

EFEITOS DO *ALLIUM SATIVUM* SOBRE OS NÍVEIS DE COLESTEROL

CARLOS EDUARDO FERREIRA PITROSKI¹
JENIFFER CRISTINE SILVEIRA²
FRANCIELLY BARBOSA²
RAFAELA TAIS ZANARDO³
RAQUEL KUMMER⁴

RESUMO: Dislipidemias são distúrbios caracterizados por modificações no metabolismo lipídico que causam alterações nos níveis séricos das lipoproteínas plasmáticas, contribuindo para o desenvolvimento de doenças crônico-degenerativas, como as doenças cardiovasculares, e representando, assim, a principal causa de mortalidade entre adultos. Dentre as plantas medicinais que apresentam alto potencial terapêutico no tratamento deste distúrbio, o *Allium sativum* tem sido uma das mais estudadas. Assim, este trabalho teve como objetivo descrever os efeitos do *Allium sativum* sobre os níveis de colesterol por meio de um estudo bibliográfico de abordagem qualitativa. Devido à sua característica insolúvel, o transporte de colesterol no sangue é realizado com o auxílio das lipoproteínas plasmáticas, que estão frequentemente associadas aos triglicerídeos e podem representar um alto fator de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares quando se encontram elevadas no sangue. Assim, para o tratamento das dislipidemias é necessário que ocorram modificações no estilo de vida do indivíduo, e algumas pesquisas têm demonstrado que o *Allium sativum* pode ser um ótimo aliado na adoção de hábitos de vida mais saudáveis ao auxiliar na redução do colesterol e da pressão arterial. Alguns componentes do alho são capazes de eliminar os radicais livres, proteger as membranas de danos e manter a integridade celular, desempenhando uma forte ação antioxidante no organismo, além de reduzir os índices de colesterol total e LDL no sangue. Assim, conclui-se que o *Allium sativum* pode exercer efeitos benéficos sobre os níveis de colesterol devido à sua ação antioxidante e hipolipemiante.

PALAVRAS-CHAVE: *Allium sativum*; Colesterol; Dislipidemias.

EFFECTS OF *ALLIUM SATIVUM* ON CHOLESTEROL LEVELS

¹ Professor Mestre em Ciências Médicas. Endereço eletrônico: cpitroski@gmail.com

² Acadêmica Egressa, Curso de Biomedicina, Faculdade de Sinop – FASIPE. R. Carine, 11, Res. Florença, Sinop - MT. CEP: 78550-000. Endereço eletrônico: jeniffercristine9859@outlook.com.br / franciellyfernada@outlook.com.br

³ Professora Mestre em Biotecnologia, Curso de Biomedicina, Faculdade de Sinop – FASIPE. R. Carine, 11, Res. Florença, Sinop - MT. CEP: 78550-000. Endereço eletrônico: rafaelatanardo@gmail.com

⁴ Professora Doutora em Ciências Farmacêuticas, Curso de Biomedicina, Faculdade de Sinop – FASIPE. R. Carine, 11, Res. Florença, Sinop - MT. CEP: 78550-000. Endereço eletrônico: raquelkummer@hotmail.com

ABSTRACT: Dyslipidemias are disorders characterized by changes in lipid metabolism that cause changes in serum levels of plasma lipoproteins, contributing to the development of chronic degenerative diseases, such as cardiovascular diseases, and thus representing the main cause of mortality among adults. In relation to medicinal plants that present high therapeutic potential in the treatment of this disorder, *Allium sativum* has been one of the most studied. Thus, this study aimed to describe the effects of *Allium sativum* on cholesterol levels through a qualitative bibliographical study. Due to its insoluble characteristics, the transport of cholesterol in the blood is performed by plasma lipoproteins, which are often associated with triglycerides and may represent a high risk factor for the development of cardiovascular diseases when elevated in the blood. Thus, the treatment of dyslipidemias requires changes in the individual's lifestyle, and some research has shown that *Allium sativum* can help in the adoption of healthier lifestyles by helping to reduce cholesterol and blood pressure. Some components of garlic can eliminate free radicals, protect the membrane from damage and maintain cellular integrity, characterizing a strong antioxidant action, besides reducing total and LDL cholesterol levels in the blood. It is concluded that *Allium sativum* demonstrates beneficial effects on cholesterol levels due to its antioxidant and lipid-lowering action.

KEYWORDS: *Allium sativum*; Cholesterol; Dyslipidemias.

INTRODUÇÃO

As dislipidemias são caracterizadas como distúrbios que modificam o metabolismo lipídico e desencadeiam alterações nas concentrações plasmáticas das lipoproteínas, contribuindo para o desenvolvimento de inúmeras doenças crônico-degenerativas, como as doenças cardiovasculares, que são responsáveis por milhares de mortes todos os anos, sendo a hipercolesterolemia, ou o excesso de colesterol total no sangue, um dos principais fatores de risco. Assim, embora desempenhe funções essenciais para a manutenção da homeostasia, o excesso de colesterol é altamente prejudicial e deve ser evitado com a adoção de hábitos saudáveis de vida (XAVIER, 2013; BERGMANN et al., 2011).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), cerca de 40% dos brasileiros apresentam colesterol alto e aproximadamente 17 milhões de pessoas morrem todos os anos em decorrência das doenças cardíacas. Estima-se, ainda, que mesmo com os avanços obtidos nos últimos 30 anos, grande parte da população ainda não tem acesso a serviços regulares de saúde e medicamentos essenciais para o controle do colesterol. Deste modo, a medicina popular acaba exercendo um papel importante na atenção primária à saúde, e existem inúmeras plantas medicinais com potencial terapêutico que podem ajudar a regular os níveis de colesterol no sangue e, conseqüentemente, impedir o desenvolvimento de dislipidemias, sendo o *Allium sativum* uma das mais estudadas (MARCHIORI, 2003).

De acordo com Gutierrez (2016), o consumo de alho pelos brasileiros cresceu de 166 mil toneladas para 308 mil toneladas entre 1996 e 2012. Estudos anteriores apontaram que o alho apresenta efeitos fisiológicos e metabólicos que auxiliam na redução da pressão arterial e do colesterol quando consumido dentro de uma dieta balanceada, diminuindo as concentrações plasmáticas tanto de LDL quanto de triglicérides. Ainda, outros estudos também demonstraram uma alta atividade antioxidante dos seus compostos, sendo um aliado importante no combate a doenças cardiovasculares (FERREIRA, 2011; TONATO, 2007).

Assim, com base nas características fitoterápicas do alho e visando melhorar a qualidade de vida dos indivíduos, poderia o alho ser utilizado como uma fonte natural e alternativa para o controle do colesterol? Esta pesquisa tem como objetivo, portanto,

descrever os possíveis efeitos do *Allium sativum* sobre os níveis plasmáticos de colesterol total e seus possíveis benefícios relacionados às dislipidemias, a fim de que possa ser utilizado como um tratamento alternativo aos medicamentos manipulados e já comercializados atualmente, além de poder auxiliar no combate às doenças cardiovasculares.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Considerações Gerais Sobre o Colesterol

Formado fundamentalmente por moléculas de carbono, hidrogênio e oxigênio, o colesterol é um lipídio esterol extremamente importante para o organismo, sendo a molécula precursora dos hormônios esteróides, da vitamina D e dos ácidos biliares, além de fornecer energia e ácidos graxos essenciais para o organismo. Ainda, é responsável pelo transporte de nutrientes e vitaminas lipossolúveis e ajuda na formação e função de todas as membranas celulares, contribuindo com a fluidez destas e com a ativação de enzimas presentes no local (ESTRIDGE; REYNOLDS, 2011; DOMINICZAK; WALLACE, 2010; PINHEIRO, 2005).

O colesterol precisa circular no organismo ligado a proteínas, formando complexos chamados de lipoproteínas, que são as frações do colesterol total. Os quilomícrons são as lipoproteínas responsáveis pelo transporte de triglicerídeos exógenos do intestino para os tecidos periféricos. As VLDL (lipoproteínas de muito baixa densidade) transportam os ácidos graxos do fígado para a periferia, e de acordo com a perda de ácidos graxos, vão se transformando em IDL (lipoproteína de densidade intermediária), que é internalizada no fígado ou transformada em LDL (lipoproteínas de baixa densidade), responsáveis pelo transporte de colesterol do fígado para as células. E por fim, a HDL (lipoproteína de alta densidade), realiza o retorno do excesso de colesterol para o fígado (POZZA et al., 2010). Qualquer desordem metabólica que altere a concentração dessas lipoproteínas no sangue é denominada dislipidemia, que pode ser primária, sem causa aparente (Tabela 1), ou secundária, decorrente, por exemplo, de doenças autoimunes (VALVERDE, 2012).

Etiologia	Consequências no organismo
Hipercolesterolemia isolada	Elevação isolada de LDL-C
Hipertrigliceridemia isolada	Elevação isolada de triglicerídeos (VLDL, IDL e quilomícrons)
Hiperlipidemia mista	Elevação de LDL-C e triglicerídeos
HDL-C baixo	Diminuição do HDL-C

Fonte: Adaptado de Valverde (2012).

Tabela 1 – Classificação fenotípica das dislipidemias primárias

O colesterol é necessário ao organismo apenas em pequenas quantidades, sendo o excesso depositado na parede dos vasos sanguíneos, onde pode causar obstruções que impedem a chegada de sangue oxigenado para os órgãos vitais e, conseqüentemente, levam ao desenvolvimento de doenças crônico-degenerativas, como as doenças cardiovasculares, responsáveis por milhares de mortes todos os anos, tendo a hipercolesterolemia como principal fator de risco (CARRAGETA, 2013; BERGMANN et al., 2011). Os níveis de colesterol podem ser controlados por meio de diversos medicamentos industrializados sintéticos (LIMA; COUTO, 2006), no entanto, devido aos efeitos colaterais graves que podem desencadear, muitos indivíduos acabam buscando formas mais naturais para tentar controlar

os níveis plasmáticos de colesterol, adotando, por exemplo, o uso de plantas medicinais e medicamentos fitoterápicos elaborados a partir de seus princípios ativos (SCHULZ, 2006).

2.2 Considerações Gerais Sobre Plantas Medicinais

Além dos fatores relacionados aos efeitos colaterais causados pelos medicamentos utilizados no controle do colesterol, devido aos preços elevados destes, muitos indivíduos também não conseguem ter acesso completo à terapêutica convencional, incluindo medicamentos essenciais, levando à utilização das plantas medicinais e seus derivados, principalmente em países considerados pouco desenvolvidos. Trata-se, portanto, de uma prática medicinal bastante antiga da humanidade, mas que apenas em 2006 foram implantadas no Sistema Único de Saúde (SUS) políticas governamentais que regulamentam e incentivam seu uso, como a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF) e a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) (CARVALHO, 2011).

As plantas medicinais exercem seus efeitos farmacológicos através de princípios ativos que eventualmente servem como matéria-prima para a indústria farmacêutica na produção de fitoterápicos, caracterizados pela compreensão de sua eficácia, riscos e qualidade confiável (LORENZ et al., 2016). Para comprovar sua segurança e eficácia (SE) no registro de medicamentos fitoterápicos pela ANVISA, é necessário que haja na literatura informações científicas suficientes que comprovem a qualidade da espécie vegetal que se pretende utilizar como ativo na elaboração de um fitoterápico. Uma das exigências da PNPMF e da PNPIC é a elaboração de monografias sobre as plantas medicinais de interesse (CARVALHO, 2011).

As monografias sobre espécies vegetais de interesse à saúde pública fornecem informações tanto para os órgãos regulamentadores responsáveis quanto para as empresas farmacêuticas e para o público consumidor em geral, sistematizando e padronizando o conhecimento a respeito das características e propriedades destas plantas e servindo, assim, como uma fonte confiável de informação sobre plantas medicinais (JUNIOR; MELLO, 2008).

A regulamentação do uso de plantas medicinais foi uma medida importante a favor da saúde pública, uma vez que, segundo Junior, Pinto e Maciel (2005), elas eram consumidas sem que seus efeitos farmacológicos fossem devidamente estudados e conhecidos, ocorrendo frequentemente casos de toxicidade, efeitos adversos, adulterações e ações sinérgicas com outras drogas, servindo de alerta para o uso indiscriminado destas, que nem sempre é seguro ou corresponde ao tratamento mais adequado para determinada patologia. O *Allium sativum*, por exemplo, não deve ser utilizado por mulheres grávidas, pois estimula a motilidade uterina e pode levar ao aborto, além de aumentar o tempo de sangramento em pacientes que fazem uso de varfarina, causando complicações hemorrágicas devido às suas atividades antitrombótica e fibrinolítica (LORENZ et al., 2016).

É importante, também, obedecer à forma de preparo adequada de cada planta, a fim de evitar que seus princípios ativos percam a efetividade (VIEIRA, 2017). Alguns princípios ativos presentes em plantas medicinais são muito voláteis, como, por exemplo, as substâncias anticarcinogênicas presentes no *Allium sativum*. Estudos *in vivo* envolvendo os efeitos do aquecimento sobre estas substâncias demonstraram um bloqueio na capacidade de ligação entre os metabólitos carcinogênicos e as células epiteliais mamárias em ratos como consequência do aquecimento por micro-ondas ou forno durante um período de 60 segundos e 45 minutos, respectivamente (MARCHIORI, 2003).

Assim, de acordo com a RDC 10/2010, que dispõe sobre notificações de drogas vegetais, e segundo o Formulário de Fitoterápicos da Farmacopéia Brasileira, várias plantas medicinais podem ser utilizadas no tratamento ou prevenção contra fatores de risco

cardiometabólico, como as dislipidemias, incluindo o *Allium sativum*. Uma vez que o uso seguro e racional destas plantas para fins comprovadamente eficazes pode trazer inúmeros benefícios aos indivíduos, dentre os objetivos da PNPIC, encontra-se a ampliação do acesso a plantas medicinais e medicamentos fitoterápicos pelo SUS (GELATTI, 2015).

2.3 *Allium sativum*

O alho surgiu a cerca de 6.000 anos. Estudiosos indicam que o local de origem do alho seja a Ásia. Julga-se que tenha surgido no deserto da Sibéria, levado para o Egito por tributos asiáticos nômades, surgindo no extremo oriente através do comércio com a Índia e então chegando à Europa. Alguns mitos egípcios afirmam que o alho era uma das plantas mágicas, com poderes sobrenaturais. E em épocas mais recentes, o alho foi utilizado durante a I Guerra Mundial, especialmente pelos ingleses, nas complicações das vias respiratórias, no tratamento de infecções e de doenças como a tuberculose (CAETANO, 2006).

O *Allium sativum* é um vegetal pertencente à família das liliáceas, sendo uma planta assexuada que se propaga através do plantio de bulbilhos ou dentes. Existem diferentes tipos de alho e quase todos se diferem em relação ao tamanho, cor, forma, sabor, número de dentes por bulbo, acidez e capacidade de armazenamento (BATATINHA et al., 2005).

O alho forma uma série de bulbilhos ou dentes, e de acordo com seu cultivo, forma o bulbo. O bulbilho é uma estrutura complexa, rica em amido e substâncias aromáticas de alto valor condimentar, contendo uma gema capaz de originar uma nova planta que se encontra envolvida por três tipos de folhas modificadas: a folha de brotação, a de armazenamento, e a folha protetora. Da espécie *Allium sativum*, originam-se duas subespécies: a *ophioscorodon* e a *sativum*. Existem seis variedades de alhos do tipo *ophioscorodon*, sendo elas: Asiático, Criolo, Listra Roxa, Listra Roxa Marmorizada, Porcelana e Rocambole; e duas do tipo *Sativum*: Alcachofra e Prata (OLIVEIRA, 2008).

A característica mais marcante do alho é o seu cheiro, devido à presença da alicina, um óleo volátil sulfuroso. Quando suas células são quebradas, ocorre a liberação de uma enzima chamada de aliniase, que modifica quimicamente a substância alinia em alicina, resultando no odor característico do alho (MOTA et al., 2003). Quanto ao seu cultivo, para que seja realizado de forma correta, é necessário separar e enterrar cada dente de alho, semeados em fileiras e com 30-50 cm de distância entre si, a cerca de 6 cm de profundidade, em solos leves e bem drenados, sem umidade. Além disso, o *Allium sativum* precisa de um clima frio. Uma vez coletados, os bulbos devem permanecer por 3-4 dias sob o sol para que possam secar. Embora seja uma planta de fácil cultivo, o Brasil não é um país autossuficiente na sua produção, sendo a Argentina seu principal fornecedor (LEONEZ, 2008).

O bulbo do alho contém aproximadamente 0,04% a 0,37% de enxofre, como dissulfeto de dialila, trissulfeto de dialila, sulfóxido S-alil-L cisteína (Alina), além de outros compostos voláteis, como o linalol, o geraniol e o citral. Ainda no bulbo são encontradas enzimas, minerais, vitaminas, lipídios e aproximadamente 17% de proteínas (CUPPARI, 2002). O alho é o alimento que contém a maior quantidade de compostos organosulfurados variados, cada um com uma possível atividade biológica (LEONEZ, 2008) (Tabela 2).

Tipos de componentes no alho	Possíveis atividades biológicas
Aliina	Hipotensor e Hipoglicemiante
Alicina e tiossulfato	Antibiótica, Antifúngica e Antiviral
Alil-mercaptano	Hipocolesterolêmica, Antidiabética e Hipotensora
Dialil-dissulfido	Hipocolesterolêmica e Anticancerígena
Compostos gama-glutâmicos	Hipocolesterolêmica, Anticancerígena e Antioxidante

S-acil-cisteína	Hipocolesterolêmica, Anticancerígena e Antioxidante
Ajoeno	Anticoagulante

Fonte: Adaptado de Garcia-Gómez L.; Sanchez-Muniz F. 2000.

Tabela 2 – Componentes organosulfurados presentes no alho e possíveis atividades biológicas

3. MATERIAL E MÉTODOS

Após compreender e definir o tema bem como a problemática que orientou este estudo, fez-se necessária a adoção de uma metodologia para alcançar o objetivo almejado e mencionar o processo de desenvolvimento da pesquisa. De acordo com Oliveira (2002), durante a realização de uma pesquisa, faz-se necessária a coleta dos dados, que serão interpretados e analisados a fim de acrescentar as informações necessárias ao trabalho.

O estudo, então, foi realizado com base em uma pesquisa bibliográfica de natureza aplicada, com o intuito de obter informações por meio da análise literária e responder os problemas que necessitam de respostas, contribuindo, posteriormente, para a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos e resolvendo, assim, os problemas em questão. A abordagem dos dados se deu por métodos qualitativos do tipo explicativo e de modalidade exploratória, a qual estuda um fenômeno tal como ocorre em busca da compreensão de sua existência de forma subjetiva. As informações contidas nesta pesquisa serão expressas utilizando o método dedutivo, a fim de explicar e relatar informações pré-existentes para torná-las acessíveis a população (MARCONI; LAKATOS, 2010; DYNIEWICZ, 2009).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Características e Benefícios do Alho Como Alimento Funcional

Os alimentos funcionais emergem como um novo conceito de alimentos capazes de promover uma boa saúde, permitindo a combinação de produtos comestíveis com moléculas biologicamente ativas capazes de corrigir distúrbios metabólicos e reduzir o risco de desenvolvimento de doenças. Esses alimentos podem ser classificados quanto a sua fonte: sendo de origem animal ou vegetal; ou quanto aos benefícios que oferecem, atuando em seis áreas do organismo: no sistema gastrointestinal e cardiovascular, no metabolismo de substratos, no crescimento, desenvolvimento e diferenciação celular, no comportamento das funções fisiológicas e como antioxidantes (LEONEZ, 2008; MORAES; COLLA, 2006).

São considerados alimentos funcionais as fibras dietéticas, as vitaminas e os minerais, as substâncias bioativas, os ácidos graxos, os prebióticos, os probióticos e os simbióticos. O *Allium sativum* apresenta uma grande quantidade de fitoquímicos, compostos bioativos dos alimentos funcionais capazes de modificar o metabolismo e, assim, impedir o desenvolvimento de doenças degenerativas. Ainda, é rico em inulina, um prebiótico que pertence à classe das frutanas e apresenta propriedades das fibras solúveis, reduzindo a concentração sanguínea de gorduras, visto que a ingestão de fibras é capaz de reduzir o colesterol total, o LDL e os lipídios séricos (CARVALHO, 2006; BARROS-FILHO, 2004).

Embora o sabor característico e intenso do alho possa dificultar sua ingestão, o consumo correto do alimento é fundamental para que os fitoquímicos estejam biodisponíveis em concentrações suficientes para que exerçam sua ação terapêutica. Já foram identificados cerca de 30 ingredientes com efeito terapêutico para a saúde, no entanto, o tipo e a concentração dos compostos extraídos dependem do grau de maturação do alho, das práticas de produção e de cultivo, das condições de processamento, do seu armazenamento e

manipulação. A maioria dos seus componentes sulfurados é liberada no interior da célula vegetal apenas quando o alho é amassado, partido, cortado ou mastigado, cuja interação entre eles gera um conjunto de componentes específicos que justificam a necessidade do consumo imediato após o preparo, evitando fontes de calor ou tratamentos térmicos, o que diminuiria significativamente as concentrações desses sulfurados (MARCHIORI, 2003).

Muitos estudos já demonstraram que o alho é capaz de reduzir o colesterol total e, conseqüentemente, o risco de doenças cardiovasculares, visto que o alho aumentaria a resistência do LDL para a oxidação. Sabendo disso, medidas voltadas para a prevenção e tratamento das Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT) são essenciais. Porém, no Brasil, ainda não há um consenso sobre a ingestão diária de alho necessária, pois depende da terapia nutricional específica para cada indivíduo. No entanto, outros países sugerem a ingestão de pelo menos 4 g de alho cru ou 8 mg de óleos essenciais (LEONEZ, 2008).

4.3 Controle do Colesterol pela Utilização de *Allium sativum*

O alho apresenta inúmeras propriedades medicinais, havendo relatos de seu uso para o tratamento de diversas patologias desde muitos anos atrás. No Egito, por exemplo, era utilizado nos casos de diarreia, e na Grécia Antiga, no tratamento de doenças pulmonares e intestinais (CHAGAS et al., 2012). Atualmente, segundo uma pesquisa realizada por Pinto (2008), em Iguarapé-Miri, Pará, os moradores das comunidades ribeirinhas e urbanas alegaram utilizar o alho como chá no tratamento de gripes, pressão alta, prisão de ventre, febre, vômito, dor de barriga, verminoses e até infecções de garganta. Porém, os entrevistados relataram sintomas de mal-estar durante sua utilização, contribuindo com o PAPM (Problemas Alegados a Plantas Mediciniais) e demonstrando os efeitos colaterais decorrentes do uso indiscriminado de plantas medicinais para fins não comprovados cientificamente.

Os efeitos biológicos do alho são atribuídos, principalmente, a três compostos: aliina, alicina e ajoeno, mas existem outros compostos já identificados que exercem atividades biológicas importantes, sendo, em sua maioria, hipotensores, antioxidantes, hipolipemiantes, hipocolesterolemiantes, vasodilatadores e miorelaxantes. Vários estudos voltados à sua atividade hipolipemiante já demonstraram sua capacidade de reduzir as concentrações de colesterol no sangue e seus efeitos benéficos sobre hiperlipidemias (CHAGAS et al., 2012).

Muitos estudos realizados com animais têm demonstrado que o *Allium sativum* é capaz de suprimir a síntese de colesterol no fígado, reduzir as concentrações séricas de colesterol, LDL e triglicérides, promover a regressão das placas de gordura presentes nos vasos sanguíneos e reverter obstruções arteriais causadas pelo processo de aterosclerose, devido à sua capacidade dissolver os coágulos sanguíneos (SRINIVASAN, 2013).

De acordo com Carvalho et al. (2005), uma pesquisa realizada em ratos por meio da administração oral de 100mg/Kg de extrato de alho melhorou tanto suas funções cardiovasculares quanto seus perfis lipídicos, corroborando com o estudo de Ravagan et al. (2017), também realizado em ratos, onde a administração de óleo de alho também apresentou eficácia no tratamento e na prevenção de dislipidemias. Uma redução nas concentrações de colesterol total, triglicérides plasmáticos e hepáticos, LDL e VLDL também foram observados por Heidarian, Dehkordi e Nahal (2010) em um estudo onde se misturou 4g de alho triturado com 96g de comida para rato em pó, formando pastilhas de alho a 4%.

Outro estudo realizado por Sobenin et al. (2015), demonstrou que o alho foi capaz de impedir o espessamento local do meio aórtico e a acumulação estatisticamente significativa de colesterol, triglicérides, fosfolipídios e colágeno, além de diminuir a concentração de lipídios no sangue e a atividade aterogênica do soro sanguíneo. Alguns estudos sobre a sua

utilização em dislipidemias têm demonstrado que o *Allium sativum* pode reduzir a ação da HMG-CoA redutase na biossíntese do colesterol e diminuir a incorporação do marcador de glicerol da biossíntese dos fosfolipídios (HEIDARIAN; DEHKORDI; NAHAL, 2010).

Alguns componentes do alho apresentam uma atividade inibitória da enzima ácido graxo sintetase, levando a uma redução da síntese de ácidos graxos e, conseqüentemente, de triglicerídeos. Sua ação hipolipemiante é conseqüência, principalmente, do aumento da degradação do colesterol em ácidos biliares e esteróides neutros, cujo mecanismo envolve a (1) inativação de enzimas e substratos contendo grupos tiol em uma reação de troca com o dissulfeto de dialilo, presente no alho; (2) hidrólise aumentada de triglicerídeos devido a uma atividade aumentada da lipase; e (3) redução da biossíntese de triglicerídeos, uma vez que o NADPH se encontra indisponível. Assim, a hipocolesterolemia do *Allium sativum* é conseqüência da diminuição da colesterogênese hepática, enquanto a hipotrigliceridemia está associada à inibição da síntese de ácidos graxos (SRINIVASAN, 2013).

Em ratos hipertensos com níveis elevados de triglicerídeos no sangue, que fizeram o tratamento com 80 mg/kg/dia de alho/alicina pulverizada por dois meses, também demonstraram uma melhora nos níveis sanguíneos de triglicerídeos, havendo uma diminuição de 96 mg/dl para 71 mg/dl na sua concentração sérica. Os níveis de pressão arterial também melhoraram. Não se conhece a concentração plasmática de alicina necessária para reduzir os níveis de triglicerídeos no sangue, mas confirma-se o seu efeito benéfico para a saúde (AMITAI et al., 2013). Este estudo corrobora com outras pesquisas já realizadas sobre o potencial hipolipemiante da alicina, um dos principais compostos do *Allium sativum*.

Ao contrário da maioria dos estudos realizados anteriormente, onde foram utilizadas várias preparações de alho com níveis de alicina pouco definidos, a pesquisa realizada por Gonen et al. (2005) buscou avaliar os efeitos da alicina pura no processo de aterogênese em camundongos. Por meio de uma suplementação diária de 9 mg/kg de alicina, houve uma redução de >50% da área aterosclerótica. Foi demonstrado, ainda, que a alicina pode exercer tanto efeitos antioxidantes sobre o processo de aterosclerose, como causar modificações em lipoproteínas e inibir a captação e degradação de LDL pelos macrófagos.

Outros estudos em humanos demonstraram que o consumo de alho foi capaz de reduzir as concentrações de LDL em aproximadamente 32,9 mg/dl em homens e 27,3 mg/dl em mulheres, podendo prevenir de forma eficaz contra o desenvolvimento de possíveis doenças cardiovasculares. Resultados semelhantes foram encontrados em outro estudo com doentes cardiovasculares que realizaram a administração de 300 mg/dl de alho pulverizado durante o período de um ano (CONCEIÇÃO, 2013; SOBENIN et al., 2015). Resultados de outras pesquisas sugerem que o *Allium sativum* possa exercer uma ação hipolipemiante em parte por meio da redução da expressão do gene MTTP intestinal, suprimindo a montagem e secreção de quilomícrons do intestino para a circulação (SRINIVASAN, 2013).

De forma geral, a diminuição de colesterol total e LDL no sangue podem ocorrer por meio de diferentes mecanismos. O alho contém inulina, um polissacarídeo de reserva que age como fibra alimentar e probiótico. Considerada uma fibra solúvel, possui a capacidade de se ligar a água e formar géis, melhorando, assim, os parâmetros lipídicos por meio da redução da absorção do colesterol proveniente da dieta. É um efeito muito importante, principalmente entre os indivíduos que não buscam por hábitos de vida mais saudáveis e apresentam uma dieta rica em alimentos gordurosos (DALONSO et al., 2009; KHOO; AZIZ, 2009).

As fibras diminuem a colesterolemia por meio de três mecanismos: (1) atuam como agentes sequestradores de ácidos biliares; (2) reduzem as taxas de insulina pela redução da velocidade de absorção dos carboidratos e, conseqüentemente, pelo retardo da síntese de colesterol e; (3) produzem ácidos graxos de cadeia curta que são absorvidos pela circulação e impedem a síntese de colesterol. Com a diminuição da síntese do colesterol, ocorre também

uma queda nos níveis das lipoproteínas, que é fundamental para a redução das taxas de LDL, lipoproteína de baixa densidade que se deposita na parede dos vasos sanguíneos e pode levar ao desenvolvimento de inúmeras complicações (APOLINÁRIO et al., 2008).

De acordo com os autores citados nos parágrafos anteriores, então, o *Allium sativum* tem se mostrado eficaz no controle das dislipidemias por meio dos seguintes mecanismos: impedindo a absorção do colesterol; retardando a sua síntese pelo organismo; e aumentando a formação de ácidos biliares por meio da degradação do colesterol.

Especificamente em relação às doenças cardiovasculares, o *Allium sativum* também é capaz de impedir que o excesso de colesterol seja depositado nas paredes dos vasos sanguíneos, reduzindo a formação de placas de aterosclerose e o risco de complicações. Além disso, o alho é capaz de aumentar a elasticidade desses vasos e relaxar seus músculos adjacentes, tornando-os mais flexíveis e resistentes a possíveis agressões (PRATI, 2012).

Embora a literatura tenha apresentado três mecanismos principais pelos quais o *Allium sativum* é capaz de reduzir as concentrações de colesterol no sangue, também existem estudos demonstrando o contrário, não havendo diminuição nas concentrações de LDL. Porém, estas pesquisas são escassas e pouco significativas quando comparadas às inúmeras demonstrações dos efeitos benéficos desta planta como hipolipemiante, relacionando-se tais divergências a fatores como a dosagem empregada, via de administração, população em estudo e até possíveis desvios durante a realização das análises (CHAGAS et al., 2012).

Por fim, muitos estudos demonstraram uma redução dos níveis de colesterol total com o consumo do *Allium sativum*, evidenciando sua importância e possível papel na prevenção de doenças crônico-degenerativas, como as doenças cardiovasculares.

5. CONCLUSÃO

Dislipidemia é qualquer desordem metabólica que altere a concentração das lipoproteínas no sangue, podendo ser primária, sem causa aparente, ou secundária, resultante de um quadro patológico já existente, como doenças autoimunes. Estas desordens metabólicas podem ser controladas por meio da utilização de diversos medicamentos sintéticos, porém, podem desencadear efeitos colaterais e outros problemas graves de saúde, além de apresentarem preços elevados, impossibilitando o acesso por indivíduos que apresentam baixas condições socioeconômicas. Assim, aumentou-se a busca por formas mais naturais e acessíveis de se controlar os níveis de colesterol no sangue, como o uso de plantas medicinais.

Existem inúmeras plantas medicinais que podem ser utilizadas para vários fins, incluindo no tratamento ou na prevenção contra fatores de risco cardiometabólico, como as dislipidemias, e o *Allium sativum* é uma dessas plantas, sendo composto por diversas substâncias benéficas ao organismo, como, por exemplo, a aliina, o ajoeno e a alicina. A aliina é um importante hipotensor e hipoglicemiante, o ajoeno tem ação anticoagulante, e a alicina, junto com o tiosulfato, são responsáveis pelas suas propriedades antimicrobianas.

O *Allium sativum* também apresenta substâncias antioxidantes, hipotensoras e hipolipemiantes. Os compostos hipolipemiantes incluem os gama-glutâmicos, s-acil-cisteína, dialildissulfido e o alil-mercaptano. A redução dos níveis de colesterol pode ocorrer através de diversos mecanismos. A inulina age como fibra alimentar e probiótico, reduzindo a absorção de colesterol da dieta. As fibras atuam como agentes sequestradores de ácidos biliares; reduzem a velocidade de absorção dos carboidratos, retardando a síntese de colesterol; e produzem ácidos graxos de cadeia curta que impedem a síntese de colesterol.

O uso de plantas medicinais, como o *Allium sativum*, é realizado há muito tempo pela população e nos últimos tempos vem se destacando bastante. Embora possa ser tão eficaz quanto o uso de medicamentos sintéticos, também deve seguir as orientações de uso racional e obedecer às formas corretas de preparo e suas contraindicações para que sejam minimizados os riscos de efeitos adversos e para que seus efeitos terapêuticos sejam mantidos, trazendo benefícios ao próprio paciente e a eficácia esperada no controle do colesterol.

Embora ainda sejam necessários estudos científicos comprovando os efeitos positivos do *Allium sativum*, as evidências comprovam seu amplo benefício à saúde no tratamento de diversas patologias, incluindo no controle do colesterol sérico. Assim, visto que sua utilização pode ser eficaz na redução do colesterol no sangue, deve ser realizada uma conscientização mais eficaz da população em relação ao seu uso correto, devendo, ainda, ser indicado por profissionais habilitados. É importante, também, incentivar o desenvolvimento de mais pesquisas científicas com rigor metodológico a fim de determinar melhor a forma mais adequada para o consumo e as dosagens corretas para que exerça seus efeitos benéficos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMITAI, E. **Effects of Allicin on Cardiovascular Risk Factors in Spontaneously Hypertensive Rats.** Imaj. 2013;15(1): 170-172.

APOLINÁRIO, A.C. et al. ***Allium sativum* L. como agente terapêutico para diversas patologias: uma revisão.** Revista BioFar. 2013;3(1).

BATATINHA, M. J. et al. **Efeitos do suco de Alho (*Allium sativum* Linneu) em Caprinos Infectados com Nematóides Gastrointestinais: Aspectos Clínicos.** Ciência Rural. 2004;34(4):1265-1266.

BARROS-FILHO, A. A. **Alimentos funcionais.** Temas de Nutrição em Pediatria. Sociedade Brasileira de Pediatria. 2004. Disponível em: https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/img/documentos/temas2001_parte2.pdf. Acessado em: 27 out 2017.

BERGMANN, Mauren et al. **Colesterol Total e Fatores Associados: Estudo de Base Escolar no Sul do Brasil.** Arquivos Brasileiros de Cardiologia. 2011;97(1): 17-25.

CAETANO, M. **Alho mostra seu potencial no Brasil.** Revista Campo e Negócios. 2006;5(62).

CARRAGETA, Manuel. Fundação Portuguesa de Cardiologia. **Tudo o que deve saber sobre o colesterol.** 2010. Disponível em: <http://www.fpcardiologia.pt/wp-content/uploads/2013/08/Brochura-CRC-ColesterolN%C2%BA-10-Final.pdf>. Acessado em: 27 out 2017.

CARVALHO, Ana Cecília Bezerra. **Plantas medicinais e fitoterápicos: regulamentação sanitária e proposta de modelo de monografia para espécies vegetais oficializadas no Brasil.** 2011. Disponível em: <http://www.repositorio.unb.br/handle/10482/8720>. Acesso em: 17 nov 2017.

- CARVALHO, Ana C. B. ; DINIZ, Margareth de F. F. M.; MUKHERJEE, Rabindranath. **Estudos da atividade antidiabética de algumas plantas de uso popular contra o diabetes no Brasil.** Revista Brasileira de Farmacognosia. 2005;86(1):11-16.
- CHAGAS, Fabiana Campos et al. **Allium sativum L. na prevenção e tratamento de doenças cardiovasculares.** 2012. Disponível em: <http://sites.uepb.edu.br/biofar/download/v7n2-2012/alliumsativum.pdf>. Acessado em: 17 nov 2017.
- CONCEIÇÃO, S. **Efeitos do gengibre, do alho e do funcho na saúde.** 2013. Disponível em: <https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/4077/1/Sara%20Figueir%C3%B4a%20da%20Silva%20Martins%20da%20Concei%C3%A7%C3%A3o%20tese%20alterada.pdf>. Acessado em: 25 abr 2019.
- CUPPARI, L. **Guias de medicina ambulatorial e hospitalar da Unifesp/EPM: nutrição clínica no adulto.** Barueri: Manole, 2002.
- DALONSO, N. et al. **Extração e caracterização de carboidratos presentes no alho (Allium sativum L.): proposta de metodologia alternativa.** Ciênc. Tecnol. Aliment. 2009;29(4):793-797.
- DYNIEWICZ, Ana Maria. **Metodologia da pesquisa em saúde para iniciantes.** 2. Ed. São Paulo: Atheneu, 2009.
- DOMINICZAK, Marek H.; WALLACE, A.M. **Biossíntese de Colesterol e Esteroides.** In: BAYNES, John W.; DOMINICZAK, Marek H. **Bioquímica Médica.** 3. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- ESTRIDGE, B.H.; REYNOLDS, A. P. **Técnicas Básicas de Laboratório Clínico.** 5ª. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- FERREIRA, Catarina Teixeira. **Estatinas e Fitoterapia em Dislipidemias: Efeitos Secundários.** 2011. Disponível em: <https://ubibliorum.ubi.pt/handle/10400.6/957>. Acessado em: 25 abr 2019.
- GARCIA, L.; MUNIZ, F. **Revision: efectos cardiovasculares del ajo (Allium sativum).** 2000. Disponível em: <http://www.worldcat.org/title/revision-efectos-cardiovasculares-del-ajoallium-sativum/oclc/71154589#>. Acessado em: 17 nov 2017.
- GELATTI, Gabriela Tassotti et al. **Estudo exploratório do uso de plantas medicinais para o controle de fatores de risco cardiometabólico em mulheres pós-menopausa.** 2015. Disponível em: <http://seer.fcfar.unesp.br/rcfba/index.php/rcfba/article/viewFile/353/169>. Acessado em: 31 out 2017.
- GUTIERREZ, Anita. **O Consumo de alho no Brasil.** 2016. Disponível em: <http://www.hortibrasil.org.br/2016-06-03-10-49-48/o-consumo-de-alho-no-brasil.html>. Acessado em: 10 out 2017.
- GONEN, A. et al. **The antiatherogenic effect of allicin: possible mode of action.** Pathobiology. 2005;72(6):325-34.

HEIDARIAN, E.; DEHKORDI, E.; NAHAL, A. **Effect of garlic on liver phosphatidate phosphohydrolase and plasma lipid levels in hyperlipidemic rats.** Food Chem Toxicol. 2010;49(5):1110-4.

JUNIOR, V.; PINTO, A.; MACIEL, M. **Plantas medicinais: cura segura?** Quím. Nova. 2005;28(3):519-528.

JUNIOR, V. F. V.; MELLO, J. C. P. **As monografias sobre plantas medicinais.** Rev. Bras. Farmacogn. 2008;18(3):464-471.

KHOO, Y. S.; AZIZ, Z. **Garlic supplementation and sérum cholesterol: a meta-analysis.** J. Clin. Pharm. Ther. 2009;34(2):133-145.

LEONÊZ, A. C. **Alho:** Alimento e Saúde. 2008. Disponível em: http://www.bdm.unb.br/bitstream/10483/327/1/2008_AnaClaudiaLeonez.pdf. Acessado em: 16 nov 2017.

LIMA, Emerson S.; COUTO, Ricardo D. **Estrutura, metabolismo e funções fisiológicas da lipoproteína de alta densidade.** J. Bras. Patol. Med. Lab. 2006;42(3):169-178.

LORENZ, Camile et al. **O Uso de Plantas Medicinais e Fitoterápicos em Usuários de Varfarina no Município de Ijuí/RS.** 2016. Disponível em: <https://www.publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaoconhecimento/article/viewFile/6662/5432>. Acessado em: 27 out 2017.

MARCHIORI, V. F. **Propriedades Funcionais do alho (*Allium sativum*).** 2003. Disponível em: www.esalq.usp.br/pm/alho_revisado.pdf. Acessado em: 21 maio 2017.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica.** 7. Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MORAES, F. P., COLLA, L. M. **Alimentos Funcionais e Nutraceuticos: Definições, Legislação e Benefícios a Saúde.** Rev. Eletrônica de Farmácia. 2006;3(2):109-122.

MOTA, J. H. et al. **Características Morfológicas e Produtivas de Cultivares de Alho (*Allium sativum L.*) do grupo semi nobre.** 2003. Disponível em: <https://www.embrapa.br/web/mobile/publicacoes/-/publicacao/152147/caracteristicasmorfologicas-e-produtivas-de-cultivares-de-alho-allium-sativum-l-do-grupo-semi-nobre>. Acessado em: 10 out 2017.

OLIVEIRA, K.E. **Alho:** Alimento e Saúde. 2008. Disponível em: http://www.bdm.unb.br/bitstream/10483/327/1/2008_AnaClaudiaLeonez.pdf. Acessado em: 25 abr 2019.

OLIVEIRA, Silvio Luiz de. **Tratado de metodologia científica: projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

PINHEIRO, Denise Maria. **A química dos alimentos: carboidratos, lipídios, proteínas e minerais.** Maceió: EDUFAL, 2005.

PINTO, Lucianna do Nascimento. **Plantas medicinais utilizadas em comunidades do município de Igarapé-Miri, Pará:** Etnofarmácia do município de Igarapé Miri – PA. 2008. Disponível em: <http://www.ufpa.br/ppgcf/arquivos/dissertacoes/dissertacaoAno2008-LuciannaNascimentoPinto.pdf>. Acessado em: 17 nov 2017.

POZZA, Cleide Diana; MOSSI, Danusa Curti. **Relação entre o Perfil Lipídico, Glicemia, Hábitos Alimentares e Condição Sócio Econômica de Escolares Obesos e com Sobrepeso da Rede Estadual do Ensino Fundamental da Cidade de Chapecó-Sc.** 2010. 62f. Monografia (Conclusão do curso) – Universidade Comunitária Regional de Chapecó Unochapecó, Área de Ciências da Saúde, Chapecó-SC.

PRATI, Patrícia. **Relato de caso – O alho como alimento funcional.** Pesquisa & Tecnologia. 2012;9(1):1-5.

RAVAGAN, G. et al. **Evaluation of garlic oil in nao-emulsified form:** Optimization and its induced dyslipidemia in Wistar rats. Food Chem Toxicol. 2017;105:203-2013.

SCHULZ, Isio. **Tratamento das Dislipidemias:** Como e Quando Indicar a Combinação de Medicamentos Hipolipemiantes. Arq. Bras. Endocrinol. Metab. 2006;50(2):344-359.

SOBENIN, Igor et al. **Anti-atherosclerotic effects of garlic preparation in freeze injury model of atherosclerosis in cholesterol-fed rabbits.** Phytomedicine. 2015;23(11):1235-9.

SRINIVASAN, K. Dietary spices as beneficial modulators of lipid profile in conditions of metabolic disorders and diseases. Food & Function. 2013;4(4):503-521.

TONATO, C. **Saúde Alimentar:** Alimentos funcionais. Einstein: Educ Contin Saúde, 2007.

VALVERDE, Ana Paula Caires dos Santos. **Dislipidemias e transporte reverso do colesterol:** incorporação de colesterol livre, atividade da paraoxonase e índices calculados na avaliação do risco cardiovascular. 2012. Disponível em: https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/22683/1/Dissertacao_final_-_Ana_Paula_.pdf. Acessado em: 27 out 2017.

VIEIRA, L. **O uso de fitoterápicos e plantas medicinais por pacientes diabéticos.** 2017. Disponível em: http://bdm.unb.br/bitstream/10483/17579/1/2017_LiviaGumieriVieira.pdf. Acessado em: 01 nov 2017.

XAVIER, H. T. et al. **V Diretriz brasileira de dislipidemias e prevenção da aterosclerose.** Arq. Bras. Cardiol. 2013;101(4):s1.