de fibra de linhaça (5%), com o objetivo de avaliar o efeito dos pães no perfil lipídico (incluindo redução de colesterol da lipoproteína de baixa densidade - LDL-C), metabolismo da glicose, níveis plasmáticos de SCFAs, efeitos metabólicos a longo prazo, marcadores e prevenção de DCV, lipídios séricos em indivíduos normotensos com sobrepeso e hipercolesterolemia, aumento da excreção de gordura e energia e redução da fome.

No que tange aos resultados analisados na presente pesquisa, 4 estudos não encontraram efeitos significativos (2,5,6,8), provavelmente por não oferecerem quantidade elevada de fibras, como foi o caso do café da manhã prudente em que a ingestão planejada de B-glucano era de 3g, porém atingiu apenas 2g e do pão funcional de aveia, também com menos de 3g de fibras (2 e 5). Em relação ao pão de quinoa (6), pode-se observar que, apesar de ter reduzido o colesterol, não houve diferença entre o grupo fortificado e o grupo controle, e ambos apresentaram praticamente a mesma quantidade de fibra solúvel em sua composição. Fato também constatado no item 8, em que apresenta praticamente a mesma quantidade de fibras no pão controle e no pão enriquecido.

No que concerne aos efeitos significativos, o item 1 confirmou os efeitos benéficos no nível plasmático de ácidos graxos de cadeia curta, através do consumo do pão de centeio integral. Quanto ao LDL houve uma diminuição significativa confirmada nos itens 3, 4, 7 (somente em homens), 9 e 10, com o consumo, respectivamente, dos pães de multigrãos, 7 fibras, grãos de centeio (grumos e extrato de malte), pão integral e B-glucano, e pão de fibra de linhaça, onde a quantidade de fibras ultrapassou 3g, o que confirma a hipótese levantada nos resultados negativos mencionados acima.

Em relação ao colesterol total, houve diminuição significativa nos itens 4, 7( somente em homens), 9 e 10, através do consumo dos pães já mencionados anteriormente. No que diz respeito ao HDL, houve aumento significativo no item 9, de consumo do pão de B-glucano, mas permaneceu inalterado nos demais, enquanto os triglicerídeos e o VLDL aumentaram significativamente o item 3, de pão multigrãos. Através desses resultados positivos evidenciados pode-se observar a parte benéfica da fibra solúvel no perfil lipídico de adultos, através do consumo de pães.

# DISCUSSÃO

A busca por estratégias alimentares eficazes no controle do perfil lipídico e da saúde metabólica é uma constante na área da nutrição e saúde pública. Nesse contexto, a inclusão de pães integrais ou fortificados com fibras na dieta tem sido objeto de diversos estudos, visto que, as fibras solúveis presentes têm a capacidade de adsorver, ou seja, reter substâncias como ácidos biliares, eletrólitos (sódio e bicarbonato), colesterol e lipídios, impedindo que os ácidos biliares sejam reabsorvidos e reciclados pelo corpo10. Consequentemente, o fígado é compelido a utilizar mais colesterol endógeno para sintetizar novos ácidos biliares, resultando na redução dos níveis de colesterol LDL-c no sangue11.

Como ocorreu no exemplo do estudo realizado10, no qual foi investigado o efeito da adição de 6 gramas de beta-glucano, essa que é uma fibra solúvel presente na aveia, à dieta de indivíduos com sobrepeso e hipercolesterolemia leve. Os resultados demonstraram um aumento significativo no colesterol HDL (o "bom" colesterol) e uma redução no colesterol LDL (o "mau" colesterol) e no colesterol não HDL no grupo que consumiu o pão fortificado com beta-glucano10.

Outro estudo12 demonstra a capacidade do consumo regular de pães integrais em reduzir significativamente os níveis de colesterol LDL-c, um biomarcador crucial no desenvolvimento de aterosclerose e eventos cardiovasculares. Essa ação hipocolesterolemiante é atribuída à complexa composição nutricional dos grãos integrais, que diferentemente dos grãos refinados, preservam o gérmen, o endosperma e a camada externa rica em fibras, minerais e compostos bioativos, como antioxidantes e fitoesteróis12. Os mesmos autores complementam também que as fibras insolúveis presentes nos pães integrais, como a celulose e a hemicelulose, aumentam o bolo fecal e aceleram o trânsito intestinal, limitando a reabsorção de ácidos biliares e colesterol.

Graças a capacidade do beta-glucano de formar uma espécie de gel viscoso no intestino a absorção de gorduras e colesterol tem efeito reduzido, configurando os benefícios apresentados no estudo, mas não só isso, pois, também estimula a produção de ácidos biliares a partir do colesterol12. Já noutro estudo13 foi analisado o impacto do consumo de pão multigrãos à base de milheto em pacientes com diabetes do tipo 2. O estudo revelou uma redução significativa nos níveis de insulina, colesterol LDL e HbA1c. Ambos estudos10,13 destacam o papel das fibras na modulação do perfil lipídico e do metabolismo de carboidratos.

A fibra, por si só, atua no sistema digestivo como agente retardador de absorção de glicose e gorduras, pois sua fermentação no intestino grosso, com a produção de diversas substâncias pode contribuir para a melhora da saúde metabólica e redução de doenças, inclusive, cardiovasculares14. Esses benefícios também são vistos em um estudo que analisou o impacto do consumo de pão de centeio integral em comparação ao consumo de pão de trigo branco em indivíduos com colesterol moderadamente elevado14. Este estudo atesta que a inclusão do pão de centeio na dieta resultou em uma redução do colesterol total e LDL em homens, mas não observou resultados em mulheres14.

É fato que a hipercolesterolemia é um problema de saúde pública no mundo todo, visando esse fato a inclusão de alimentos ricos em fibras, como por exemplo, pão de centeio integral, ou pães multigrãos podem ser uma estratégia dietética acessível e potencialmente eficiente no controle de colesterol e promoção da saúde cardiovascular13,14. No entanto, além dos efeitos relevantes sobre o controle e prevenção de doenças, esses alimentos conferem maior saciedade, o que pode auxiliar no controle de peso, e também pode-se obter benefícios na saúde graças à modulação da microbiota intestinal em consequência do consumo de fibras14.

Adicionalmente, noutro estudo15 se destaca o papel fundamental da substituição de grãos refinados por integrais na modulação da resposta inflamatória sistêmica. A inflamação crônica de baixo grau é reconhecida como um fator de risco subjacente a diversas doenças crônicas não transmissíveis, incluindo doenças cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2, doenças neurodegenerativas e certos tipos de câncer15.

Também foi observada a redução significativa em biomarcadores inflamatórios chave, como a proteína C-reativa (PCR), a interleucina-6 (IL-6) e o fator de necrose tumoral alfa (TNF-α), após a intervenção dietética com grãos integrais, e graças às propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias diretas dos grãos integrais, neutraliza-se radicais livres e se inibe vias de sinalização inflamatórias, como o fator nuclear kappa B (NF-κB)15.

Todavia, o efeito do consumo de fibras de linhaça, evidenciar como o consumo de fibras atua na melhora do perfil lipídico. A fermentação das fibras no intestino grosso gera ácidos graxos de cadeia curta, que podem influenciar o metabolismo lipídico no fígado10,13,16. Um aspecto interessante destacado é a influência da matriz alimentar na efetividade das fibras12. O consumo de fibras de linhaça na forma de bebida resultou em um efeito mais pronunciado na redução do colesterol e na excreção de gordura em comparação ao consumo na forma de pão16.

Sobre os efeitos do consumo de pão de centeio integral e pão de trigo enriquecido com farelo de centeio bioprocessado (BRB + WW) no metabolismo da glicose e nos níveis plasmáticos de AGCC’s (ácidos graxos de cadeia curta) em indivíduos com sintomas gastrointestinais leves17. Nesse contexto, o pão de centeio integral também melhorou a secreção de insulina na primeira fase e reduziu a concentração de insulina pós-prandial em 120 minutos17.

A fibra auxilia na redução da inflamação, o que além de atribuir a redução de doenças cardiovasculares, pode influenciar nas doenças crônicas que podem surgir em resultado da inflamação do organismo, o que confere grandes benefícios na qualidade de vida gastrointestinal dos indivíduos17. No entanto, reflete-se sobre um desafio na adesão desses alimentos, pois foi relatado em alguns pacientes do estudo o aumento de flatulências, tornando este um fator limitante para a aceitação desses alimentos17.

Quanto ao efeito do consumo diário de pão enriquecido com germe de trigo (6g/dia) em indivíduos saudáveis, buscando explorar o papel do germe de trigo na prevenção primária de doenças cardiovasculares12, esse estudo relata que, em contrapartida aos estudos anteriores, não observou efeitos significativos do consumo do pão enriquecido com germe de trigo sobre os níveis de colesterol e triglicerídeos, resposta à glicose pós-prandial e sensibilidade à insulina18. Além disso, o estudo reflete sobre a incorporação do germe de trigo em produtos alimentícios, como o pão, apresentando desafios tecnológicos e sensoriais, que precisam ser superados para garantir a aceitabilidade e o consumo regular18.

A ação antioxidante do germe de trigo pela composição de bioativos, como por exemplo, vitamina E e polifenóis, possui efeito prebiótico acrescendo o número de bactérias benéficas no intestino18. Em uma análise sobre o impacto do consumo de grãos integrais ser protagonista no aumento da diversidade de fibras na dieta, através do consumo diário de um pão enriquecido com uma mistura de 7 fibras, em indivíduos com risco cardiometabólico18.

Outra análise evidencia que além dos benefícios citados anteriormente do acréscimo de fibras em uma dieta, a produção de AGCC’s influencia significativamente na resistência à insulina, fortalece as barreiras intestinais e possui propriedades anti inflamatórias19. Além disso, o estudo aborda o conceito social envolvido, pois a baixa ingestão de fibras no ocidente moderno é um fator contribuinte para as mais altas taxas já vistas de doenças cardiovasculares19. A Coorte dinamarquesa forneceu suporte à hipótese de que a ingestão de grãos integrais (medida como gramas produto/dia ou como grama grão integral/dia) está relacionada a um menor risco de infarto do miocárdio, especialmente para os cereais centeio e aveia20. Não é somente aumentar a ingestão de fibras que irá tratar essa questão de saúde pública, mas também diversificar as fibras consumidas na dieta19.

Outro estudo optou por analisar os efeitos metabólicos de um pão "funcional" com baixo teor de amido e rico em fibras diversas, mas especialmente beta-glucanas oferecidos a pacientes com diabetes tipo 221. Os resultados demonstraram que a substituição do pão branco comum pelo pão funcional levou uma melhora significativa no controle glicêmico a longo prazo, corroborando com as diversas análises dos estudos anteriores, mesmo que com objetos de estudo diferentes, o papel das fibras no perfil lipídico e glicêmico é cada vez mais evidente21. O estudo relatou boa aceitação do pão funcional pela maioria dos participantes, exceto pelo sabor, que foi considerado neutro, o que configura um benefício grande para o estudo21.

Sobre o impacto do consumo diário de pão enriquecido com quinoa em homens saudáveis com sobrepeso, houve alterações significativas em diversos marcadores de risco cardiovascular, como colesterol total, HDL, LDL e triglicerídeos22. Nesse contexto, o consumo de quinoa mostrou uma tendência positiva na resposta glicêmica, com uma redução significativa na glicose sanguínea e uma área sob a curva (AUC) de glicose menor após quatro semanas de intervenção22. O impacto de um café da manhã prudente (PB), baseado em alimentos nórdicos e rico em fibras, na redução de fatores de risco cardiometabólicos em indivíduos com hipercolesterolemia leve23.

Esperava-se que o alto teor de fibras e gorduras insaturadas do PB, juntamente com a baixa quantidade de gordura total, resultasse em uma redução do colesterol LDL, no entanto, não foram observados dados relevantes, porém, o autor alega que seus efeitos positivos na redução da gordura visceral e da inflamação sugerem um papel potencial na prevenção de doenças cardiovasculares a longo prazo23.

Portanto, de acordo com os autores discutidos, reforça-se e evidencia-se a importância das fibras alimentares na modulação do perfil lipídico, controle glicêmico e promoção geral da saúde metabólica. A inclusão de pães ricos em fibras, objetos de análise dos autores, surgem como uma estratégia promissora e, de certo modo, acessível com boa aceitação para prevenção e controle de doenças crônicas15. No entanto, a diversidade de fontes de fibras, fator apontado noutro estudo19, podem influenciar também na adesão ao consumo desses alimentos.

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que os pães, alimentos tradicionais na cultura brasileira, quando substituídos por suas versões integrais ou enriquecidas com fibras alimentares, podem contribuir significativamente com a modulação do perfil lipídico, o controle glicêmico e a promoção da saúde metabólica. A inclusão de pães ricos em fibras, objetos de análise dos autores, surge como uma estratégia promissora e, de certo modo, acessível e com boa aceitação, para prevenção e controle de doenças crônicas. A inclusão das fibras na dieta teve um impacto positivo no perfil lipídico, especialmente na redução do colesterol LDL-c, principalmente pela ação do beta-glucano proveniente da aveia, pães multigrãos e pão de centeio integral.

No entanto, é importante ressaltar que os resultados podem variar dependendo do tipo de fibra, da matriz alimentar em que ela está inserida e das características individuais. Enquanto alguns estudos demonstraram reduções significativas no colesterol total e LDL-c com o consumo de pães integrais ou fortificados, outros não encontraram efeitos significativos sobre esses marcadores. Além disso, alguns estudos observaram efeitos mais pronunciados em determinados grupos, como homens ou indivíduos com sobrepeso. Apesar dessa variabilidade, a maioria dos estudos concorda que a adoção de uma estratégia que combine o aumento da ingestão de fibras com a modificação de fatores como a dosagem e a duração do consumo, em conjunto com um plano alimentar saudável, pode resultar em melhorias expressivas nos parâmetros lipídicos e, consequentemente, na saúde cardiovascular.

As pesquisas que analisam os benefícios das fibras ainda são limitadas pela diversidade, dosagem e complexidade de suas classificações e características. Esse cenário demanda maior padronização para facilitar comparações em investigações futuras, a fim de se obter uma compreensão mais precisa dos efeitos das fibras alimentares na dislipidemia, especialmente quando combinadas com intervenções nutricionais saudáveis e mudanças de estilo de vida.

# REFERÊNCIAS

1. 1.Capatti L, Borkert MA. Alimentos e cultura: os significados e as práticas alimentares na sociedade contemporânea. São Paulo: Editora Senac; 2019.

2. Valeri V. The social meaning of food: the meal in South Indian society. Man. 1989;24(2):219–34.

3. Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS). Doenças cardiovasculares [Internet]. [cited 2024 Oct 17]. Available from: https://www.paho.org/pt/topicos/doencas-cardiovasculares

4. Mahan LK, Raymond JL. Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia. 14th ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2018.

5. Prado BG, Silva HS, Silva LI, Silva NB. Consumo de fibras alimentares por universitários de Várzea Grande - Mato Grosso. J Health Biol Sci. 2019;7(3):248–52.

6. Mattos A. Fibras são as partes dos alimentos vegetais que o corpo humano não consegue digerir completamente, e podem ser divididas em dois grupos, solúveis e insolúveis [Internet]. 2020 [cited 2024 Oct 17]. Available from: https://www.diabetes.org.br

7. Reynolds AN, Akerman AP, Mann J. Dietary fibre and whole grains in diabetes management: systematic review and meta-analyses. PLoS Med. 2020;17(3):e1003053.

8. Reinhardt JC. O pão nosso de cada dia: a padaria américa e o pão das gerações curitibanas [dissertation]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2002.

9. Papathanasfopoulos A, Camilleri M. Suplementos de fibras alimentares: efeitos na obesidade e síndrome metabólica e relação com funções gastrointestinais. J Gastroenterol. 2010;138:65–72.

10. Reyna-Villasmil N, Bermúdez-Pirela V, Mengual-Moreno E, Arias N, Cano-Ponce C, Leal-González E, et al. Oat-derived β-Glucan significantly improves HDL-C and diminishes LDL-C and non-HDL cholesterol in overweight individuals with mild hypercholesterolemia. Am J Ther. 2013;14(2):203–12.

11. Rique AB, Soares EA, Meirelles CM. Nutrição e exercício na prevenção e controle das doenças cardiovasculares. Rev Bras Med Esporte. 2002;6(8):244–54.

12. Pagliai G, Dinu M, Colombini B, Biagi C, Del Puppo E, Sofi F. Effect of consumption of ancient grain bread leavened with sourdough or with baker’s yeast on cardio-metabolic risk parameters: a dietary intervention trial. Int J Food Sci Nutr. 2021;72(3):367–74.

13. Sobhana PP, Ashok B, Remya VV, Suresh N, Suma N. Human clinical trial to assess the effect of consumption of multigrain Indian bread on glycemic regulation in type 2 diabetic participants. J Food Biochem. 2020;44(11):e13457.

14. Leinonen KS, Poutanen KS, Mykkänen HM. Rye bread decreases serum total and LDL cholesterol in men with moderately elevated serum cholesterol. J Nutr. 2022;130(2):164–70.

15. Milesi G, Rangan A, Grafenauer S. Whole grain consumption and inflammatory markers: a systematic literature review of randomized control trials. Nutrients. 2022;14(2):374.

16. Kristensen M, Savorani F, Christensen S, Mikkelsen MS, Toubro S, Astrup A, et al. Flaxseed dietary fibers lower cholesterol and increase fecal fat excretion, but magnitude of effect depend on food type. Nutr Metab (Lond). 2012;9(1):8.

17. Lappi J, Aura AM, Katina K, Nordlund E, Kolehmainen M, Mykkänen H, et al. Postprandial glucose metabolism and SCFA after consuming wholegrain rye bread and wheat bread enriched with bioprocessed rye bran in individuals with mild gastrointestinal symptoms. Nutr J. 2014;13(1):4.

18. Moreira-Rosário A, de Castro S, Ramos A, Gonçalves S, Marques A, Pimentel F, et al. Does intake of bread supplemented with wheat germ have a preventive role on cardiovascular disease risk markers in healthy volunteers? A randomised, controlled, crossover trial. BMJ Open. 2019;9(1):e023662.

19. Ranaivo H, Gabriel AS, Henrissat B, Bernard A, Larbat R, Pelloux J, et al. Increasing the diversity of dietary fibers in a daily-consumed bread modifies gut microbiota and metabolic profile in subjects at cardiometabolic risk. Gut Microbes. 2022;14(1):203–12.

20. Helna A, Jakobsen MU, Knudsen KE, Overvad K, Tjønneland A, Heitmann BL. Intake of whole grains is associated with lower risk of myocardial infarction: the Danish Diet, Cancer and Health Cohort. Am J Clin Nutr. 2016;103(4):999–1007.

21. Tessari P, Lante A. A multifunctional bread rich in beta glucans and low in starch improves metabolic control in type 2 diabetes: a controlled trial. Nutrients. 2017;9(3):297.

22. Li L, Lietz G, Bal W, Seal CJ. Effects of quinoa (Chenopodium quinoa Willd.) consumption on markers of CVD risk. Nutrients. 2018;10(6):777.

23. Adamsson V, Reumark A, Fredriksson H, Risérus U, Andersson A, Johansson A, et al. Role of a prudent breakfast in improving cardiometabolic risk factors in subjects with hypercholesterolemia: a randomized controlled trial. Clin Nutr. 2015;34(1):20–6.