

Fitoterápicos como coadjuvante no tratamento da síndrome metabólica: uma revisão integrativa

Herbal medicines as an adjunct in the treatment of metabolic syndrome: an integrative review

Medicamentos herbarios como coadjuvante en el tratamiento del síndrome metabólico: una revisión integradora

DOI:10.34119/bjhrv7n3-122

Submitted: April 10th, 2024

Approved: May 01st, 2024

Fernanda Mikaelle Santos Vieira

Graduanda em Nutrição

Instituição: Universidade Salvador (UNIFACS)

Endereço: Salvador - Bahia, Brasil

E-mail: fernanda_vieiraa@outlook.com

Janiele Reis Machado dos Santos

Graduanda em Nutrição

Instituição: Centro Universitário Estácio da Bahia

Endereço: Salvador - Bahia, Brasil

E-mail: jane_reis98@outlook.com.br

Ana Caroline de Cerqueira Brito

Graduanda em Nutrição

Instituição: Universidade Salvador (UNIFACS)

Endereço: Salvador - Bahia, Brasil

E-mail: anacaroline.britto00@gmail.com

Naiane Fernandes de Sousa

Graduanda em Nutrição

Instituição: Centro Universitário UNIFG

Endereço: Guanambi, Bahia, Brasil

E-mail: naianefernandes18@gmail.com

Elaine Cristina de Oliveira D' Osso

Graduanda em Nutrição

Instituição: Centro Universitário Instituto de Educação Superior de Brasília (IESB)

Endereço: Ceilândia, Distrito Federal, Brasil

E-mail: nutriesb2020@gmail.com

Leila Magda Rodrigues Almeida

Mestra em Ciência de Alimentos

Instituição: Universidade Federal da Bahia

Endereço: Salvador - Bahia, Brasil

E-mail: leilayliu@hotmail.com

RESUMO

A síndrome metabólica é uma condição complexa caracterizada pela interação de diversos fatores de risco cardiovasculares e metabólicos. O tratamento convencional geralmente envolve modificações no estilo de vida e medicação. No entanto, o interesse crescente em terapias alternativas e complementares tem destacado o potencial dos fitoterápicos. Sumarizar estudos que avaliaram o uso de fitoterápicos como estratégia terapêutica para o tratamento síndrome metabólica. Metodologia: Trata-se de uma revisão integrativa de artigos indexados na base de dados PubMed, Capes Periódicos e Biblioteca Virtual em Saúde e Scielo, publicados entre os anos de 2017 a 2023, a partir da conjugação dos descritores “Fitoterápicos”, “Síndrome metabólica”, “Obesidade” e “Fitoterapia”, nos idiomas português e inglês. Foram encontrados um total de 1.832 artigos, destes, 06 foram selecionados para revisão integrativa. O tempo de duração dos estudos, teve variação de 6 semanas até 26 semanas. Quanto aos principais fitoterápicos estudados, verificou-se que 50% (n = 3), utilizaram *Camelia sinensis*, 33,3% (n = 2) utilizaram *Curcuma longa* e 16,6% (n = 1) aplicaram em seus estudos o *Allium sativum* L. Outros fitoterápicos também incluídos foram: *Linum usitatissimum* L., *Zingiber officinale*, *Capsicum* spp, *Trigonella foenum graecum* e *Citrus aurantium*. As plantas medicinais demonstraram em estudos, sua capacidade de modular diversos aspectos metabólicos, como controle glicêmico, redução do colesterol e triglicerídeos, e melhoria da sensibilidade à insulina.

Palavras-chave: fitoterápicos, obesidade, síndrome metabólica.

ABSTRACT

Metabolic syndrome is a complex condition characterized by the interaction of several cardiovascular and metabolic risk factors. Conventional treatment usually involves lifestyle modifications and medication. However, growing interest in alternative and complementary therapies has highlighted the potential of herbal medicines. To summarize studies that evaluated the use of herbal medicines as a therapeutic strategy for treating metabolic syndrome. Methodology: This is an integrative review of articles indexed in the PubMed, Capes Periódicos and Virtual Health Library and Scielo databases, published between the years 2017 and 2023, based on the combination of the descriptors “Phytotherapeutics”, “Metabolic syndrome”, “Obesity” and “Phytotherapy”, in Portuguese and English. A total of 1,832 articles were found, of which 6 were selected for an integrative review. The duration of the studies varied from 6 weeks to 26 weeks. As for the main herbal medicines studied, it was found that 50% (n = 3) used *Camelia sinensis*, 33.3% (n = 2) used *Curcuma longa* and 16.6% (n = 1) used *Allium sativum* L. Other herbal medicines also included were: *Linum usitatissimum* L., *Zingiber officinale*, *Capsicum* spp, *Trigonella foenum graecum* and *Citrus aurantium*. Medicinal plants have demonstrated in studies their ability to modulate several metabolic aspects, such as glycemic control, reduction of cholesterol and triglycerides, and improvement of insulin sensitivity.

Keywords: phytotherapeutics, obesity, metabolic syndrome.

RESUMEN

El síndrome metabólico es una condición compleja caracterizada por la interacción de varios factores de riesgo cardiovascular y metabólico. El tratamiento convencional suele implicar modificaciones en el estilo de vida y medicación. Sin embargo, el creciente interés en las terapias alternativas y complementarias ha puesto de relieve el potencial de las medicinas a base de hierbas. Resumir los estudios que evaluaron el uso de hierbas medicinales como estrategia terapéutica para el tratamiento del síndrome metabólico. Se trata de una revisión integradora de artículos indexados en las bases de datos PubMed, Capes Periódicos y Biblioteca Virtual en

Salud y Scielo, publicados entre los años 2017 y 2023, a partir de la combinación de los descriptores “Fitoterapéutica”, “Síndrome metabólico”, “Obesidad”. y “Fitoterapia”, en portugués e inglés. Se encontraron un total de 1.832 artículos, de los cuales 6 fueron seleccionados para una revisión integradora. La duración de los estudios varió de 6 semanas a 26 semanas. En cuanto a las principales medicinas herbarias estudiadas, se encontró que el 50% (n = 3) utilizó *Camelia sinensis*, el 33,3% (n = 2) utilizó *Curcuma longa* y el 16,6% (n = 1) utilizó *Allium sativum* L. Otras hierbas medicinales que también se incluyeron fueron: *Linum usitatissimum* L., *Zingiber officinale*, *Capsicum spp*, *Trigonella foenum graecum* y *Citrus aurantium*. Las plantas medicinales han demostrado en estudios su capacidad para modular varios aspectos metabólicos, como el control glucémico, la reducción del colesterol y los triglicéridos y la mejora de la sensibilidad a la insulina.

Palabras clave: fitoterapia, obesidad, síndrome metabólico.

1 INTRODUÇÃO

Diabetes *mellitus* tipo 2, a hipertensão arterial e a obesidade são algumas doenças nas quais caracterizam a Síndrome Metabólica (SM). Estas enfermidades presentes na SM, representam na população brasileira cerca de 7.4% para o diabetes, 24.5 % para a hipertensão arterial e 20.3% para a obesidade, sendo que a incidência delas eleva gradativamente. Entre 2006 e 2019, o avanço da prevalência de diabetes passou de 5.5% para 7.4%, a hipertensão arterial de 22.6% a 24.5% e a obesidade de 11.8% a 20.3%, desta maneira, justifica cada vez mais a ocorrência de estudos realizados sobre a SM (UNA-SUS, 2020).

Por isso, a SM é um transtorno que compreende um conjunto de diversos fatores de riscos que estão inter-relacionados, sendo eles de origem metabólica. Esses aspectos de risco compreendem a dislipidemia aterogênica, hipertensão arterial, hiperglicemia e um estado pró-inflamatório (SANTOS *et al.*, 2006). No entanto, para o diagnóstico clínico da SM em adultos, o indivíduo necessita ao menos apresentar três ou mais fatores de risco concomitantemente, sendo: a elevação da circunferência da cintura; acúmulo de gordura abdominal elevado; HDL-c baixo; estar em tratamento para dislipidemia ou hipertensão; triglicérides alterado; pressão arterial alta; glicemia elevada ou ter diabetes, entre demais aspectos (SBEM, 2013).

O tratamento não-medicamentoso é o primeiro passo a ser tomado afim de se evitar o desenvolvimento ou progressão da SM, porém, existem também outras formas de tratá-la, ao exemplo dos fitoterápicos. Estes são os medicamentos adquiridos com emprego exclusivo de matérias-primas ativas vegetais cuja segurança e eficácia sejam fundamentadas em evidências clínicas e que sejam atribuídos pela constância de sua qualidade (BRASIL, 2014; MOTA *et al.*, 2023). Diante do supracitado, o presente artigo tem como objetivo discutir acerca dos

fitoterápicos empregados na prevenção e tratamento da síndrome metabólica, senão também, sobre seus efeitos nos parâmetros metabólicos desse transtorno.

2 METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma revisão integrativa da literatura, com abordagem qualitativa, realizado no período de outubro a dezembro de 2023 sobre estudos que avaliaram o uso de fitoterápicos no tratamento da síndrome metabólica. Para tanto, foi realizada a busca eletrônica de artigos indexados nas bases de dados Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), PubMed e Capes Periódicos, publicados entre os anos de 2018 a 2023, utilizando os descritores “Fitoterápicos”, “Síndrome metabólica”, “Obesidade” e “Fitoterapia”, nos idiomas português e inglês.

Os critérios de inclusão encontram-se organizados pelo acrônimo PICO, sendo: População – indivíduos com síndrome metabólica; Intervenção – uso de fitoterápicos; Comparação – grupo placebo; Desfecho (Outcome) - melhoria do quadro clínico. Foram excluídos os artigos de revisão, estudos realizados em animais, estudos repetidos e aqueles com dados e opiniões inconsistentes.

As informações pertinentes aos artigos selecionados foram sistematizadas em planilha do Excel tais como as informações sobre autores, ano de publicação, delineamento metodológico, tamanho da amostra, duração da intervenção, fitoterápico utilizado e resultados.

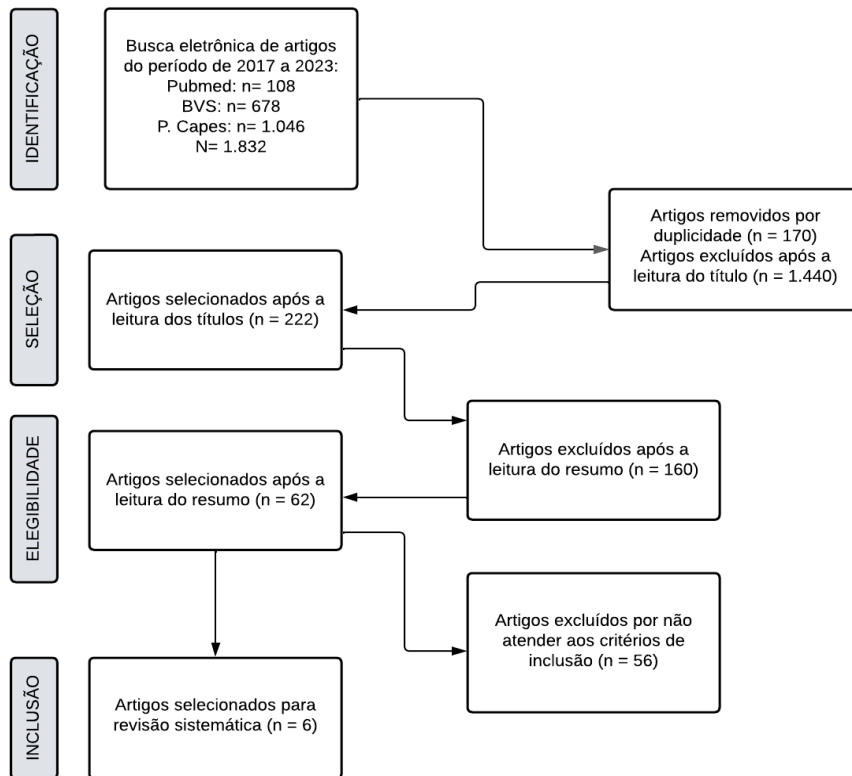
3 RESULTADOS

A estratégia de pesquisa está apresentada na Figura 1. Foi encontrado um total de 1.832 artigos nas bases de dados; destes, 6 foram selecionados para revisão integrativa. As principais características dos estudos selecionados estão apresentadas na Tabela 1. A maioria dos artigos (66,6%; n = 4) adotaram como estratégia metodológica o estudo randomizado, duplo-cego e placebo controlado, publicados no período de 2017 a 2021. Referente a amostra estudada, 16,6% (n = 1) utilizaram apenas mulheres, 16,6% (n = 1) foi realizado apenas com homens e 66,6% (n = 4) utilizaram indivíduos de ambos os sexos, com amostras variando de 45 a 120 participantes e faixa etária entre 18 a 75 anos.

O tempo de duração dos estudos, teve variação de seis semanas até três meses, sendo que, os artigos inclusos com durabilidade de 12 semanas (ou 3 meses) tiveram um total de 33,3% (n = 2), oito semanas (33,3%; n = 2), e 6 semanas (16,6%; n = 1). Contudo, um dos

estudos não disponibilizou dados referente ao período estudado. A descrição da saúde dos participantes variou entre pessoas com obesidade, hipertensão, resistência à insulina, glicemia alterada e colesterol alterado. Quanto aos fitoterápicos utilizados, verificou-se que 50% (n = 3) utilizaram chá verde/*Camelia sinensis*, 33,3% (n= 2) utilizaram *Curcuma longa* e 16,6% (n = 1) aplicaram em seus estudos o *Allium sativum L./pó de alho*. Outros fitoterápicos também incluídos foram: *Linun usitatissimum L.*, *Zingiber officinale*, *Capsicum spp*, *Trigonella foenum graecum* e *Citrus aurantium*.

Figura 1 - Fluxograma da seleção dos artigos para revisão integrativa.



Fonte: As autoras, 2023.

Tabela 1 – Descrição dos artigos selecionados para a revisão integrativa.

Autor; ano; país	Design do estudo	Nº de pessoas	Fitoterápico utilizado	Duração	Resultados
Alghamdi; 2020; Arábia Saudita	Estudo transversal através de questionário	N = 85 (M: 85)	Chá verde, sementes de gengibre e linhaça, cúrcuma, <i>Capsicum spp</i> e feno-grego.	Não divulgado	70,5% faziam uso de chá verde, 19,8% e 11,7% usavam as sementes de gengibre e linhaça. Cúrcuma, <i>Capsicum spp</i> e feno-grego foram usados em 25,8%, 4,7% e 18,8%, em pacientes com obesidade e síndrome dos ovários policísticos.
Bagheri <i>et al.</i> ; 2020; Alemanha	Estudo randomizado duplo-cego	N = 45 (H: 45)	Extrato de chá verde	8 semanas	A suplementação com extrato de chá verde melhorou a composição corporal relacionada ao ET (Extrato de chá verde), é na inflamação, diminuindo o BFP, VFA e as concentrações de PCR-us e IL-6.
Batani <i>et al.</i> ; 2019; Irã	Ensaio clínico randomizado duplo-cego	N = 50	Curcumina nano-micela	12 semanas	A redução de TG plasmático no grupo curcumina nanomicela foi em comparação com o grupo placebo.
Ghazimoradi; 2017; Irã	Ensaio duplo-cego, randomizado controlado por placebo	N = 120	Curcumina e Complexo Curcumina-Fosfolípido	6 semanas	PAB sérico aumentou no grupo curcumina, mas no grupo curcumina fosfolipidada, a elevação do nível de PAB não foi significativa. Os resultados do estudo não sugerem qualquer melhora do PAB após a suplementação com curcumina em indivíduos com MetS.
Oliveira <i>et al.</i> ; 2017; Brasil.	Estudo descritivo, de corte transversal, primário e quantitativo	N = 77	<i>Citrus; Camellia sinensis</i>	8 semanas	A aplicação dos dois fitoterápicos é segura apenas como coadjuvante no tratamento da obesidade e na redução de gordura corporal, associados a uma dieta equilibrada e a prática de atividade física. Porém, sua funcionalidade ainda é pouco conhecida ou até mesmo insuficiente para se traçar uma linha de ação que possa interferir nas evidências científicas quando comparados a uma dieta equilibrada.
Sangouni <i>et al.</i> ; 2020; Irã	Este ensaio clínico controlado randomizado duplo-cego.	N = 90	Pó de alho	3 meses	O alho comparado ao placebo obteve aumento na alta densidade lipoproteína-colesterol e redução na CC, PA, pressão arterial sistólica, γ -glutamil transferase, FLI, insulina, modelo homeostático de avaliação para resistência à insulina e apetite, saciedade: vontade de comer: e aptidão de comer. Alho melhorou itens da MetS, resistência à insulina, FLI e apetite.

Fonte: Dados da pesquisa, 2023. (M: mulheres; H: homens).

4 DISCUSSÃO

A síndrome metabólica trata-se de um transtorno complexo que reúne diversos fatores de riscos cardiovasculares (DCV), ao exemplo, a dislipidemia, hipertensão arterial, diabetes *mellitus* tipo 2 e demais doenças crônicas não transmissíveis. Sendo a deposição central de gordura e a resistência insulínica com papel fundamental na gênese dessa condição clínica de causa multifatorial (CARVALHO, 2005; COLEHO *et al.*, 2023). Visto que, o aumento do risco de DCV é responsável por 80% das doenças e mortes precoces. A maioria desses fatores, associados à síndrome metabólica, provém de uma dieta inadequada e do estilo de vida sedentário da população (LUPATINI FILHO *et al.*, 2008).

Considerados como produto obtido de matéria-prima ativa vegetal os fitoterápicos possuem um ou mais compostos bioativos que promovem benefícios à saúde principalmente sob os parâmetros metabólicos e antropométricos da SM (PIMENTEL; ELIAS; PHILIPPI, 2019). Ao exemplo das ervas e plantas brutas cujo podem ser empregadas para terapia de perda de peso nos indivíduos obesos (ALONSO-CASTRO, 2019). Assim, os principais fitoterápicos utilizados no tratamento da SM serão apresentados a seguir.

4.1 *CURCUMA LONGA* (CÚRCUMA)

A *Curcuma longa*, também conhecida como açafrão da terra ou cúrcuma, é uma planta muito consumida na Índia, China e países do Oriente Médio. A parte mais utilizada desta planta são os rizomas, cujo, apresentam em sua composição os óleos essenciais que contêm a turmerona, dehidroturmerona, cetonas aromáticas e em menores quantidades: ozingibereno, alfa felandreno, sabineno, cineol e borneol (BISSON, 2020; MATA *et al.*, 2004).

Além dos óleos essenciais, também estão presentes os curcuminóides (curcumina, desmetoxicurcumina e bisdesmetoxicurcumina), responsáveis pela pigmentação dos rizomas (pigmento fenólico), sendo sua principal substância ativa a curcumina, notória por apresentar propriedades antioxidantes, antineoplásicas, antissépticas e anti-Alzheimer, além do seu uso principal como anti-inflamatório na medicina tradicional chinesa e ayurvédica (ALMEIDA, 2006; BISSON, 2020; MATA *et al.*, 2004). A curcumina controla distintas moléculas incluídas na inflamação, são elas: TNF- α , fosfolipase A, LOX – lipoxigenases, COX-2 – cicloxigenases, leucotrienos, tromboxanos, prostaglandinas, MCP-1 (CHAINANI-WU, 2003).

Ghazimoradi (2017) avaliou os efeitos da curcumina e do complexo curcumina-fosfolípido no equilíbrio sérico pró-oxidante-antioxidante em indivíduos com síndrome

metabólica no período de 6 semanas, analisou três grupos: grupo placebo, grupo curcumina e grupo curcumina fosfolipidada. Observou que níveis de equilíbrio pró-oxidante-antioxidante aumentaram significativamente no grupo curcumina, mas no grupo curcumina fosfolipidada, a elevação dos níveis de PAB (balanço pró-oxidante-antioxidante) não foi expressiva. No grupo placebo, os níveis de PAB diminuíram, todavia, essa redução não foi estatisticamente significativa. Portanto, houve diferença expressiva na alteração do PAB no início e após a intervenção entre os grupos estudados.

Através de um estudo elaborado por Bateni *et al.* (2019), ao avaliar curcumina ao longo de 12 semanas, distribuindo assim vinte e cinco indivíduos no grupo placebo e vinte e cinco indivíduos no grupo curcumina, não houveram diferenças significativas em relação aos índices antropométricos durante o estudo. Outro quesito avaliado foi a pressão arterial sistólica e diastólica, que não apresentou alterações que pudessem ser consideradas expressivas nos dois grupos estudados. O que tornou claro a ineficiência da cúrcuma em associação com a pressão arterial, podendo aumentá-la ou não.

Porém, houve redução significativa na concentração plasmática de triglicerídeos no grupo curcumina no final da semana 12 em comparação com o grupo placebo. Corroborando com os resultados encontrados na pesquisa de Chainani-wu (2003), ao afirmar a ação da curcumina ao inibir moléculas envolvidas na inflamação nas quais podem acometer a elevação dos lipídios de forma maléfica.

Da mesma forma, a HOMA- β (função das células β pancreáticas) apresentou redução considerável no grupo curcumina se comparado ao grupo placebo. Quanto às concentrações plasmáticas de glicemia em jejum, HbA1c, insulina, HDL-C e resistência à insulina não apontou mudança relevante dentro de cada grupo durante o estudo. Desta maneira, verifica-se que a cúrcuma é uma planta que deve continuar sendo estudada, pois ainda existem contradições e dúvidas a serem sanadas em relação aos seus benefícios, em indivíduos com síndrome metabólica, devendo observar diversos fatores que podem limitar ou não os resultados.

4.2 *CAMELIA SINENSIS* (CHÁ VERDE)

Camellia sinensis é uma planta pertencente à espécie da família *Theaceae* e confere origem a quatro principais tipos de chá: chá verde, chá preto, chá branco e *oolong*, que são diferenciados pelo grau de maturação das folhas, processamento e nível de oxidação. A produção de chá verde corresponde em torno de 20% da produção mundial de chá e seus

principais consumidores são China, Coreia e Japão (PIMENTEL; ELIAS; PHILIPPI, 2019; SENGGER; SCHWANKE; GOTTLIEB, 2010).

A partir das folhas frescas da planta que então produzido o chá verde, após inativar a enzima polifenol oxidase, por vaporização e secagem, mantém conservado seu teor de polifenóis e o torna mais abundante em catequinas que os demais (SENGGER; SCHWANKE; GOTTLIEB, 2010).

Os flavonoides mais predominantes presentes no chá verde são os monômeros de catequinas. As catequinas do chá verde incluem, por exemplo, a catequina, a galocatequina, a epicatequina, e epigalocatequina, a epi-catequina galato e a epigalocatequina galato, sendo esta última a mais abundante em catequinas no chá verde (50-60%). Ademais, estudos têm constatado que as catequinas presentes no chá verde podem apresentar efeitos positivos em diversas morbidades (PIMENTEL; ELIAS; PHILIPPI, 2019; YANAGIMOTO *et al.*, 2003).

Por apresentar função terapêutica, a medicina chinesa tradicional sugere o consumo do chá, pois o considera uma bebida benéfica à saúde, devido a seus efeitos antioxidantes, anti-inflamatórias, anti-hipertensivas, antidiabéticas, antitumorais, antiaterogênicos, antimutagênicas, neuroprotetora e atuam no controle do peso. Estudos recentes produziram resultados nos quais afastaram dúvidas em relação ao seu consumo regular, demonstraram que o chá verde tem propriedades funcionais e quando incluído na alimentação diária, pode trazer benefícios fisiológicos específicos, em razão aos seus componentes (BASU; LUCAS, 2007; COMINETTI; COZZOLINO, 2020; SENGGER SCHWANKE; GOTTLIEB, 2010).

As catequinas (epicatequina, a epigalocatequina, a epicatequina galato (ECG) e a epigalocatequina-3-galato (EGCG) que estão presentes em elevadas quantidades no chá verde, são classificadas como monômeros de flavanóis. Em vista disso, a EGCG, polifenol, predominante no chá-verde (*Camellia sinensis*), tem propriedades anti-inflamatórias, atuando por meio da regulação da atividade do NF- κ B. O mecanismo de ação da EGCG parece estar associado à diminuição na ação da proteína quinase do inibidor de kappa B beta (IKK-beta), causando a redução da degradação do I κ B-alfa induzida pelo TNF-alfa. A partir dessa regulação, proteínas com ação pró-inflamatória, como o da COX-2, da JNK e da AP1 são codificadas através da modulação da expressão de outros genes responsáveis por essa codificação (COMINETTI; COZZOLINO, 2020).

Através de estudos epidemiológicos, uma relação inversa entre a ocorrência de doenças cardiovasculares e o consumo de flavonoides vem sendo demonstrada. Os mecanismos implicados podem ocorrer por meio do bloqueio da oxidação das lipoproteínas de baixa densidade (LDL-C), inibição da agregação plaquetária, modulação da função endotelial e através de

efeitos anti-hipertensivos. Atuam relaxando os músculos do sistema cardiovascular, fator que colabora para a diminuição da pressão arterial e beneficia a circulação em geral. Em virtude de suas propriedades antioxidantes, já apontadas, os flavonóides previnem a oxidação do LDL-colesterol, que são responsáveis pela deposição das placas de ateromas, capazes de obstruir as artérias (SENGER; SCHWANKE; GOTTLIEB, 2010).

Pesquisas demonstram que as catequinas desempenham um papel importante no controle do tecido adiposo, por meio da regulação da EGCG sobre algumas enzimas como acetilCoA carboxilase, Ag sintetase, lipase pancreática, lipase gástrica e lipooxigenase, que estão associadas ao catabolismo e anabolismo lipídico. Além disso, os polifenóis parecem ter efeitos antiadipogênico ao regular várias vias como vias dependentes da proteína quinase ativadas por monofosfato de adenosina (AMPK), o estímulo a indução de apoptose, a redução da expressão de fatores de transcrição adipogênicos, a inibição da expansão clonal e a parada do ciclo celular. Tudo isso pode afetar diferentes alvos moleculares durante a evolução dos adipócitos (COMINETTI; COZZOLINO, 2020; SENGER; SCHWANKE; GOTTLIEB, 2010).

No estudo conduzido por Oliveira *et al.* (2017), foi possível verificar a utilização de alguns fitoterápicos, incluindo a *Camellia sinensis*, durante um período de 8 semanas em indivíduos que apresentavam sobrepeso e obesidade grau I, II e III de ambos os sexos (sendo a maioria do sexo feminino). Ao avaliar o peso, IMC (Índice de Massa Corporal), %GC (Gordura Corporal), CC (Circunferência da Cintura) e CB (Circunferência do Braço) antes e após o uso dos fitoterápicos, o resultado obtido foi uma maior perda de gordura corporal no grupo *Camellia sinensis* (0,85%), o que comprovou a eficácia desse fitoterápico em indivíduos classificados com obesidade.

Em concordância, a pesquisa de Bagheri *et al.* (2020) traz os efeitos da suplementação com extrato de chá verde (GTE), ao afirmarem possuir propriedades anti-inflamatórias. Este estudo avaliou os efeitos do GTE nas alterações induzidas pelo treinamento de resistência na irisina (Irisina é um hormônio produzido pelos músculos durante a atividade física e pode melhorar as funções cognitivas.), citocinas pró-inflamatórias, adiponectina e índices antropométricos em homens de meia-idade com excesso de peso.

Após realizar o estudo por 8 semanas foi possível avaliar que as intervenções com exercícios diminuíram os níveis de IL-6 e PCR-us e aumentaram os níveis de adiponectina, porém não apresentou alteração nas concentrações de TNF- α em nenhum dos grupos estudados. Além disso, as intervenções diminuíram o peso corporal, IMC, percentual de gordura corporal e área de gordura visceral, comprovando e reforçando a aplicabilidade do estudo de Oliveira *et al.* (2017), citado anteriormente.

As pesquisas com o chá verde revelam possuir efeitos benéficos para indivíduos como obesidade através de suas propriedades anti-inflamatórias e por tratar-se de uma planta acessível por apresentar grande disponibilidade e baixo custo, torna-se viável o seu uso como um importante coadjuvante no manejo nutricional em muitas patologias. No entanto, um fitoterápico sendo utilizado de forma isolada pode não proporcionar maiores efeitos, mesmo sendo possível observar alguns resultados modestos, ainda assim, esta é uma planta que merece mais atenção.

4.3 *CITRUS AURANTIUM* (LARANJA AMARGA)

Citrus aurantium, também identificada por laranjeira amarga, laranjeira cavalo, laranjeira azeda ou laranjeira de Sevilha, é uma planta de origem asiática, pertencente à família *Rutaceae*, é geralmente utilizada como aromatizante e acidificante para alimentos. Nativa da Ásia tropical, esta árvore agora é cultivada nos trópicos e subtropicais, são encontradas ao longo da costa do Mediterrâneo, especialmente na Espanha (SURYAWANSHI, 2011). Seu óleo essencial tem sido empregado em alimentos e perfumes. O *Citrus aurantium* também é usado na medicina herbal como estimulante e inibidor de apetite. E na medicina tradicional chinesa é bastante utilizado para tratar náuseas, indigestão, constipação, câncer, efeito cardiovascular e sedativo (SURYAWANSHI, 2011).

O óleo volátil é o resíduo oleoso que aparece depois de descascar frutas cítricas, abrangendo a laranja amarga, confere à laranja seu forte sabor e odor, também é responsável por muitos de seus efeitos medicinais. Além do óleo volátil, a casca contém flavanoides, (sendo as flavonas seu principal composto), hesperidina, naringina, alcaloides, sinefrina, limoneno, cumarinas, triterpenos, vitamina C, caroteno e pectina. Cabe salientar que as principais propriedades medicinais dos flavonoides são: anti-inflamatórias, antibacterianas e antifúngicas (SUNTAR *et al.*, 2018; SURYAWANSHI, 2011).

A laranja amarga foi considerada terapeuticamente eficaz no tratamento de algumas doenças, apresentando propriedades anticâncer, ansiolítico e sedativo, além de ajudar na digestão, saciedade, atua na saúde cardiovascular e no tratamento de AVC (SURYAWANSHI, 2011).

Quanto a sinefrina, constituinte biológico que compõe o *Citrus aurantium*, é considerado o componente mais ativo desta planta, conhecida também como oxedrina, essa substância tem efeito sobre o metabolismo, influência na saciedade e diminuição da motilidade

gástrica além de possuir atividade adrenérgica na qual produz um aumento da lipólise por meio da termogênese (ARBO, 2008; CAVICHIOLI; ABOURIHAN; PASSONI, 2012).

Oliveira *et al.* (2017) evidenciaram os efeitos do *Citrus*, o estudo ocorreu por 8 semanas, contudo, para obter melhores resultados foi prescrito um plano alimentar individual para cada participante baseado em seu padrão alimentar. Foram, então, calculados a distribuição de macronutrientes e foi restringido alimentos calóricos (não descritos no estudo) durante toda a intervenção. É importante salientar que antes da intervenção foram coletadas as seguintes informações no Grupo *Citrus*: 25% (n=5) apresentavam sobrepeso, 40% (n= 8) obesidade grau I, 20% (n=40) obesidade grau II e 15% (n=3) obesidade grau III. Após os 60 dias de intervenção, os resultados obtidos no Grupo *Citrus* foram: 30% (n=6) com sobrepeso, 40% (n= 8) foram identificados com obesidade grau I, 20% (n=42) com obesidade grau II e 10% (n=2) com obesidade grau III.

Por meio dessa pesquisa pode-se compreender que a aplicação do *Citrus* apresentou efeitos irrelevantes em relação a redução de peso, o que entrou em discordância com o estudo de Cavichioli, Abourihan e Passoni (2012), ao afirmarem que o *Citrus aurantium* produz um aumento da lipólise por meio da termogênese reduzindo, então, a gordura corporal. No entanto, é possível que haja fatores limitantes quanto ao uso da planta, como por exemplo, o período de intervenção. Com isso, acredita-se que sejam necessários a realização de outros estudos, a fim de trazerem mais evidências que possam comprovar ou não a eficácia do *Citrus* em indivíduos classificados com sobrepeso e obesidade.

4.4 *ALLIUM SATIVUM L.* (ALHO)

O alho (*Allium sativum L.*) possui uma composição química muito complexa de acordo com as diferentes formas encontradas. Em sua forma fresca possui constituintes como hidratos de carbono, fibras, proteínas, gordura, água, compostos sulfurados e aminoácidos. Além destes, pode-se encontrar como componentes do alho, o cálcio, cobre, potássio, magnésio, manganésio, boro, alumínio, zinco, sódio, vitamina C, B2, B1, provitamina A e E, senão ainda, ácido nicotínico. Outros compostos químicos também encontrados no alho são o α -tocoferol e ácidos orgânicos como os ácidos oxálico, málico, pirúvico, cítrico e fumárico, sendo o ácido pirúvico o composto maioritário (BOTAS, 2017; CONCEIÇÃO, 2013).

Quando o alho sofre uma ação mecânica em que se coloca em contato a parte interna do mesmo, ou seja, quando ocorre esmagação e trituração, dá-se uma reação enzimática por parte da alinase, que transforma a alicina em alicina (composto encontrado em maior quantidade no

alho e cujo é responsável pelo odor forte, que constitui sua característica). A alicina, por ser uma molécula muito instável em termos químicos, transforma-se muito rapidamente nos compostos organossulfurados (OSC's) correspondentes. Estes compostos são abundantemente encontrados no óleo volátil do alho, e são eles, o ajoene, sulfeto dialila (DAS), disulfeto dialila (DADS) e trissulfeto dialila (DATS), entre outros, tratando-se igualmente de compostos terapêuticos vantajosos para a saúde (SHUKLA; SINGH, 2007).

Algumas evidências *in vitro* sugerem que o *Allium sativum* promove a diminuição de peso e do percentual de gordura corporal, além disso, asseguram que o extrato de alho na concentração de 0,0015% também pode ser útil no tratamento da lipodistrofia ginóide, por ter constituintes nos quais agem sinergicamente no aumento da expressão de moléculas ligadas à lipólise, como a enzima lipase hormônio-sensível (LHS) e as proteínas desacopladoras 1 e 2 (UCP1 e UCP2); na redução da lipogênese, por reduzir a expressão de moléculas como o receptor ativado por proliferador de peroxissomos gama (PPAR-gama) e a lipase de lipoproteína (LLP), além de produzir provável efeito negativo na produção de leptina (COMINETTI; COZZOLINO, 2020).

Em estudo realizado por James *et al.* (2018), foi observado que o alho é rotineiramente usado como ingrediente alimentar e como chá na África Ocidental. Além de fazer parte da dieta normal, pesquisas promissoras sugerem que estas ervas possuem efeitos anti-hipertensivos e que pode ter contribuído para aumentar sua aceitabilidade e uso entre os pacientes. Concordando com a pesquisa feita por Conceição (2013) sobre os benefícios do alho em indivíduos hipertensos.

Sangouni *et al.* (2021), em estudo conduzido ao longo de 3 meses utilizando a suplementação de pó de alho em indivíduos com síndrome metabólica, foi observado nos resultados primários que o grupo de tratamento comparado com o grupo placebo mostrou uma melhora significativa nos componentes de síndrome metabólica, incluindo pressão sanguínea diastólica e pressão arterial sistólica, Circunferência da cintura (CC), Triglicerídeos (TG), e HDL-C. Concordando com Pittler e Ernst (2007) ao afirmarem sobre a importância da alicina e das propriedades hipolipemiantes de alho através de resultados de estudos *in vivo*. Ainda acerca dos dados obtidos por Sangouni *et al.* (2021), não houve expressiva diferença entre os dois grupos em glicemia em jejum.

Nos segundos resultados da pesquisa de Sangouni *et al.* (2021), o suplemento de alho no grupo tratado em comparação com o placebo levou a um aumento significativo na HDL-C. Além de uma redução expressiva na circunferência da cintura, pressão arterial, pressão arterial sistólica, γ -glutamil transferase, FLI (índice de fígado gorduroso), insulina, modelo

homeostático de avaliação para resistência à insulina e apetite, saciedade, vontade de comer e capacidade de comer. Em vista disso, pode-se concluir que o alho é um fitoterápico formidável que deve ser utilizado com o intuito melhorar componentes da síndrome metabólica, resistência à insulina, FLI e apetite, ainda assim, estudos devem ser realizados a fim de explorar seu enorme potencial terapêutico.

4.5 *TRIGONELLA FOENUM GRAECUM* (FENO-GREGO)

Trigonella foenum graecum (feno-grego) é uma planta herbácea anual. Sendo amplamente cultivada em alguns países, como remédio para o diabetes devido suas sementes serem compostas por: fibras, proteínas (22%), sobretudo, o triptofano e mucilagens (28%). Além de ser formada essencialmente por galactomananas, lípideos insaturados como ácidos linolênico, linoleico, oleico e palmítico, senão ainda, glicídios, ao exemplo da estaquiose (YADAV; KAUSHIK; GUPTA, 2011).

Assim, a *Trigonella foenum graecum* é descrita como possuidora de atividade antioxidante ao haver a presença de flavonoides e polifenóis, senão ainda, por reduzir a peroxidação lipídica e elevar a glutatona e γ -caroteno, cujo diminui o γ -tocoferol em seres vivos diabéticos. Como também, pesquisas trazem evidências de efeito cardioprotetor, especialmente com o fitoterápico associado a soprotenerol, nos quais melhoram as atividades antioxidantes enzimáticas e não enzimáticas, enquanto reduz a peroxidação lipídica e amplamente, desempenhando um efeito protetor a respeito dos miócitos. Além de ocorrer atividade hipolipemiante, em vista da presença de flavonoides e saponinas, que atenua os níveis de colesterol total, triglicerídeos e LDL. Bem como, atividade hipoglicemiante por meio da crença de interferência na absorção intestinal de glicose ou na modulação da secreção de glicose (ALMATROODI *et al.*, 2021; MORIWAKI *et al.*, 2014; RUBIO, 2022; YADAV; KAUSHIK; GUPTA, 2011).

Dentre os artigos avaliados, de acordo com Alghamdi (2020) no estudo foi verificado que cerca de 18,8% utilizavam o feno-grego como fármaco para manter ou perder peso, assim como o *Capsicum spp.* Embora que Bashtian *et al.* (2013), com estudo prospectivo randomizado, duplo-cego, controlado por placebo em 58 mulheres com síndrome do ovário policístico oligoanovulatórias com ovários típicos para avaliar as consequências do feno-grego na resistência à insulina em mulheres com síndrome do ovário policístico, devido tal enfermidade estar relacionada à resistência insulínica, obesidade e distúrbios metabólicos lipídicos, senão ainda, à infertilidade, observaram que a resistência insulínica com fundamento

no modelo HOMA-IR não foi expressivamente distinta entre os dois grupos. Já as ultrassonografias cujo foram efetivadas antes e posteriormente a 8 semanas de tratamento demonstraram redução expressiva nos ovários policísticos no grupo 1 ($p = 0/01$).

Já Najdi *et al.* (2019), em pesquisa randomizada para avaliar o impacto do fenogreco e da glibenclamida, realizada com 9 pacientes com diabetes *mellitus* não controlado nos quais estavam em uso de metformina, durante 12 semanas, evidenciaram que o fenogreco a 2 g/dia ocasionou uma queda insignificante na glicemia em jejum ($p = 0,63$), porém o grau de insulina em jejum elevou significativamente ($p = 0,04$). Bem como, a proporção de lipoproteína de alta para baixa densidade reduziu expressivamente após a terapia ($p = 0,006$) sem causar nenhum efeito adverso evidente nas funções hepática e renal durante o estudo.

Enquanto Mehrzadi *et al.* (2020), em estudo randomizado durante três meses com cento e cinquenta pacientes diabéticos tipo 2 em tratamento com anti-hiperglicêmicos orais (máximo de 10 mg de gliburida e 1.000 mg de metformina ao dia) perceberam que os níveis de glicose plasmática em jejum, HbA1c e colesterol na combinação de ervas reduziram expressivamente no grupo que utilizou o fitoterápico (20%). Assim, observaram que a erva foi tão eficaz quanto a metformina na diminuição de glicose plasmática em jejum, ($p = 0,001$, $p = 0,001$) e HbA1c ($p = 0,028$ e $p = 0,050$, respectivamente) em comparação aqueles indivíduos que fizeram o emprego de placebo. Também não foram notadas implicações secundárias hepáticas, renais e gastrointestinais evidentes nos grupos cujo usaram o fármaco a base de plantas.

4.6 *LINUN USITATISSIMUN L* (LINHAÇA)

A linhaça ou semente de linho (*Linun usitatissimun L.*), é um alimento de origem vegetal com riqueza em ácidos graxos ω -3, no qual apresenta quantidades elevadas de fibras, proteínas e compostos fenólicos (Tavarini *et al.*, 2019). Em relação aos seus efeitos terapêuticos, além de ser cardioprotetor, a semente de linhaça pode ser empregada para reduzir os valores de colesterol, triglicérides e LDL-C, além de aumentar os níveis de HDL-C (SILVA *et al.*, 2022).

Segundo pesquisa de Alghamdi (2020) sobre o emprego da linhaça foi evidenciado que cerca de 11,7% o usavam de linhaça como remédio para manter ou perder peso. Enquanto Skoczyńska *et al.* (2018), em pesquisa para avaliar a consequência da suplementação alimentar de curto prazo com óleo de linhaça na pressão arterial (PA), como também, no metabolismo lipídico em cento e cinquenta pacientes com hipercolesterolemia leve notaram que a suplementação com óleo de linhaça reduziu expressivamente o colesterol de lipoproteína de baixa densidade (LDL) e lipoproteína de não alta densidade (HDL), além de que elevou os

níveis de colesterol HDL. Senão ainda, o óleo de linhaça diminuiu a pressão arterial diastólica nos homens (intervalo de confiança de 95%: -6,0 a -1,1, $p < 0,006$). Já em pessoas do sexo feminino, o óleo de linhaça reduziu a pressão arterial sistólica (-3,6 mmHg; intervalo de confiança de 95%: -5,8 a -1,5, $p < 0,001$) e pressão arterial diastólica (-4 mmHg; intervalo de confiança de 95%: -5,8 a -2,1). Enquanto mulheres com pressão arterial mais alta exibiram elevação no nível sérico de L-arginina ($p < 0,01$).

Já o estudo randomizado duplo-cego controlado por placebo feito por Haghghatsiar *et al.* (2019), em 80 pacientes hiperlipidêmicos e hipertensos, entre 20 e 60 anos, para análise do impacto da linhaça em pó no fator de risco cardiovascular em pacientes dislipidêmicos e hipertensos encontraram diminuição expressiva ($p < 0,001$) nos índices antropométricos de circunferência da cintura e relação cintura-quadril naqueles indivíduos cujo fizeram uso da linhaça. Ainda, conforme Haghghatsiar *et al.* (2019), houve uma redução significativa nos perfis lipídicos como triglicerídeos ($p = 0,015$), colesterol total ($p = 0,0180$) e lipoproteína de baixa densidade ($p < 0,001$) no grupo que ingeriu a linhaça.

5 CONCLUSÃO

O uso de fitoterápicos, como *Camellia sinensis*, *Curcuma longa*, *Citrus aurantium*, *Allium sativum*, *Capsicum spp*, *Trigonella foenum graecum*, *Linum usitatissimum* e *Zingiber officinale*, no tratamento da síndrome metabólica oferece uma perspectiva promissora e complementar às abordagens convencionais.

Foi possível notar que essas plantas medicinais demonstraram em estudos sua capacidade de modular diversos aspectos metabólicos, como controle glicêmico, redução do colesterol e triglicerídeos, e melhoria da sensibilidade à insulina. Além disso, seus compostos bioativos possuem propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias, que podem ajudar a mitigar os processos fisiopatológicos associados à síndrome metabólica.

No entanto, é importante destacar a necessidade de mais pesquisas clínicas robustas para confirmar sua eficácia e segurança a longo prazo, bem como para determinar as doses adequadas e os protocolos de administração. A integração desses fitoterápicos em abordagens terapêuticas multidisciplinares pode representar um avanço significativo no manejo da síndrome metabólica, contribuindo para uma melhoria na qualidade de vida dos pacientes.

REFERÊNCIAS

- ALGHAMDI, S. A. *Application of herbal medicines for obesity treatment in the polycystic ovarian syndrome women. Journal of Pure and Applied Microbiology*, v. 14, n. 2, p. 1431-1435, 2020.
- ALMATROODI, S. A. *et al. Fenugreek (trigonellafoenum-graecum) and its active compounds: A review of its effects on human health through modulating biological activities. Pharmacognosy Journal*, v. 13, n. 3, p. 813-821, 2021.
- ALMEIDA, L. P. **Caracterização de pigmentos da *Curcuma longa* L., avaliação da atividade antimicrobiana, morfogênese *in vitro* na produção de curcuminóides e óleos essenciais.** Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.
- ALONSO-CASTRO, A. J. *et al. Autotratamento com produtos fitoterápicos para perda de peso entre indivíduos com sobrepeso e obesos do centro do México. Journal of Ethnopharmacology*, v. 234, p. 21- 6, 2019.
- ARBO, M. D. **Avaliação toxicológica de p-sinefrina e extrato de *Citrus aurantium* L. (Rutaceae).** Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.
- BAGHERI, R. *et al. Effects of green tea extract supplementation and endurance training on irisin, pro-inflammatory cytokines, and adiponectin concentrations in overweight middle-aged men. European Journal of Applied Physiology*, 2020.
- BASHTIAN, M. H. *et al. Evaluation of fenugreek (Trigonella foenum-graceum L.), effects seeds extract on insulin resistance in women with polycystic ovarian syndrome. Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, v. 12, n. 2, p. 475–481, 2013.
- BASU, A.; LUCAS, E. E. *Mechanisms and effects of green tea on cardiovascular health. Nutrition Reviews*, v. 65, n. 8, p. 361-375, 2007.
- BATENI, Z. *et al. The effects of nano-curcumin supplementation on glycemic control, blood pressure, lipid profile, and insulin resistance in patients with the metabolic syndrome: A randomized, double-blind clinical trial. Phytotherapy Research*, p. 1-9, mar. 2021.
- BISSON, M. P. **Nutracêutica clínica, estética, esportiva e prescrição de fitoterápicos.** São Paulo: Manole, 2020.
- BOTAS, J. C. S. **Caracterização química e propriedades bioativas de *Allium sativum* L. com diferentes proveniências e processamentos.** Tese (Doutorado em Farmácia e Química de Produtos Naturais) – Instituto Politécnico de Bragança, Universidade de Salamanca, 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 26, de 13 de maio de 2014. Dispõe sobre o registro de medicamentos fitoterápicos e o registro e a notificação de produtos tradicionais fitoterápicos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2014.

CARVALHO, M. H. C. (ed.). **I diretriz brasileira de diagnósticos e tratamento da síndrome metabólica**. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 84, p. 1-28, 2005.

CAVICHIOLO, B.; ABOURIHAN, C. L. S.; PASSONI, C. M. Monitoramento da administração de um suplemento como coadjuvante na perda de peso. **Cadernos da Escola de Saúde**, Curitiba, v. 6, p. 90-110, 2012. ISSN: 1984-7041.

CHAINANI-WU, N. *Safety and anti-inflammatory activity of curcumin: a component of tumeric (Curcuma longa)*. **The Journal of Alternative and Complementary Medicine**, v. 9, n. 1, p.161-168, 2003.

COLEHO, L. R. P.; PASSOS, J. R. C.; DE ARRUDA, P. D. P.; DE MORAIS RODOVALHO, T. I. Síndrome metabólica: compreendendo e combatendo uma epidemia moderna. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 6, n. 6, p. 30285-30292, 2023.

COMINETTI, C.; COZZOLINO, S. M. F. **Bases Bioquímicas e Fisiológicas da Nutrição: Nas diferentes fases da vida, na saúde e na doença**. 2. ed. Barueri: Manole, 2020.

CONCEIÇÃO, S. F. S. M. **Efeitos do gengibre, do alho e do funcho na saúde**. Tese (Doutorado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, 2013.

GHAZIMORADI, M. *The Effects of curcumin and curcumin–phospholipid complex on the serum pro-oxidant– antioxidant balance in subjects with metabolic syndrome*. **Phytother Research**, v. 31, n. 11, p. 1715-1721, nov. 2017.

HAGHIGHATSIAR, N. *et al*. *Effect of flaxseed powder on cardiovascular risk factor in dyslipidemic and hypertensive patients*. **International Journal Preventive Medicine**, v. 10, p. 218, 2019.

JAMES, P. B. *et al*. *Herbal medicine use among hypertensive patients attending public and private health facilities in Freetown Sierra Leone*. **Complementary Therapies in Clinical Practice**, v. 31, p. 7-15, 2018.

LUPATINI FILHO, J. O. *et al*. Síndrome metabólica e estilo de vida. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 29, n. 1, p. 113-113, 2008.

MATA, A. R. *et al*. Identificação de compostos voláteis da cúrcuma empregando microextração por fase sólida e cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas. **Food Science and Technology**, Campinas, v. 24, 2004.

MEHRZADI, S. *et al*. *Efficacy and safety of a traditional herbal combination in patients with type II diabetes mellitus: a randomized controlled trial*. **Journal of Dietary Supplements**, v.18, n. 1, p. 31-43, fev. 2021.

MOTA, M. F. C.; BARBOSA, C. V. M.; DA ROCHA, P. S.; MOTA, A. M. S. C.; OLIVEIRA, G. S.; FLEXA, C. M. M.; VARA, B. E. S. Plantas medicinais e fitoterápicos com efeito anti-hipertensivo encontrados na Amazônia legal: uma revisão integrativa. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 6, n. 5, p. 23104-23123, 2023.

MORIWAKI, S. *et al.* Yamogenin in fenugreek inhibits lipid accumulation through the suppression of gene expression in fatty acid synthesis in hepatocytes. **Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry**, v.78, n. 7, p. 1231-1236, 2014.

NAJDI, R. A. *et al.* A randomized controlled clinical trial evaluating the effect of *Trigonella foenum-graecum* (fenugreek) versus glibenclamide in patients with diabetes. **African Health Sciences**, v. 19, n. 1, p. 1594-1601, 2019.

OLIVEIRA, A. P. *et al.* Avaliação dos efeitos de fitoterápicos termogênicos em parâmetros antropométricos de pacientes com sobrepeso e obesidade. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**. São Paulo, v. 11, n. 68, p. 667-676, jan./dez. 2017.

PIMENTEL, C. V. M. B.; ELIAS, M. F.; PHILIPPI, S. T. **Alimentos funcionais e compostos bioativos**. Barueri: Manole, 2019.

PITTLER, M. H.; ERNST, E. Clinical effectiveness of garlic (*Allium sativum*). **Molecular Nutrition Food Research**, v. 51, n. 11, p. 1382-1385, nov. 2007.

RUBIO, F. I. R. Indicación farmacéutica de *Trigonella foenum-graecum* en el síndrome metabólico. **Revista Ocronos**, v. 5, n. 2, 2022.

SANGOUNI, A. A. *et al.* Effects of garlic powder supplementation on metabolic syndrome components, insulin resistance, fatty liver index, and appetite in subjects with metabolic syndrome: A randomized clinical trial. **Phytotherapy Research**, p. 1-9, 2021.

SANTOS, C. R. B. *et al.* Fatores dietéticos na prevenção e tratamento de comorbidades associadas à síndrome metabólica. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 19, n. 3, p. 389-401, maio/jun. 2006.

SBEM. Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia. Síndrome metabólica. **Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia**. 24 mar. 2007. Disponível em: <<https://www.endocrino.org.br/a-sindrome-metabolica/>>. Acesso em: 08 nov. 2022.

SENGER, A. E. V.; SCHWANKE, C. H. A.; GOTTLIEB, M. G. V. Chá verde (*Camellia sinensis*) e suas propriedades funcionais nas doenças crônicas não transmissíveis. **Scientia Medica**, Porto Alegre, v. 20, n. 4, p. 292-300, 2010.

SHUKLA, Y.; SINGH, M. Cancer preventive properties of ginger: a brief review. **Food and Chemical Toxicology**, v. 45, n. 5, p. 683-690, 2007.

SILVA, R. M. J. *et al.* Uso de fitoterápicos no tratamento da dislipidemia: Um estudo de revisão. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 3, 2022.

SKOCZYŃSKA, A. H. *et al.* Linseed oil increases HDL₃ cholesterol and decreases blood pressure in patients diagnosed with mild hypercholesterolaemia. **Kardiologia Polska**, v. 76, n. 8, p. 1242-1250, 2018.

SUNTAR, I. *et al.* An overview on *Citrus aurantium L.*: its functions as food ingredient and therapeutic agent. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, 2018.

SURYAWANSHI, J. A. S. *An overview of Citrus aurantium used in treatment of various diseases. African Journal of Plant Science*, v. 5, n. 7, p. 390-395, 2011.

TAVARINI, S. *et al. Evaluation of chemical composition of two linseed varieties as sources of health-beneficial substances. Molecules*, 2019.

UNA-SUS. Universidade Aberta do Sistema Único de Saúde. Assessoria de Comunicação do Governo do Estado de Sergipe. Diabetes, hipertensão e obesidade avançam entre os brasileiros. **UNA-SUS**. 27 abr. 2020. Disponível em: <<https://www.unasus.gov.br/noticia/diabetes-hipertensao-e-obesidade-avancam-entre-os-brasileiros>>. Acesso em: 08 nov. 2022.

YADAV, R.; KAUSHIK, R.; GUPTA, D. *The health benefits of Trigonella foenum-graecum: A review. International Journal of Engineering Research and Applications*, v. 1, p. 32-35, 2011.

YANAGIMOTO, K. *et al. Antioxidative activities of volatile extracts from green tea, oolong tea, and black tea. Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 51. n. 25, p. 7396-7401, 2003.