



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA – UnICEUB
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO E SAÚDE
CURSO DE NUTRIÇÃO

OS EFEITOS DA AVEIA NA SAÚDE CARDIOVASCULAR E
INTESTINAL: UMA REVISÃO

João Paulo Neves Garcia e Victor Martins Ribeiro
Pollyanna Ayub Ferreira de Rezende

Brasília, 2020

INTRODUÇÃO

A Doença cardiovascular (DCV) é a causa de mortes número um no mundo, com uma estimativa de 17,7 milhões de mortes em 2015, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS). O ônus da DCV se estende ainda mais, pois é considerada a doença mais cara para a saúde pública, mesmo antes da doença de Alzheimer e diabetes, com custos indiretos calculados de US\$ 237 bilhões por ano e um aumento projetado para US\$ 368 bilhões até 2035 (DUNBAR *et al.*, 2018).

Já as doenças intestinais, especificamente o câncer colorretal, é o terceiro câncer mais comum, e a quarta causa mais comum de morte por câncer. A maioria dos casos de câncer colorretal são detectados em países ocidentais, com a sua incidência a aumentar de ano para ano. A probabilidade de sofrer de câncer colorretal é de cerca de 4% a 5% e o risco de desenvolvê-lo está associado a características pessoais ou hábitos como idade, história de doença crônica e estilo de vida. Neste contexto, a microbiota intestinal tem um papel relevante, sofrendo alterações através da ingestão de fibras alimentares, como as presentes na aveia. A ingestão insuficiente de fibras gera situações de disbiose, que podem induzir carcinogênese do cólon através de inflamação crônica (MÁRMOL *et al.*, 2017).

Sendo assim, o interesse pelo tema proposto surge da premissa de que há a necessidade de implementar estratégias nutricionais preventivas de doenças cardiovasculares e intestinais, sendo possível observar a relevância clínica e nutricional da utilização de Aveia para o controle e prevenção de patologias relacionadas.

A aveia (*Avena sativa L.*) é cultivada há mais de 2000 anos em várias regiões do mundo, e é considerada nutricionalmente superior a muitos outros cereais. Ela é comumente consumida na forma de grãos integrais, que fornecem nutrientes importantes como: proteínas, ácidos graxos insaturados, vitaminas e minerais (SINGH *et al.*, 2013). Esse cereal se destaca devido às suas propriedades e seu elevado teor de fibras alimentares, fitoquímicos e valor nutricional. Acredita-se que o consumo de aveia possui diversos benefícios para a saúde, tais como efeitos hipocolesterolêmicos, hipoglicemiantes e anticarcinogênicos (RASANE *et al.*, 2015). Além disso, esse cereal produz dois tipos únicos de fitoquímicos: avenantramidas (AVAs) e saponinas esteroidais.

As avenantramidas são compostos fenólicos contendo ácido antranílico e ácido hidroxicinâmico, e dotadas de importantes propriedades benéficas para a saúde devido aos seus efeitos antioxidantes e anti-inflamatórios (PERRELLI et al., 2018). Já as Saponinas são uma família diversificada de metabólitos secundários que são produzidos por diversas espécies de plantas (OSBOURN et al., 2011). Estas moléculas comumente têm atividade antifúngica potente e seu provável papel natural nas plantas é a proteção contra o ataque de microrganismos patogênicos (AUGUSTIN et al., 2011). De maneira geral, os cereais parecem ser geralmente deficientes em saponinas, com exceção da aveia, que produz saponinas esteroidais e triterpenóides (MOSES et al., 2014).

As fibras solúveis da aveia, denominadas β -Glucanas, também exercem efeitos benéficos à saúde, sendo a principal fonte de fibras alimentares presentes neste alimento. Pode-se defini-las como polissacarídeos vegetais resistentes à digestão e absorção no intestino delgado, que incentivam a diminuição dos níveis de colesterol sanguíneo e retardam a resposta glicêmica (RASANE et al. 2015).

O amido presente na Aveia, representa 40-65% do peso de seus grumos, e é em grande parte encontrado no endosperma (HOOVER et al., 2003). Uma vez no organismo humano, o amido pode ser influenciado por diversos fatores, incluindo a variação na proporção de amilose e de amilopectina, o processamento dos alimentos e as propriedades físico-químicas, como gelatinização e retrogradação (BJÖRCK et al. 1994).

Diante do exposto, esse estudo de revisão terá como objetivo investigar o impacto da ingestão de aveia na saúde cardiovascular e intestinal, através da identificação dos mecanismos metabólicos envolvidos nesse processo, bem como verificar o impacto da sua ingestão na qualidade da dieta, e analisar a sua viabilidade como estratégia nutricional.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado por meio de uma revisão de literatura compreendendo os anos de 2009 até 2020 a respeito da temática proposta, utilizando-se de bases de dados como SCIELO, PUBMED, MEDLINE e EBSCO (n=296). Foram selecionados estudos publicados em revistas científicas nacionais e internacionais, nos idiomas inglês e português. Os termos empregados para a busca foram identificados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e utilizaram-se as seguintes palavras-chaves em português e inglês: Aveia (*Oats*), Doenças cardiovasculares (*Cardiovascular Diseases*), Doenças gastrointestinais (*gastrointestinal diseases*).

O material foi selecionado após a leitura e análises dos títulos, resumos e leitura dos artigos na íntegra. Os critérios de exclusão foram: Estudos efetuados *in vitro*/animais, estudos não realizados com o público-alvo ou não relacionados com o tema proposto (n= 32).

Foram selecionados estudos que avaliaram os efeitos da ingestão de Aveia e seus impactos na saúde cardiovascular e intestinal(n=25).

A coleta dos dados iniciou-se pela leitura dos títulos, seguido da leitura dos resumos, e por fim, dos artigos integralmente. Para a seleção da bibliografia utilizou-se estudos que envolvessem o uso de aveia e seus desfechos relacionados às doenças cardiovasculares e intestinais (n=15).

REVISÃO DA LITERATURA

A aveia é um grão bastante presente na dieta ocidental, perdendo apenas para o arroz, trigo e milho. Apesar disso, os estudos revelam efeitos benéficos à saúde associados ao seu consumo, que vão desde a redução do risco de doenças cardiovasculares até a prevenção de cânceres. Além disso, quando comparada outros cereais, a aveia demonstra concentrações mais elevadas de aminoácidos essenciais, β -glucana e compostos fenólicos, apresentando assim, um alto valor nutricional (GRUNDY et al., 2018).

Assim como foi observado no estudo desenvolvido por Kristek e colaboradores (2018) espera-se encontrar possíveis impactos positivos da ingestão de aveia na melhora da saúde intestinal e na redução do risco de doenças cardiovasculares.

Muriel Henrion e colaboradores (2019) mostrou que um dos principais componentes da Aveia é a β -Glucana. Polissacarídeo, é responsável pela redução da resposta pós-prandial à glicose e a melhora dos níveis de colesterol no sangue.

Para Zhang et al., (2012) A ingestão de fibras alimentares aumentou significativamente com o consumo de Aveia no final de uma intervenção de 6 semanas, com diminuição significativa de colesterol total, LDL e circunferência da cintura. Além disso, o HDL diminuiu consideravelmente no grupo controle comparado ao grupo da aveia.

Os alimentos integrais são fontes importantes de fibra alimentar e podem diminuir o risco de câncer colorretal aumentando o volume das fezes, diluindo os carcinógenos fecais e diminuindo o tempo de trânsito intestinal, reduzindo assim o contato entre os carcinógenos e o revestimento do cólon. A fermentação bacteriana das fibras também resulta na produção de ácidos graxos de cadeia curta, que podem ter efeitos protetores contra o câncer colorretal (SLAVIN, 2000; AUNE et al., 2011).

A ingestão dessas fibras, especialmente as β -Glucanas, aparenta ter um papel importante na proteção da saúde cardiovascular e intestinal. É esperado que através dessa revisão de literatura seja possível esclarecer os benefícios dos nutrientes presentes no grão de aveia para a melhora dos parâmetros analisados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram elegíveis para o presente trabalho 15 artigos de acordo com os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos nesta revisão. Houveram diferentes formas de intervenções em relação às quantidades ofertadas nos estudos e a forma de utilização da aveia. A literatura aponta para diversos efeitos benéficos do consumo regular de Aveia, dentre eles, a regulação do perfil lipídico, fator que impacta diretamente no risco cardiovascular e depende de processos mediados pela sua ação no intestino.

Com o intuito de comparar a Aveia com outros cereais, analisar a quantidade ideal de aveia e qual é a sua forma mais indicada, farelo ou os flocos, Mackie et al., (2017), buscou determinar qual o tamanho ideal do grão de aveia em um mingau para poder alterar a absorção de glicose, o esvaziamento gástrico, resposta hormonal e a plenitude gástrica. A pesquisa contou com 8 voluntários do sexo masculino com idade entre 37 e 53 anos e com um IMC entre 23 e 30.

O conteúdo de β -glucana da aveia para essa pesquisa foi de 4,52 g / 100 g de peso seco. Como resultado, o estudo teve que o menor tamanho da partícula de farinha de aveia, em comparação com flocos, torna a β -glucana mais biodisponível e isso resulta em uma maior viscosidade no intestino o que leva a uma melhora da glicemia pós-prandial em comparação com o mingau feito com flocos. O aumento da viscosidade pode afetar a digestão e absorção de nutrientes e a estimulação da liberação de hormônios de saciedade (MACKIE et al., 2017).

Corroborando com esses achados, Rebello et al., (2014), realizou um estudo com 48 indivíduos (>18 anos) e analisou as diferenças geradas no apetite, na viscosidade das refeições e na característica da β -glucana entre os cereais escolhidos. Foram utilizados três tipos de cereais matinais: Cereal matinal à base de aveia (RTEC) e dois tipos de aveia: flocos finos (FF) flocos grandes (FG). As refeições do café da manhã continham 217,5 kcal totais, consistindo em 150 kcal do cereal (40g), e 67,5 kcal de leite sem lactose e sem gordura (184,2g). Os pesquisadores chegaram a conclusão que o consumo de FF e FG dão maior saciedade mais do que o RTEC em um período de quatro horas, portanto a alta viscosidade da β - glucana da aveia pode estar associada ao aumento da saciedade, já que a β - glucana por fornecer uma quantidade maior de fibra solúvel.

No mesmo sentido, Juvonen et al., (2011) examinou os efeitos das fibras dos cereais, que diferem em propriedades físicas, por exemplo, na solubilidade em água,

nas respostas pós-prandiais de glicose, insulina e peptídeo gastrointestinal e de sensações de apetite. Foi realizado com 20 participantes com idades entre 19 - 33, sendo 15 mulheres e 5 homens. Como produto de teste do estudo, os pesquisadores criaram 4 tipos de pudins: (1) pudim sem a adição de cereal, (2) pudim com a adição de 10g de fibra de farelo de trigo, (3) pudim com a adição de 10g de farelo de aveia e (4) pudim com 5g de farelo de trigo e 5g de fibra de aveia. A amostra de sangue pré e pós prandiais foram coletadas para determinar as concentrações de insulina sérica, glicose plasmática, grelina e peptídeo yy (PYY) 15, 30, 45, 60, 90, 120 e 180 minutos após as refeições de teste. Para mensurar o apetite dos participantes foi utilizado a escala visual analógica (Visual Analogue Scales [VAS]) para fome, saciedade, desejo de comer, plenitude e sede.

Como resultado, observaram concentração de glicose no plasma foi mais baixa após o pudim de farelo de aveia em comparação com a combinação de farelo de trigo e aveia, farelo de trigo e pudim sem a adição de fibra ($P = 0,001$). As respostas pós-prandiais à insulina no soro também diferiram significativamente entre os pudins ($P = 0,001$). As concentrações de insulina foram marcadamente mais baixas após o pudim de farelo de aveia em comparação com o pudim combinado aos 30 ($P = 0,046$), 45 ($P = 0,001$) e 60 minutos ($P = 0,001$) e comparado com de farelo de trigo aos 60 minutos ($P = 0,006$). As concentrações de grelina diminuíram e as concentrações de PYY aumentaram após o consumo dos produtos em teste ($P = 0,001$).

Nesse artigo que antecede o de 2011, Juvonen et al., (2009), avaliaram a viscosidade de bebidas que continham farelo de aveia modificado, com ou sem viscosidade natural, nas sensações de apetite e respostas hormonais gastrointestinais (GI) relacionadas à saciedade para estabelecer a relevância da viscosidade do beta-glucana no farelo de aveia.

O estudo trabalhou com 20 participantes, 16 mulheres e 4 homens, (de idade 22.6 ± 0.7 e IMC de 21.6 ± 0.3). Os participantes ingeriram as bebidas (300ml - 1250 kcal - 10.2g de fibra), juntamente com 200ml de água (pode colocar acima), de maneira aleatória. Em conclusão, as propriedades reológicas como a viscosidade produzida pela β -glucana da aveia em uma refeição líquida afeta, acentuadamente, as respostas pós-prandiais a curto prazo de grelina GI, CCK, GLP-1 e PYY. Ao reduzir a viscosidade da β -glucana, os efeitos benéficos sobre a glicemia e a insulinemia são

atenuados e o esvaziamento gástrico passa a ser mais acelerado (JUVONEN et al., 2009).

Porém para Korczak et al., (2014) determinaram as diferenças na resposta de saciedade com a ingestão da fibra alimentar de três tipos de barras diferentes (10 g de farelo de aveia, 10 g de farelo de cevada e uma barra de controle com baixo teor de fibra) consumida na noite antes do teste e no café da manhã. Não foram encontradas diferenças significativas em nenhuma das classificações de apetite, sugerindo que os farelo de aveia e cevada, em doses de 10 g (à noite e pela manhã), não produzem uma forte resposta de saciedade em relação a alimentos com pouca gordura e com um teor calórico semelhante.

Segundo Wolever et al., (2010), a redução do colesterol LDL com a ingestão de β -glucana proveniente da aveia pode depender da sua viscosidade e da quantidade de β -glucana solubilizada no intestino. Assim, os pesquisadores buscaram determinar se o consumo de 3 g de β -glucana da aveia reduziria o colesterol LDL e se a redução do colesterol LDL está relacionada com o peso molecular desse tipo de fibra. Para isso, 347 indivíduos foram divididos em 5 grupos: grupo W (n= 87), que recebeu um cereal contendo farelo de trigo, grupo 3H (n= 86), o qual teve acesso a um cereal contendo farelo de aveia e 3g de β -glucana de alto peso molecular, grupo 4M (n= 67), cujo foi oferecido o mesmo cereal porém contendo 4g de β -glucana, e de médio peso molecular, grupo 3M (n= 64), diferindo apenas em seu peso molecular (médio) e grupo 4L (n= 63), que apresentava 4g de β -glucana e baixo peso molecular. O consumo foi dividido em 2 doses ao dia, por 4 semanas e mostrou redução significativa de LDL nos grupos 3H, 4M e 3M quando comparado ao grupo W.

Os resultados sustentaram as hipóteses de que o consumo de 3 g de β -glucana diariamente na forma de cereal reduz o colesterol LDL, sendo possível observar diminuição de 0,21 mmol/L (5,5%; 0,07 mmol/L por grama de β -glucana). Além disso o efeito da aveia sobre o colesterol LDL foi significativamente relacionado à sua viscosidade, que, por sua vez, foi determinada pelo seu peso molecular.

Outro estudo, também conduzido por Wolever e colaboradores (2011) teve como objetivo determinar se o peso molecular (MW) influenciava no efeito de redução do LDL-C da aveia, no entanto, comparando sua eficácia em caucasianos ou não-caucasianos. A divisão dos grupos de intervenção foi bem similar ao estudo anterior, contando com 366 indivíduos, os quais foram divididos em: grupo controle, que

consumiu um cereal contendo fibra de trigo (n= 74:13 Caucasiano:não-Caucasiano), grupo 3H, consumindo um cereal composto de farelo de aveia contendo 3g de β -glucana de alto peso molecular (n= 67:19), grupo 4M, recebeu o mesmo do grupo anterior, porém contendo 4g e com médio peso molecular (n= 50:17), grupo 3M, da mesma maneira, porém com 3g e de médio peso molecular (n= 54:9), e, por fim, o grupo 4L, idêntico aos anteriores, porém sendo composto por 4g de β -glucana de baixo peso molecular (n = 51:12). A intervenção durou um total de 4 semanas, exigindo o consumo diário dos cereais, porém mantendo a dieta e estilo de vida usuais. Na maioria dos tratamentos, o LDL-C tendeu a responder no prazo de 1-2 semanas após o início e manteve-se estável ao longo das duas últimas semanas do estudo.

Em comparação com o controle, os grupos 3H, 4M e 3M reduziram significativamente o LDL-C em 4,8 a 6,5%, todavia, o grupo 4L não obteve qualquer efeito. Houve a propensão à uma maior diminuição do LDL-C em não-Caucasianos do que caucasianos, mas a diferença não foi estatisticamente significativa. Dessa maneira, os resultados mostram uma tendência de que 3 g de β -glucana proveniente da aveia podem reduzir o LDL-C de forma aumentada nos hispano-americanos comparado à indivíduos predominantemente caucasianos. Dessa forma, este efeito pode justificar a necessidade de estudos mais aprofundados pois não foi possível determinar a magnitude da diferença na diminuição do LDL-C (WOLEVER et al., 2011).

No estudo executado por Kristensen e Bügel (2011), 24 adultos passaram por dois períodos de intervenção alimentar com duração de 2 semanas. Os dois estudos possuíam desenhos semelhantes e foram realizados em dois anos consecutivos. Era composto de um período de 2 semanas separados por um período de washout de 4 semanas. Em cada um dos dois estudos foram inscritos um total de 12 participantes. Os planos alimentares foram semelhantes nos dois períodos dietéticos, à exceção da incorporação de 102 g de farelo de aveia num único período. Amostras de sangue em jejum foram sorteados em dois dias consecutivos antes e depois de cada período alimentar, após um jejum de pelo menos 10 h. Foram colhidas amostras de fezes durante os últimos 3 dias de cada período de intervenção alimentar para determinar os coeficientes de digestibilidade aparente. O farelo de aveia foi incorporado nos pães e servido com cada uma das principais refeições. No período do farelo de aveia, o

colesterol total diminuiu 14%, o que foi significativamente diferente da diminuição de 4% observada no período controle ($P < 0,001$). Durante o período em que houve o consumo do farelo de aveia foram observadas também diminuições de LDL, HDL e VLDL de 13%, 11% e 33%, respectivamente; no entanto, não foram observadas alterações significativas durante o período de controle.

No que diz respeito às alterações do colesterol não-HDL (colesterol total-HDL), observou-se uma diminuição de 16% no período de farelo de aveia, que diferiu significativamente da diminuição de 3% observada no período de período de controle ($P < 0,01$). Além disso, as concentrações totais de triacilglicerol diminuíram mais durante o período de farelo de aveia em comparação com o período de controle (21% vs 10%, $P < 0,05$), tal como a VLDL (33% vs 9%, $P < 0,01$), ao passo que não foram observadas alterações em LDL e HDL. Adicionalmente, tanto o PAI-1 (Inibidor do ativador de plasminogênio tipo 1) como o fator VII diminuíram significativamente durante o período de farelo de aveia quando comparados ao período de controle (PAI-1: 30% vs 2,3%, $P < 0,01$; fVII: 15% vs 7,6%, $< 0,001$) (KRISTENSEN E BÜGEL, 2011).

Corroborando com os achados anteriores, Maki et al., (2011) encontraram que o consumo de um cereal de aveia obteve resultados interessantes quanto ao perfil lipídico de adultos com sobrepeso. Foram incluídos 204 participantes, sendo que apenas 144 completaram o estudo. Um grupo consumiu 2 porções do cereal de aveia por dia, contendo aproximadamente 3g de β -glucana, e o outro grupo consumiu alimentos baixos em fibras, ambos com teor calórico semelhante, por 12 semanas. Além disso, os dois grupos encontravam-se em déficit energético (-500 kcal/dia). Durante o período de intervenção, o nível de colesterol LDL foi reduzido em 8,7% no grupo dos cereais de aveia, enquanto o grupo controle mostrou uma redução do colesterol LDL de 4,3%. Houve ainda, redução de colesterol total ($5.4 \pm 0.8\%$ vs $2.9 \pm 0.9\%$, $P = 0.038$) e colesterol não-HDL ($6.3 \pm 1.0\%$ vs $3.3 \pm 1.1\%$, $P = 0.046$) A perda de peso foi igual entre os dois grupos, porém houve maior diminuição de circunferência de cintura no grupo que consumiu o cereal de aveia (3.3 ± 0.4 vs 1.9 ± 0.4 cm, $P = 0.012$).

Charlton e colaboradores (2011) conduziram um ensaio clínico randomizado com 87 participantes com hipercolesterolemia leve, onde o objetivo foi avaliar os efeitos de uma dose de 1.5g/dia de β -glucana seria tão eficaz para reduzir o colesterol

quando 3g/dia. Os indivíduos foram divididos em 3 grupos, um grupo controle, onde havia ingestão mínima de β -glucana, outro com uma dose baixa (1.5g/dia) e o último, com uma dose de 3g/dia, sendo que todos os grupos receberam aconselhamento nutricional para ingerir uma dieta com teor reduzido de gorduras. Durante 6 semanas, o grupo que consumiu a maior dose recebia a Aveia na forma de mingau ou barra de cereais. Já o grupo com a dose mais baixa recebeu aveia instantânea e o grupo controle, barras de cereal contendo arroz ou trigo. O colesterol total diminuiu significativamente em todos os grupos, tal como o colesterol LDL, mas as diferenças entre os grupos não foram significativas.

Foram encontrados efeitos significativos na redução do colesterol, com uma dieta baixa em gorduras, nas doses de 1.5 ou 3g de β -glucana por dia. Apesar dos efeitos da dieta pobre em gorduras em todos os grupos, é possível que outros fatores, tais como diferenças no metabolismo, tenham influenciado a capacidade de diferenciação entre os grupos. A análise secundária dos dados de resposta sugere que este pode ser o caso, mostrando uma maior redução do LDL-C com β -glucana de aveia em comparação com a dieta do grupo controle.

Zhang et al. (2012) reuniram homens e mulheres dislipidêmicos, com idade média de 53 anos e realizaram uma intervenção de 6 semanas. A proposta foi avaliar o impacto do consumo de aveia nos níveis de colesterol em chineses de idade adulta, separando-os em 2 grupos, onde um grupo consumiu 100g aveia (n=85) enquanto o grupo controle (n= 81) recebeu 100g de macarrão a base de trigo. Os participantes que ingeriram aveia foram instruídos a preparar 100g (peso seco), na forma de mingau, usando leite ou água, (fornecendo aproximadamente 3,6g de fibra solúvel) todos os dias, de acordo com as instruções de preparo. O consumo podia ser dividido entre duas ou três refeições por dia durante as seis semanas de intervenção. O macarrão de trigo era distribuído semanalmente aos participantes e os participantes foram instruídos no sentido de preparar e consumir 100g (peso seco) por dia. Foi solicitado a cada participante o registro da quantidade de alimentos consumidos todos os dias. Devido à característica dos produtos alimentares utilizados no grupo controle (macarrão de trigo) e intervenção (aveia), não foi possível cegar os participantes ou os investigadores, no entanto, o profissional responsável pela análise dos dados não estava ciente de qual grupo recebeu o tratamento.

Os resultados mostraram que quando consumido diariamente, substituindo outros alimentos básicos (arroz, pão cozido a vapor, macarrão, etc.) em comparação com o trigo existe um aumento significativo da ingestão de fibras alimentares e reduções do circunferência da cintura, Colesterol total (CT) e LDL colesterol (LDL-C) em indivíduos com hipercolesterolemia moderada. Durante o período de intervenção, verificou-se uma diminuição de 6,2% do CT para o grupo da aveia, em comparação a uma diminuição de 2,3% para o grupo controle. Verificou-se também uma diminuição de 8,4% na LDL-C para o grupo da aveia e uma diminuição de apenas 3,5% no grupo controle. O grupo que consumiu 100 gramas de aveia obteve aproximadamente 3,6 gramas de fibra solúvel na forma de β -glucana, que parece exercer efeito no metabolismo dos ácidos biliares, aumentando sua excreção.

Tabesh et al., (2014) efetuaram um estudo compreendendo sessenta indivíduos hipercolesterolêmicos. Os participantes foram divididos aleatoriamente em dois grupos de 30 indivíduos, resultando em um grupo controle e outro de intervenção. O consumo energético de cada indivíduo foi calculado com base nas suas necessidades de manutenção. Durante quatro semanas, o grupo de intervenção recebeu um pão rico em fibras por dia, sendo que cada porção apresentava 6 gramas de β -glucana da aveia. O grupo controle recebeu dieta hipercalórica e um pão de fibra de trigo (pelo menos cinco porções de (150g) por dia, com base nas suas necessidades, porém sem β -glucana). Os autores encontraram que o consumo de pão de aveia durante quatro semanas, em comparação com pão de trigo, teve efeito em alguns marcadores cardiovasculares, aumentando o nível sérico de óxido nítrico e o diâmetro da artéria braquial, porém não demonstrou ação sobre a dilatação fluxo-mediada.

Gulati e colaboradores (2017) submeteram 80 indivíduos a consumir uma papa de aveia com vegetais e condimentos. No grupo intervenção, havia a ingestão de 70g de aveia duas vezes ao dia, sob observação dos pesquisadores no local do estudo. Foram avaliados os parâmetros bioquímicos, onde verificou-se uma redução de 3,1% nos níveis totais de colesterol no grupo de controle, e 8,1% no grupo de intervenção ($p < 0,02$). Também foi observado maiores reduções de LDL no grupo intervenção (11,6%) em comparação com o grupo controle (4,1%, $p < 0,04$). Similarmente, Liao e colaboradores (2019) encontraram que uma dieta envolvendo macarrão elaborado a base de aveia, durante 10 semanas, pode alterar significativamente o perfil lipídico e

a pressão arterial principalmente em indivíduos com hipercolesterolemia leve, quando comparados a indivíduos com níveis normais de colesterol.

Em um estudo mais recente, executado por Cicero et al., (2020), investigou o efeito da ingestão de 3 g/dia de β -glucanas no perfil lipídico, glicose em jejum e no bem-estar intestinal auto-percebido em 83 indivíduos italianos com hipercolesterolemia moderada, num estudo duplo-cego randomizado e cruzado, onde os participantes aderiram a uma dieta mediterrânea durante quatro semanas antes de serem alocados aleatoriamente a receber um suplemento de β -glucana ou placebo, a fim de completarem uma de duas fases de tratamento com duração de 2 meses. Antes de passar para a segunda fase da intervenção, houve um período de wash-out que durou 4 semanas.

Os indivíduos receberam sachês contendo 3 g de β -glucanas ou um placebo isocalórico sem β -glucana. Durante todo o estudo, eles foram instruídos a tomar o suplemento regularmente, dissolvendo o seu conteúdo em um copo com água todos os dias, pela manhã. O grupo que recebeu suplementação reduziu em média 12.2% os níveis de LDL-c após 4 semanas, e diminuiu 15.1% após 8 semanas ($p < 0.01$ em ambos os casos), o que corresponde a uma diferença absoluta de 0.59 mmol/L ao final da intervenção. Quando a análise foi repetida, mas dividida por sexo, idade e índice de massa corporal (IMC), observou-se um efeito ligeiramente maior na redução do LDL em mulheres (16.3%), porém estatisticamente significativa, quando comparado aos homens (-14.9%). Indivíduos mais jovens também obtiveram maior redução (-16.4%), em comparação aos mais velhos (14.7%), no entanto, não houve diferença em relação ao IMC. Além disso, houve redução de colesterol total na fase do consumo de β -glucanas após 4 e 8 semanas (6.5% e 8.9%, respectivamente), correspondendo a uma redução absoluta de 0.52 mmol/L. Também foi observado uma redução de colesterol não-HDL de 11.8% em 4 semanas e de 12.1% após 8 semanas. Ademais, os produtos testados não exerceram qualquer efeito desfavorável no bem-estar intestinal auto-percebido e não foi observada nenhuma diferença significativa nos níveis de glicemia em jejum. Dessa forma, esse estudo confirma a eficácia a médio prazo da ingestão de suplementos com 3 g/dia de β -glucanas na redução de LDL-c, Colesterol e colesterol não-HDL em indivíduos hipercolesterolemia leve, no contexto de uma dieta do mediterrâneo.

Portanto, percebe-se que em sua grande maioria, os resultados das intervenções envolvendo o uso de Aveia com o intuito da melhora do perfil lipídico, e níveis de saciedade são positivos, mostrando a importância do seu consumo no controle desses parâmetros e que a inclusão deste alimento num plano alimentar pode ser interessante para esses fins. Verificou-se também que as diferenças estruturais dos grãos desse cereal podem afetar o resultado final após a ingestão, modificando sua viscosidade, e assim, sua capacidade de promover a saciedade ou controle glicêmico (CICERO et al., 2020).

Estudos futuros devem buscar testar os efeitos da Aveia em diferentes etnias, já que podem haver diferenças metabólicas ou genéticas e particularidades de cada povo. Por sua vez, ainda há escassez de trabalhos realizados com a população brasileira, que promoveriam mais especificidade em uma conduta clínica voltada para esses indivíduos. Um maior tempo de intervenção e follow-ups também são variáveis interessantes a serem exploradas, que poderiam verificar se os efeitos são crônicos ou agudos. Além disso, a comparação de indivíduos saudáveis com hipercolesterolêmicos pode ser interessante, a fim de verificar se há diferenças na magnitude do efeito de redução do colesterol.

Algumas limitações foram a falta de possibilidade de randomização e cegamento dos pesquisadores, bem como a falta de controle dietético em algumas pesquisas, o que pode influenciar o resultado final, uma vez que o balanço energético também exerce efeitos sobre os parâmetros pesquisados. Por fim, a padronização do seu peso molecular é de extrema importância, visto que podem haver diferenças nos resultados baseado nessa classificação.

TABELA 1: Estudos investigando o efeito da Aveia da saúde cardiovascular e intestinal entre 2009 e 2020.

ESTUDO	MÉTODOS	OBJETIVO	POPULAÇÃO	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Mackie et al., 2017	Ensaio clínico randomizado	Determinar até que ponto o tamanho do grão de aveia, em um mingau, pode alterar a absorção de glicose, esvaziamento gástrico, resposta hormonal gastrointestinal e a sensação subjetiva de apetite e de saciedade.	Oito voluntários do sexo masculino e saudáveis. A idade média da coorte foi de 46 +/- 6 e o IMC médio foi 26,4 +/- 1,7. Cada voluntário participou do estudo em duas ocasiões, com pelo menos 7 dias de intervalo, consumindo uma refeição diferente em cada ocasião.	O grupo que consumiu aveia em flocos apresentou um menor esvaziamento gástrico. Já o grupo que consumiu o farelo de aveia teve mais β -glucana solubilizado no mingau de farelo de aveia ($37,5 \pm 1,8\%$) comparado ao mingau de flocos de aveia ($28,5 \pm 1,5\%$).	O processo de moagem dos flocos de aveia aumenta a acessibilidade de nutrientes e fibras, incluindo β -glucana, e isso pode influenciar a dinâmica de esvaziamento gástrico e a resposta glicêmica.
Rebello et al., 2014	Ensaio clínico randomizado.	Avaliar as diferenças geradas no apetite, na viscosidade das refeições e na característica da β -glucana entre os cereais que foram escolhidos.	48 indivíduos com idade entre 18 anos ou mais, foram divididos em grupos que consumiram 3 refeições derivadas de aveia: (1) Cereal matinal à base de aveia (RTEC), (2) flocos finos (FF) e (3) flocos grandes (FG).	O consumo de <u>FF</u> aumentou a plenitude significativamente mais do que o RTEC durante o período de quatro horas após a refeição. O consumo de <u>FF</u> reduziu o desejo de comer significativamente mais do que o RTEC durante o período de quatro horas. A digestão do amido e a liberação de glicose não foram significativamente diferentes entre os três cereais matinais.	O consumo de <u>FF</u> suprimiu o apetite e aumentou a saciedade. O consumo de <u>FG</u> foi menos eficaz no controle do apetite do que o <u>FF</u> , quando cada um foi comparado com o RTEC. Diferenças no conteúdo do β -glucana, a hidratação e as propriedades físico-químicas entre os cereais são provavelmente fatores importantes que influenciam a viscosidade da refeição e, portanto, a saciedade.

ESTUDO	MÉTODOS	OBJETIVO	POPULAÇÃO	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Juvonen et al., 2011	Ensaio clínico randomizado e cruzado.	Investigar os efeitos das fibras dos cereais escolhidos no que diferem em: propriedades físicas, solubilidade em água, resposta pós-prandial de glicose, insulina e na sensação de apetite.	20 voluntários (5 homens / 15 mulheres) saudáveis participaram do estudo na qual testaram quatro tipos de pudins: (1) sem adição de fibra de cereal, (2) 10 g de fibra de farelo de trigo, (3) 10 g de farelo de aveia, (4) combinação de 5 g de farelo de trigo e 5 g de farelo de aveia.	A concentração de glicose no plasma foi menor no pudim de farelo de aveia, em comparação com os outros pudins. (P = 0,001). As respostas pós-prandiais à insulina no soro diferiram significativamente entre os pudins (P = 0,001). As concentrações de insulina foram marcadamente mais baixas após o pudim de farelo de aveia em comparação com os outros pudins. (P = 0,046). As concentrações de grelina diminuíram e as concentrações de Peptídeo YY aumentaram após o consumo dos produtos em teste (P = 0,001)	O β-glucana da aveia diminuiu as respostas de glicose no plasma pós-prandial e insulina sérica, mas não teve efeitos significativos nas respostas de peptídeos gastrointestinais ou nas classificações de apetite.
Juvonen et al., 2009	Ensaio clínico randomizado, cego e cruzado.	Investigar a viscosidade de bebidas que contenham farelo de aveia, com ou sem viscosidade natural, nas sensações de apetite e nas respostas hormonais gastrointestinais.	20 voluntários saudáveis e com peso normal (16 mulheres e 4 homens) de idade (22.6 ± 0.7 e IMC de 21.6 ± 0.3). Os participantes ingeriram bebidas de farelo de aveia de baixa viscosidade ou uma bebida de alta viscosidade, juntamente com 200ml de água, de maneira aleatória.	As diferenças de viscosidade no b-glucana de aveia em uma refeição líquida com composição química idêntica influenciaram fortemente não apenas as respostas de glicose e insulina, mas também respostas de hormônio intestinal a curto prazo, implicando a importância da estrutura alimentar na modulação da saciedade pós-prandial relacionada à saciedade.	Como conclusão o estudo mostrou que a alta viscosidade da β-glucana, afeta acentuadamente as respostas pós-prandiais a curto prazo de grelina, Colecistoquinina, Glucagon like peptide-1 e Peptídeo YY. Ao reduzir a viscosidade natural da β-glucana, os efeitos benéficos sobre a glicemia e a insulinemia são atenuados e o esvaziamento gástrico é acelerado.

ESTUDO	MÉTODOS	OBJETIVO	POPULAÇÃO	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Korczak et al., 2014	Ensaio clínico randomizado, duplo-cego e cruzado.	Determinar as diferenças na resposta de saciedade com a ingestão de três barras de cereal: 10g de farelo de aveia, 10g de farelo de cevada e uma barra controle com baixo teor de fibra.	42 mulheres com peso normal e que não estivessem em uma restrição alimentar.	Não houve diferenças significativas entre as condições em nenhuma das escalas de saciedade, incluindo fome, satisfação, plenitude e ingestão alimentar.	Não foram encontradas diferenças significativas em nenhuma das classificações de apetite, sugerindo que os farelo de aveia e cevada em doses de 10 g (à noite e pela manhã) não produzem uma forte resposta de saciedade em relação a alimentos com pouca gordura e com um teor calórico semelhante.
Wolever et al., 2010	Ensaio clínico randomizado, cruzado e duplo-cego	Determinar se o consumo de 3 g de β -glucana da aveia, com alto peso molecular, reduz o colesterol LDL	Indivíduos com colesterol LDL entre ≥ 3.0 e ≤ 5.0 mmol/L (n = 345) Grupo W: 87 Grupo 3H: 86 Grupo 3M: 64 Grupo 4M: 67 Grupo 4L: 63	Redução significativa de colesterol LDL com 3 g de β -glucana de peso molecular elevado (3H), 4 g de médio peso (4M), e 3 g de médio peso molecular (3M)	O consumo de 3g de β -glucana de médio e alto peso molecular foram eficazes na diminuição de LDL.

ESTUDO	MÉTODOS	OBJETIVO	POPULAÇÃO	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Wolever et al., 2011	Ensaio clínico randomizado	Determinar se o peso molecular (MW) exerce influência no efeito de redução do LDL-Colesterol da aveia, em caucasianos e não-caucasianos	Indivíduos com colesterol LDL entre ≥ 3.0 e ≤ 5.0 mmol/L (n = 366) Grupo controle: 74:13 Grupo 3H: 67:19 Grupo 4M: 50:17 Grupo 3M: 54:9 Grupo 4L: 51:12	Os grupos 3H, 4M e 3M reduziram significativamente o LDL-C em 4,8 a 6,5%. O resultado não diferiu entre caucasianos e não-caucasianos	As β -glucanas da aveia reduzem o LDL-C tanto em caucasianos como em não caucasianos; não sendo possível determinar se a magnitude da redução LDL-Colesterol difere por etnia.
Kristensen e Bügel, 2011	Ensaio clínico randomizado, duplo-cego, cruzado	Examinar os efeitos da ingestão do farelo de aveia no perfil lipídico, em fatores hemostáticos e na utilização de energia	24 adultos saudáveis que passaram por um período controle, washout e intervenção.	Diminuição de LDL, HDL e VLDL de 13%, 11% e 33%, respectivamente; não foram observadas alterações significativas durante o período de controle.	A adição de farelo de aveia (6g de fibra solúvel / dia) a uma dieta pobre em fibras reduz o colesterol total e não HDL, bem como fatores hemostáticos e podem afetar o balanço energético através de uma diminuição da utilização de energia

ESTUDO	MÉTODOS	OBJETIVO	POPULAÇÃO	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Maki et al., 2011	Ensaio clínico randomizado, paralelo	Avaliar se o consumo de aveia em um planejamento dietético para perda de peso, diminui o colesterol LDL e melhora outros níveis de risco de doenças cardiovasculares comparado a um programa dietético por si só.	204 indivíduos com níveis de colesterol LDL de 130 a 200 mg/dl (3,4 a 5,2 mmol/L); 144 foram incluídos na análise principal.	A redução de LDL no grupo intervenção foi de 8,7%, enquanto no Grupo controle foi de 4,3%. Houve redução de colesterol total ($5.4 \pm 0.8\%$ vs $2.9 \pm 0.9\%$, $P = 0.038$), colesterol não-HDL ($6.3 \pm 1.0\%$ vs $3.3 \pm 1.1\%$, $P = 0.046$) e diminuição de Circunferência de cintura.	O consumo de um cereal de aveia como parte de um planejamento dietético de perda de peso mostrou efeitos favoráveis sobre o perfil lipídico e na circunferência da cintura.
Charton et al., 2011	Ensaio clínico randomizado	Avaliar se os efeitos de uma dose de 1.5g/dia de β -glucana seria tão eficaz para reduzir o colesterol quando 3g/dia.	87 homens e mulheres com hipercolesterolemia leve (≥ 5 mmol/l e, $< 7-5$ mmol/l) divididos em: (1) grupo controle; (2) baixo consumo de β -glucana (1.5 g) (3) Alto consumo de β -glucana (3g).	Foram encontrados efeitos significativos na redução do colesterol, com uma dieta baixa em gorduras, nas doses de 1.5 ou 3g de β -glucana/d.	A ingestão de β -glucana da aveia foi tão eficaz em doses de 1-5 g/d quanto 3 g/d quando fornecidas em diferentes formatos alimentares que fornecem quantidades semelhantes de fibra solúvel.
Zhang et al., 2012	Ensaio clínico randomizado, paralelo	Investigar o impacto do consumo de aveia (3.6g de fibra solúvel nos níveis de colesterol em adultos chineses.	Grupo intervenção, o qual consumiu 100g aveia (n=85) e grupo controle (n=81), que recebeu 100g de macarrão a base de trigo.	Grupo da Aveia: aumento da ingestão de fibras, redução de Colesterol total, LDL e CC Grupo controle: Redução de HDL Além disso, não houve mudança na PA e outras medidas antropométricas e laboratoriais entre os dois grupos.	O consumo de aveia durante 6 semanas aumentou significativamente a ingestão de fibras e diminuiu fatores de risco para Doenças cardiovasculares em adultos chineses com hipercolesterolemia.

ESTUDO	MÉTODOS	OBJETIVO	POPULAÇÃO	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Tabesh et al., 2014	Ensaio clínico randomizado	Avaliar os efeitos da β -glucana do farelo de aveia na função endotelial em pacientes com hipercolesterolemia.	Grupo intervenção: ingeriu pão contendo aveia (n=30) Grupo controle: ingeriu pão de trigo (n=30)	Houve aumento das concentrações de óxido nítrico no grupo intervenção de $50.2 \pm 19.8 \mu\text{mol/L}$ (P= 0.017) porém, não houve mudanças no grupo controle.	O consumo de pão de Aveia por quatro semanas demonstrou aumento nos níveis séricos de óxido nítrico, mas não teve efeito sobre a dilatação fluxo-mediada.
Gulati et al., 2017	Ensaio clínico randomizado, paralelo, prospectivo	Avaliar os efeitos do consumo de Aveia no perfil lipídico de indivíduos com hipercolesterolemia leve.	80 indivíduos divididos em grupo de dieta usual (n=40) e grupo intervenção (n=40). Completaram o estudo apenas 36 no grupo intervenção e 33 no grupo controle.	Houve redução de 3,1% nos níveis de colesterol total no grupo de controle e uma redução de 8,1% no grupo de intervenção ($p < 0,02$). Foram observadas também maiores reduções no LDL-c no grupo intervenção (11,6%) em comparação ao grupo de controle (4,1%, $p < 0,04$)	O consumo de 3g de fibra solúvel/d provenientes de 70g de Aveia gera efeitos benéficos sobre o perfil lipídico, principalmente no colesterol total e LDL.
Cicero et al., 2020	Ensaio clínico randomizado, duplo cego, cruzado	Investigar os efeitos de 3g/d de β -glucana no perfil lipídico, glicêmico e bem-estar intestinal auto percebido.	83 indivíduos italianos adeptos da dieta mediterrânea e CT alterado ($\text{CT} \geq 5.17 \text{ mmol/L}$ e $\leq 6.2 \text{ mmol/L}$) e LDL-C ($\text{LDL-Colesterol} \geq 3.36 \text{ mmol/L}$ e $\leq 4.91 \text{ mmol/L}$) foram divididos igualmente em grupo placebo e grupo intervenção (ingestão de β -glucana).	-Redução do LDL-c em 12.2% (95%IC: -15.4 a -3.8) após 4 semanas e de 15.1% (95%IC: -17.8 a -5.9) após 8 semanas (P < 0.01). -Redução de colesterol total em 6.5% (95%IC: -10.9 a -1.9) após 4 semanas e de 8.9% (95%ICI: -12.6 a -2.3) após 8 semanas (P < 0.05). -Redução de colesterol não-HDL de 11.8% (95%IC: -14.6 a -4.5) em 4 semanas e 12.1% (95%CI: -15.6 a -5.3) em 8 semanas (P < 0.01).	Em suma, o estudo confirma a eficácia da ingestão de 3g de fibras solúveis ao dia tendo como desfecho principal a redução de colesterol total e LDL-C em indivíduos levemente hipercolesterolêmicos, mesmo no contexto de uma dieta mediterrânea.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As doenças cardiovasculares e gastrointestinais são prevalentes em todo o mundo, exibindo uma importante relação coração-intestino, que uma vez comprometida, pode ser alvo de doenças como a aterosclerose, culminando em uma enorme taxa de mortalidade. Assim, faz-se presente a necessidade de buscar estratégias nutricionais que combatam essas comorbidades, a fim de melhorar a qualidade de vida dos indivíduos e reduzir a incidência dessas patologias, onerosas à saúde pública.

O desenvolvimento deste estudo possibilitou a identificação de elementos preventivos às doenças previamente citadas, através da diminuição dos fatores de risco associados a elas. Diante do exposto, percebe-se que a ingestão de β -glucana, fibra solúvel presente na Aveia é responsável por esses efeitos, e parece que as doses eficazes giram em torno de 3g/dia, o equivalente a aproximadamente 70 gramas de Aveia.

A partir desta revisão, entende-se que o consumo regular de Aveia é interessante como estratégia nutricional para diminuição de doenças cardiovasculares e intestinais. Cabe citar também, a importância da mudança nos hábitos alimentares, promovendo hábitos saudáveis que potencializam os resultados terapêuticos do consumo de Aveia, ressaltando por exemplo, o consumo adequado de água, importante para o manejo nutricional, quando se trata do consumo de fibras solúveis. Assim, dado o grau de importância do assunto, ainda faz-se necessário a elaboração de mais pesquisas, levando em consideração os fatores previamente citados para que se obtenha mais especificidade e demais vieses sejam evitados.

REFERÊNCIAS

AUGUSTIN, J. M. et al. Molecular activities, biosynthesis and evolution of triterpenoid saponins. **Phytochemistry**, v. 72, n. 6, p. 435–457, abr. 2011.

AUNE, D. et al. Dietary fibre, whole grains, and risk of colorectal cancer: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. **BMJ**, v. 343, 10 nov. 2011.

BJÖRCK, I. et al. Food properties affecting the digestion and absorption of carbohydrates. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 59, n. 3, p. 699S-705S, 1 mar. 1994.

CHARLTON, Karen E.; TAPSELL, Linda C.; BATTERHAM, Marijka J.; et al. Effect of 6 weeks' consumption of β -glucan-rich oat products on cholesterol levels in mildly hypercholesterolemic overweight adults. **The British Journal of Nutrition**, v. 107, n. 7, p. 1037–1047, 2012.

CICERO, Arrigo F.G.; FOGACCI, Federica; VERONESI, Maddalena; et al. A Randomized Placebo-Controlled Clinical Trial to Evaluate the Medium-Term Effects of Oat Fibers on Human Health: The Beta-Glucan Effects on Lipid Profile, Glycemia and Intestinal Health (BELT) Study. **Nutrients**, v. 12, n. 3, p. 686, 2020.

DUNBAR, S. B. et al. Projected Costs of Informal Caregiving for Cardiovascular Disease: 2015 to 2035: A Policy Statement From the American Heart Association. **Circulation**, v. 137, n. 19, p. e558–e577, 08 2018.

GULATI, Seema; MISRA, Anoop; PANDEY, Ravindra M. Effects of 3 g of soluble fiber from oats on lipid levels of Asian Indians - a randomized controlled, parallel arm study. **Lipids in Health and Disease**, v. 16, n. 1, p. 71, 2017.

HENRION, Muriel et al, Cereal B-Glucans: The Impact of Processing and How It Affects Physiological Responses, **Nutrients**, v. 11, n. 8, p. 1729, 2019.

HOOVER, R. et al. Physicochemical properties of Canadian oat starches. **Carbohydrate Polymers**, v. 52, n. 3, p. 253–261, maio 2003.

JUVONEN, K. R. et al. Semisolid meal enriched in oat bran decreases plasma glucose and insulin levels, but does not change gastrointestinal peptide responses or short-term appetite in healthy subjects. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, v. 21, n. 9, p. 748–756, set. 2011.

JUVONEN, K. R. et al. Viscosity of Oat Bran-Enriched Beverages Influences Gastrointestinal Hormonal Responses in Healthy Humans. **The Journal of Nutrition**, v. 139, n. 3, p. 461–466, 1 mar. 2009.

KORCZAK, R. et al. Bran fibers and satiety in women who do not exhibit restrained eating. **Appetite**, v. 80, p. 257–263, set. 2014.

KRISTEK, A. et al, The gut microbiota and cardiovascular health benefits: A focus on wholegrain oats, **Nutrition Bulletin**, v. 43, n. 4, p. 358–373, 2018.

KRISTENSEN, M.; BÜGEL, S. A diet rich in oat bran improves blood lipids and hemostatic factors, and reduces apparent energy digestibility in young healthy volunteers. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 65, n. 9, p. 1053–1058, 2011.

LIAO, Miao-Yu; SHEN, You-Cheng; CHIU, Hui-Fang; et al. Down-regulation of partial substitution for staple food by oat noodles on blood lipid levels: A randomized, double-blind, clinical trial. **Journal of Food and Drug Analysis**, v. 27, n. 1, p. 93–100, 2019.

LIONETTI, E. et al. Safety of Oats in Children with Celiac Disease: A Double-Blind, Randomized, Placebo-Controlled Trial. **The Journal of Pediatrics**, v. 194, p. 116-122.e2, mar. 2018.

MA, X.; GU, J.; ZHANG, Z.; et al. Effects of *Avena nuda* L. on metabolic control and cardiovascular disease risk among Chinese patients with diabetes and meeting metabolic syndrome criteria: secondary analysis of a randomized clinical trial. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 67, n. 12, p. 1291–1297, 2013.

MACKIE, A. R. et al. Oatmeal particle size alters glycemic index but not as a function of gastric emptying rate. **American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology**, v. 313, n. 3, p. G239–G246, 1 set. 2017.

MAKI, Kevin C.; BEISEIGEL, Jeannemarie M.; JONNALAGADDA, Satya S.; et al. Whole-grain ready-to-eat oat cereal, as part of a dietary program for weight loss, reduces low-density lipoprotein cholesterol in adults with overweight and obesity more than a dietary program including low-fiber control foods. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 110, n. 2, p. 205–214, 2010.

M.-L. GRUNDY, M. et al. Processing of oat: the impact on oat's cholesterol lowering effect. **Food & Function**, v. 9, n. 3, p. 1328–1343, 2018.

MOSES, T.; PAPADOPOULOU, K. K.; OSBOURN, A. Metabolic and functional diversity of saponins, biosynthetic intermediates and semi-synthetic derivatives. **Critical Reviews in Biochemistry and Molecular Biology**, v. 49, n. 6, p. 439–462, nov. 2014.

MÁRMOL, I. et al. Colorectal Carcinoma: A General Overview and Future Perspectives in Colorectal Cancer. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 18, n. 1, 19 jan. 2017.

OMS. **Cardiovascular diseases** (CVDs), 2017. [Internet] disponível em: <[https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))>. Acesso em: 8 out. 2019.

OSBOURN, A.; GOSS, R. J. M.; FIELD, R. A. The saponins: polar isoprenoids with important and diverse biological activities. **Natural Product Reports**, v. 28, n. 7, p. 1261–1268, jul. 2011.

PERRELLI, A. et al. Biological Activities, Health Benefits, and Therapeutic Properties of Avenanthramides: From Skin Protection to Prevention and Treatment of Cerebrovascular Diseases. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, v. 2018, 23 ago. 2018.

RASANE, P. et al. Nutritional advantages of oats and opportunities for its processing as value added foods - a review. **Journal of Food Science and Technology**, v. 52, n. 2, p. 662–675, fev. 2015.

REBELLO, C. J. et al. The role of meal viscosity and oat β -glucan characteristics in human appetite control: a randomized crossover trial. **Nutrition Journal**, v. 13, n. 1, p. 49, dez. 2014.

SINGH, R.; DE, S.; BELKHEIR, A. Avena sativa (Oat), a potential nutraceutical and therapeutic agent: an overview. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 53, n. 2, p. 126–144, 2013.

SLAVIN, J. L. Mechanisms for the impact of whole grain foods on cancer risk. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 19, n. 3 Suppl, p. 300S-307S, jun. 2000.

TABESH, Faezeh; SANEI, Hamid; JAHANGIRI, Mansour; et al. The effects of beta-glucan rich oat bread on serum nitric oxide and vascular endothelial function in patients with hypercholesterolemia. **BioMed Research International**, v. 2014, p. 481904, 2014.

WOLEVER, Thomas M. S.; TOSH, Susan M.; GIBBS, Alison L.; et al. Physicochemical properties of oat β -glucan influence its ability to reduce serum LDL cholesterol in humans: a randomized clinical trial. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 92, n. 4, p. 723–732, 2010.

WOLEVER, Thomas MS; GIBBS, Alison L; BRAND-MILLER, Jennie; et al. Bioactive oat β -glucan reduces LDL cholesterol in Caucasians and non-Caucasians. **Nutrition Journal**, v. 10, p. 130, 2011.

ZHANG, J. et al. Randomized controlled trial of oatmeal consumption versus noodle consumption on blood lipids of urban Chinese adults with hypercholesterolemia. **Nutrition Journal**, v. 11, p. 54, 6 ago. 2012.