



MARIENE DE JESUS SANTOS

**POLIFENÓIS, AÇÃO ANTIOXIDANTE E SEU EFEITO
PROTETOR NA SAÚDE CARDIOVASCULAR EM
INDIVÍDUOS ADULTOS**

**BRASÍLIA
2021**

MARIENE DE JESUS SANTOS

**POLIFENÓIS, AÇÃO ANTIOXIDANTE E SEU EFEITO
PROTETOR NA SAÚDE CARDIOVASCULAR EM
INDIVÍDUOS ADULTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade
Anhanguera, como requisito parcial
para a obtenção do título de graduado
em Nutrição.

Orientador: Juliana Varjão

**BRASÍLIA
2021**

MARIENE DE JESUS SANTOS

**POLIFENÓIS, AÇÃO ANTIOXIDANTE E SEU EFEITO
PROTETOR NA SAÚDE CARDIOVASCULAR EM
INDIVÍDUOS ADULTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Anhanguera, como requisito parcial
para a obtenção do título de graduado em
Nutrição.

BANCA EXAMINADORA

Prof(a). Titulação Nome do Professor (a)

Prof(a). Titulação Nome do Professor (a)

Prof.^a(a). Titulação Nome do Professor (a)

Brasília, junho de 2021

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela oportunidade de concluir a faculdade e iniciar a vida profissional. Foram quatro anos de muita luta e garra, mas ao olhar para traz, vejo que tudo esforço valeu a pena.

Agradeço a todos os colegas e professores que me ajudaram durante esses quatros anos e me proporcionariam dias mais alegres. Foi uma experiencia incrível fazer parte da história de cada um. Agradeço aos meus queridos pais Maria de Jesus Santos e loureço de Jesus Santos, aos meus irmos e sobrinhos, agradeço ao meu esposo Jose Augusto Vieira Gehre e à minha amada filha Maria Eduarda Santos por todo apoio que me deram durante esse período, além de sempre me incentivarem a chegar até o final.

SANTOS, Mariene Jesus de. **Polifenóis, ação antioxidante e seu efeito protetor na saúde cardiovascular em indivíduos adultos**. 2021. 28 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Nutrição - Faculdade Anhanguera de Brasília, Taguatinga, 2021.

RESUMO

As doenças cardiovasculares são um grupo de patologias do coração e dos vasos sanguíneos sendo atualmente a principal causa de morte no Brasil. Como métodos de cuidado e cura diversos trabalhos científicos relacionam o consumo dos polifenóis na prevenção dessas doenças, os polifenóis são um grupo de moléculas presente em diferentes alimentos do reino vegetal apesar de não ser um nutriente essencial quando consumido regularmente podem trazer benefícios para saúde cardiovascular, esses compostos bioativos possuem importantes atividades em destaque a ação antioxidante com atuação no estresse oxidativo sendo essa propriedade estudada pela sua atuação de evitar oxidação do LDL. Esta revisão bibliográfica teve como objetivo: compreender o benefício de uma dieta rica em alimentos fontes desses compostos no controle da saúde cardiovascular. Para o desenvolvimento desta revisão bibliográfica foram realizadas pesquisas através de busca de artigos científicos, dissertações, teses e livros publicados nos últimos 15 anos. Como resultado da pesquisa em virtude dos argumentos mencionados pelos pesquisadores aponta que maioria dessas doenças podem ser prevenidas através de hábitos saudáveis e que o consumo desses compostos pode ser uma estratégia nutricional benéfica para prevenção destas doenças desde que seja aliado a uma dieta bem planejada e aliada ao um estilo de vida saudável.

Palavras-chave: Alimentos, Polifenóis, Nutrição, Antioxidantes, prevenção e Doenças Cardiovasculares.

SANTOS, Mariene Jesus de. **Polyphenols, antioxidant action and its protective effect on cardiovascular health.** 2021. 28 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso Graduação em Nutrição - Faculdade Anhanguera de Brasília, Taguatinga, 2021.

ABSTRACT

Cardiovascular diseases are a group of pathologies of the heart and blood vessels and are currently the leading cause of death in Brazil. As methods of care and cure various scientific works relate the consumption of polyphenols in the prevention of these diseases, polyphenols are a group of molecules present in different foods in the plant kingdom, although not an essential nutrient when consumed regularly, they can bring benefits to cardiovascular health, these bioactive compounds have important activities, highlighting the antioxidant action acting on oxidative stress, this property being studied for its action to prevent oxidation of LDL. This bibliographic review aimed to: understand the benefit of a diet rich in food sources of these compounds in the control of cardiovascular health. For the development of this bibliographic review, research was carried out through the search for scientific articles, dissertations, theses and books published in the last 15 years. As a result of the research due to the arguments mentioned by the researchers, it points out that most of these diseases can be prevented through healthy habits and that the consumption of these compounds can be a beneficial nutritional strategy for the prevention of these diseases as long as it is combined with a well-planned and allied diet. to a healthy lifestyle.

Keyword: Polyphenols, Nutrition, Antioxidants, Prevention and Cardiovascular Diseases

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Principais classes e fontes alimentares dos polifenóis.....	15
---	-----------

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CBA	Compostos Bioativos
DCV	Doenças Cardiovasculares
EO	Estresse Oxidativo
NO	Óxido nítrico
OMS	Organização Mundial da Saúde

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. POLIFENÓIS E ALIMENTOS FONTES.....	12
2.1 DEFINIÇÃO DE POLIFENÓIS.....	12
2.2 PRINCIPAIS FONTES DE POLIFENÓIS.....	13
3. ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E SUA AÇÃO NO ORGANISMO HUMANO.....	16
3.1 AÇÃO ANTIOXIDANTE NO ORGANISMO.....	18
4. EFEITO PROTETOR DOS POLIFENÓIS NA SAÚDE CARDIOVASCULAR.....	21
4.1 ESTRATÉGIAS DIETÉTICAS PARA A REDUÇÃO DO RISCO DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES.....	24
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27

1. INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares (DCV) são um grupo de doenças do coração e dos vasos sanguíneos. Atualmente a principal causa de morte no Brasil com a média de mil mortes por dia. O país se encontra entre os 10 países com maior taxa de óbitos causados por doenças cardiovasculares no mundo. Essas doenças vêm gerando grande impacto socioeconômico aos gastos em saúde, isso levou o aumento de estudos relacionados à saúde cardiovascular com intuito de melhorar os índices atuais. Dentre os fatores de risco modificáveis têm-se hábitos alimentares inadequados, no entanto, a maioria dessas doenças podem ser prevenidas por meio de hábitos saudáveis (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2019).

Durante anos cientistas vêm estudando os efeitos dos polifenóis no organismo humano e já se sabe que eles têm ações que modulam as atividades de diversos fatores de transcrição provocando diminuição de citocinas inflamatórias, evita a formação da placa arteriosclerótica e provocam aumento de enzimas antioxidantes. Entre as suas principais importâncias uma que se destaca é retardar ou inibir a oxidação de lipídios ou outras moléculas evitando a formação de radicais livres.

Os polifenóis são um grupo de compostos bioativos (CBA) encontrados em alimentos de origem vegetal. Apesar de não ser um nutriente essencial para o organismo humano estudos mostram que quando consumido regularmente podem trazer benefícios para saúde. O consumo de alimentos ricos em polifenóis desde que consumidos de forma adequada está associado a diminuição de doenças cardiovasculares.

Dessa forma entende-se que é fundamental compreender a importância dos polifenóis para a saúde humana, os benéficos de uma dieta composta por frutas, leguminosas e cereais, visto que destes grupos de alimentos carrega uma grande quantidade destes nutrientes. Esses compostos possuem alta capacidade antioxidante, anti-inflamatória e ainda podendo atuar como vasoconstritor nas células protegendo as funções vasculares contra as consequências da oxidação do LDL e por consequência auxiliando na prevenção das doenças cardiovasculares.

Diante disso surge uma questão, quais os benefícios que uma dieta rica em polifenóis pode trazer para saúde cardiovascular? Os artigos mostram que eles atuam em diferentes níveis na proteção do organismo conseguindo trazer diversos benefícios tanto na proteção do organismo quanto no controle das doenças cardiovasculares, porém esses alimentos somente funcionam quando faz parte de dieta bem planejada. Nesse sentido, é visto a necessidade do profissional nutricionista a fim de orientar quanto ao consumo desses nutrientes através estratégias dietéticas pensando na prevenção.

Portanto o presente trabalho tem como objetivos específicos apontar os principais alimentos fontes dos polifenóis, identificar a ação antioxidante dos polifenóis no organismo em indivíduos adultos e sua relevância na prevenção das doenças cardiovasculares.

Para a realização desta pesquisa foi utilizado o método de revisão bibliográfica e para o desenvolvimento desta foram realizadas pesquisas através de buscas de artigo científico, dissertações, teses e livros em banco de dados virtuais, como Google acadêmico, Scholar, Pubmed e Scielo a seleção do material ocorreu com o emprego das seguintes palavras-chaves: alimentos, polifenóis, antioxidante, doenças cardiovasculares. As referências bibliográficas utilizadas foram publicadas nos últimos 15 anos.

2. POLIFENÓIS E ALIMENTOS FONTES

2.1 DEFINIÇÃO DOS POLIFENÓIS

Os polifenóis, também conhecidos como compostos fenólicos, corresponde um grupo complexo de metabólicos secundários produzidos pelas plantas quando elas passam por um período de estresse e quanto mais estresse essas plantas sofrem mais CBA elas irão produzir, eles são produzidos em maior quantidade quando há falta ou excesso de água, sol, fungos associados ao excesso de umidade (MARANGONI, 2015).

Eles compreendem o maior grupo dentre os compostos bioativos presente no reino vegetal e a ocorrência desse complexo grupo de substância é extremamente variável. Esses compostos podem ser naturais ou sintéticos quando presentes em vegetais podem estar em formas livres ou complexadas a açúcares e proteínas. São compostos aromáticos e facilmente oxidados por enzimas vegetais específicas por influência de metais, luz, calor ou meio alcalino o que ocasiona o escurecimento de suas soluções ou dos compostos isolados (LIU et al., 2018).

Eles podem ser subdivididos em classes de acordo com a estrutura química de cada substância e possuem estrutura variável com isso são multifuncionais. Existem cerca de cinco mil fenóis, dentre eles, destacam-se os ácidos fenólicos, os estilbenos, as ligninas e os flavonoides, este último grupo é o maior e mais estudado (VELDERRAIN; RODRIGUEZ, 2014).

Eles são classificados como nutrientes não essenciais, porém quando consumido de forma regular podem trazer benéficos a saúde humana uma vez que o seu consumo se traduz em um efeito preventivo em relação ao desenvolvimento de doenças crônicas, em destaque as doenças cardiovasculares pois estes CBA estão envolvidos na defesa contra a radiação ultravioleta ou agentes patogênicos (ABAAS, 2017).

Dentro dos principais compostos responsáveis pelas ações benéficas ao organismo atribuídas ao consumo de alimentos de origem vegetal se destacam os polifenóis alimentares. Eles têm sido amplamente estudados, tendo-se já verificado

que quando consumidos em doses adequadas possuem a capacidade de reduzir os níveis de colesterol total e LDL, além de exercerem alguns efeitos sobre outros fatores de risco da aterosclerose (MARQUEZ,2019).

Os polifenóis apresentam um teor de absorção pelo organismo de apenas 1% e são metabolizados na microbiota intestinal após atingir o ceco resultando em uma menor biodisponibilidade. No entanto as antocianinas são absorvidas rapidamente no estômago e no intestino delgado (ARIZA et al., 2016)

O organismo não apresenta mecanismos específicos para o acúmulo ou retenção dos compostos fenólicos a curto prazo, ao contrário do que acontece com algumas vitaminas e minerais. Eles são reconhecidos e tratados pelo organismo da mesma forma que os xenobióticos (fatores que atrapalham a absorção de nutrientes no organismo), sendo metabolizados de forma a serem rapidamente excretados. Os metabólitos encontrados no sangue, órgãos e tecidos alvo como resultado das atividades digestiva e hepática podem diferir das formas nativas das substâncias com relação à atividade biológica. Além disso os compostos fenólicos mais comuns nos alimentos nem sempre são os mais ativos biologicamente por diferentes razões: a baixa atividade intrínseca, baixa absorção intestinal ou rápida metabolização e excreção. Já se sabe que os polifenóis trazem diversos benefícios para saúde humana, porém dependem de três fatores principais - Como eles estão sendo consumidos; a quantidade em que são consumidos e qualidade do produto (DEL RÉ; JORGE, 2011).

2.2 PRINCIPAIS FONTES DE POLIFENÓIS

Os compostos fenólicos estão distribuídos em várias plantas que compõem a dieta humana existem uma variedade múltipla de alimentos fontes na natureza, sendo especialmente abundante nas frutas, leguminosas, vegetais, grão integrais, cacau, chás, café e vinho tinto entre outros. No entanto alguns compostos específicos estão em maiores concentrações em determinados alimentos, como a quercetina na cebola, miricetina no brócolis, as antocianinas em frutas de coloração vermelha-arroxeadas tais como cereja, morango e uvas e as flavononas em frutas cítricas como laranja e tangerina. (WILLIANSO, 2017).

Cada vez mais a população vem buscando nos alimentos alternativos para uma vida mais saudável. As frutas, leguminosas, cereais e vegetais além de fornecerem

componentes importantes para desempenharem funções básicas do organismo são fontes que podem apresentar grandes quantidades desses compostos bioativos diretamente associados à prevenção de doenças (SANTOS, 2011).

É muito importante a conscientização quanto aos benefícios do consumo desses alimentos fontes de CBA. Segundo o Guia Alimentar para a População Brasileira o consumo mínimo recomendado de frutas, legumes e verduras é de 400 g/dia para garantir entre 9% e 12% da energia diária consumida. Por isso uma dieta balanceada rica em polifenóis diminui o risco de consumi-los em excesso e evita a necessidade de suplementação. Entretanto há condições em que suplementos são indicados em caso que a quantidade de polifenóis presentes na dieta não seja suficiente. Vale ressaltar que o excesso de polifenóis pode causar falta de ferro, interferência no metabolismo da tireoide e ainda interações com medicamentos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014).

Apesar de não haver uma quantidade recomendada para o consumo desses compostos fenólicos com o consumo de porções de frutas, leguminosas, cereais e hortaliças diariamente você já terá uma boa variedade desses compostos. Certos polifenóis como os flavonoides são encontrados em todos os produtos vegetais (frutas, vegetais, cereais, plantas leguminosas, sucos de frutas, chá, vinho, infusões...) Enquanto outros são específicos para determinados alimentos.

Na tabela a seguir estão presentes as classes e alimentos fontes dos polifenóis.

Tabela 1: Principais classes e fontes alimentares dos polifenóis

Classes dos polifenóis	Principais fontes alimentares
Ácidos, fenólicos	Ameixa, batata, chá_verde, café, canela, cereja, maçã, mirtilo, romã, kiwi, tomate, uva, frutas cítricas e vegetais no geral.
Estilbenos	Amendoim, nozes, também pode ser encontrado principalmente nas cascas de uvas tintas e nas frutas vermelhas e roxas.
Lignanas	Algas, azeite de oliva, castanhas, grãos, farinha de cereais, semente de gergelim, linhaça, abóbora e girassol, as frutas, sementes e alguns vegetais crucíferos.

Flavonoides	Frutas, verduras, legumes, amora, cacau, brócolis, couve café, açaí, cereja, cebola roxa, chá preto chá verde, cúrcuma, farinha de jatobá, maçã, laranja, morango, feijão, soja, espinafre, repolho roxo e vinho tinto.
-------------	---

Fonte: Miranda et al., 2016

Entre as frutas, a uva é uma das maiores fontes de compostos fenólicos. Ela contém uma grande quantidade de resveratrol e está presente em todas as classes fenólicas. Muitas pesquisas têm sido realizadas avaliando os efeitos antioxidantes dos compostos fenólicos presentes no vinho, entretanto alguns autores verificaram também em sucos de uva a atividade antioxidante similar à encontrada em vinhos tintos. O suco de uva contém mais compostos fenólicos glicosilados do que o vinho sendo que estes compostos são mais facilmente absorvidos pelo organismo, mas a presença de etanol no vinho aumenta a absorção de fenólicos, pois previne a precipitação de polifenóis no trato digestivo. Entretanto por ser uma bebida alcoólica é importante ressaltar que o vinho deve ser consumido com moderação sendo que o consumo excessivo passa a ser fator de risco para as DCV e outras doenças. (CARBONNEAU, 2007).

Na maioria dos casos, os alimentos contêm misturas complexas de polifenóis que muitas vezes são mal caracterizados. Vale lembrar que alguns produtos industrializados possuem CBA na sua composição, porém em uma quantidade menor do que os alimentos in naturas. Embora as quantidades de polifenóis variem de uma região para outra no Brasil uma dieta balanceada a base destes alimentos garante a recomendação de no mínimo 1000 mg/dia do antioxidante (RUFINO, 2008).

3. ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E SUA AÇÃO NO ORGANISMO HUMANO

Uma substância antioxidante pode ser definida como uma substância química que inibe o processo de oxidação, ou qualquer substância que quando presente em baixa concentração comparada à do substrato oxidável diminui ou inibe significativamente a oxidação daquele substrato. Do ponto de vista biológico pode-se definir antioxidantes como compostos que protegem sistemas biológicos contra os efeitos danosos de reações que promovem a oxidação de macromoléculas ou estruturas celulares (PEREIRA, 2011).

Os radicais livres são moléculas orgânicas, inorgânicas e átomos que contenham um ou mais elétrons não pareados com existência independente, o que as torna extremamente instáveis e de curta meia-vida além de bastantes reativas. São formados a partir de ações catalíticas de enzimas no decorrer dos processos de transferência de elétrons que acontecem em diversos metabolismos celulares. Quando ocorre o desequilíbrio entre moléculas oxidantes e antioxidantes ocorre à produção de danos celulares pelos radicais livres, caracterizando o estresse oxidativo (CATARINA et al., 2014).

Quando há oxidação da LDL-c por radicais livres, isso deve-se a uma captação anormal da LDL-c por macrófagos na parede das veias e artérias, acelerando o processo aterosclerótico. Os antioxidantes dietéticos como vitamina A (β - caroteno), vitamina C (ácido ascórbico), vitamina E (α - tocoferol), zinco e selênio atuam como quelantes, isto é, retiram diretamente os radicais livres e conseqüentemente previnem contra lesões vasculares (VALENTE, 2014).

Segundo Backer, Nissen e Skibsted (2014), os antioxidantes são substâncias capazes de atrasar ou inibir a oxidação de um substrato oxidável. O papel dos antioxidantes é proteger as células sadias do organismo contra ação oxidante dos radicais livre e prevenir a formação de doenças contribuindo dessa maneira para uma maior longevidade. Desta forma torna-se essencial o equilíbrio entre os radicais livres e o sistema de defesa antioxidante.

De acordo com Cruz (2008) aponta que o crescente interesse dos consumidores por produtos mais saudáveis como frutas e vegetais refletem que as evidências de vários estudos científicos apontam para o elevado consumo destes alimentos com

efeitos benéficos à saúde como a prevenção de doenças crônicas cuja causa primária está relacionada ao estresse oxidativo, dentre as quais se destacam as doenças neurodegenerativas, câncer e doenças cardiovasculares.

A importância concernente ao desempenho dos antioxidantes depende de fatores tipo: radicais livres formados, onde e como são gerados esses radicais, análise e métodos para a identificação dos danos, e doses ideais para obter proteção. Assim é perfeitamente possível que um antioxidante atue como protetor em determinado sistema, mas que falhe na proteção ou mesmo que aumente as lesões induzidas em outros sistemas ou tecidos (SINGH et al., 2018)

As pesquisas iniciais sobre o papel dos antioxidantes na biologia focaram-se no seu uso na prevenção da oxidação de gorduras insaturadas que são a causa da rancificação. A atividade do antioxidante podia ser medida simplesmente através da colocação da gordura num invólucro fechado e medindo a taxa de consumo de oxigênio. No entanto foi a identificação das vitaminas A, C, e E enquanto antioxidantes que revolucionou o tema e levou à percepção da real importância dos antioxidantes na bioquímica dos organismos vivo (PIEPADE, 2007).

As substâncias antioxidantes são capazes de retardar ou inibir a oxidação de um substrato. Podem agir bloqueando a formação dos radicais livres ou interagindo com estes inativando-os. Portanto os antioxidantes são definidos como qualquer substância capaz de doar elétrons para um radical livre, inativando-o e tornando-o um composto eletricamente estável (ARBOS, 2014).

Os antioxidantes são classificados em duas divisões amplas que dependendo podem ou não ser solúveis em água (hidrofílicos ou hidrofóbicos), e podem ou não ser solúveis em lipídeos (lipofílicos ou lipofóbicos). De uma maneira geral, os antioxidantes solúveis em água reagem com oxidantes no citosol celular e no plasma sanguíneo, enquanto antioxidantes solúveis em lípidos protegem as membranas celulares da peroxidação dos lipídeos (DURLING et al., 2007).

A utilização de compostos antioxidantes dos provenientes dos alimentos uma das formas que o organismo possui de defesa contra os danos causados pelos radicais livres. Esse sistema de defesa tenta lidar com todos os radicais livres, mas torna-se insuficiente quando as reservas de antioxidantes estão baixas e a quantidade de radicais livres em excesso (EFRAIM et al, 2011).

3.1 AÇÃO DO ANTIOXIDANTE NO ORGANISMO

Como o stress oxidativo mostra-se ser um componente fundamental de muitas doenças humanas, o uso de antioxidantes na farmacologia é estudado de forma intensiva, sobretudo em tratamentos para os enfartes ou doenças neurodegenerativas. Dessa forma as substâncias antioxidantes tem a função de retardar ou inibir a oxidação de um substrato. Podem agir bloqueando a formação dos radicais livres ou interagindo com estes inativando-os (PAULO, 2009).

As espécies de oxigênio reativo são produzidas durante o curso normal do metabolismo e reagem com as estruturas orgânicas estáveis adjacentes (lipídeos e proteínas das membranas celulares, aminoácidos), retirando delas um elétron, o qual irá se pariar com o seu elétron isolado. Assim tem início a peroxidação de lipídeos e a agregação de proteínas com efeitos danosos às membranas, vazamentos de eletrólitos, distúrbios metabólicos, perda das funções celulares e consequente morte das células e tecidos (NERI-NUMA et al., 2018).

O organismo possui um sistema de defesa antioxidante para diminuir os danos causados às células pelas espécies reativas de oxigênio. O sistema de defesa antioxidante age sacrificando a sua própria integridade molecular para evitar alterações nas moléculas. Está constituído em um grupo de substâncias que para estar presente com concentrações baixas em relação ao substrato oxidável, retardam ou previnem significativamente a oxidação deste. Entre as substâncias que desempenha papel antioxidante e função de neutralizar os radicais livres estão os carotenoides, flavonoides e vitamina E, que impedem que danos sejam causados nas membranas da célula (SILVA, 2016)

Estes compostos podem ser sintetizados no próprio corpo ou obtidos através da dieta alimentar. Os vários tipos de antioxidantes estão presentes numa grande variedade de concentrações em fluidos e tecidos do corpo humano, estando alguns presentes sobretudo em células, como a glutathione ou a ubiquinona, enquanto outros estão distribuídos uniformemente como o ácido úrico. Alguns antioxidantes encontram-se apenas em determinados organismos, podendo ser agentes patogénicos e factor de virulência (MAGRONE, 2017).

Vale ressaltar que estes compostos possuem diferentes atividades biológicas que por sua vez podem explicar seus potenciais propriedades cardioprotetores, sobretudo os efeitos antioxidante e anti-inflamatório. Além disso, os flavonóides tem

função antiaterosclerótica porque diminuem a oxidação do colesterol-LDL, principalmente pela via antioxidante. Quando há maior eliminação de radicais livres no plasma a oxidação de lipídios é atenuada decrescendo assim a adesão destes nos vasos sanguíneos. Pode-se também observar o aumento nos níveis do colesterol-HDL no plasma sanguíneo (BADRIE et al., 2014).

Nesse sentido, Tian e colaboradores (2015) em um estudo ensaio clínico observaram que os níveis dietéticos de ingestão de flavonóides estão associados tanto com o aumento dos níveis de HDL-c, quanto com a redução na concentração sérica de triglicerídeos. Cabe destacar que a melhora no perfil lipídico está relacionada ao poder antioxidante dos flavonóides, que atuam impedindo a oxidação de LDL-c e, assim, previnem danos ao endotélio e o processo de aterosclerose.

Os antioxidantes atuam em diferentes níveis na proteção dos organismos:

O primeiro mecanismo de defesa contra os radicais livres é impedir a sua formação, principalmente pela inibição das reações em cadeia com o ferro e o cobre. Eles são capazes de interceptar os radicais livres gerados pelo metabolismo celular ou por fontes exógenas, impedindo o ataque sobre os lipídeos, os aminoácidos das proteínas, a dupla ligação dos ácidos graxos poli-insaturados e as bases do DNA, evitando a formação de lesões e perda da integridade celular. Esse processo está relacionado com a remoção de danos da molécula de DNA e a reconstituição das membranas celulares danificados. Em algumas situações pode ocorrer uma adaptação do organismo em resposta a geração desses radicais com o aumento da síntese de enzimas antioxidantes (LIU, 2018).

De acordo com Singh (2018) o consumo de antioxidantes naturais como os compostos fenólicos presentes na maioria das plantas que inibem a formação de radicais livres, também chamados de substâncias reativas tem sido associado a uma menor incidência de doenças relacionadas com o estresse oxidativo. Já a vitamina E (α -tocoferol) consumida é transportada na corrente sanguínea pelos componentes lipoproteicos e em conjunto com as ubiquinonas evitam a peroxidação lipídica. A vitamina C atua extinguindo o oxigênio singlete, também evitando a peroxidação lipídica e o caroteno atua na prevenção ou retardo das reações oxidativas que ao longo do tempo conduzem ao desenvolvimento de doenças degenerativas.

Muitos autores asseguram a existência de evidências suficientes e adequadas para desencorajar o uso da suplementação em vitamina E na prevenção primária da doença cardiovascular; relativamente à prevenção secundária, ensaios clínicos mais

adequados com populações selecionadas deverão ser executados. Embora alguns estudos iniciais tenham sugerido que os suplementos de antioxidantes podiam ter benefícios na saúde, ensaios clínicos realizados mais tarde não detectaram qualquer benefício, tendo sugerido, pelo contrário, que suplementos em excesso podem ser nocivos (SESSO, 2012).

De acordo Haenen (20013) o consumo de nutrientes antioxidantes não é capaz de reverter a doença estalada, porém pode auxiliar na capacidade do organismo de se proteger contra o dano oxidativo influenciando na progressão da doença o que especialmente importante no caso das DCV. Segundo Hu e Willett (2012) o efeito oxidativo dos nutrientes apresenta mais como coadjuvante na prevenção primaria aliados a outros fatores como, não fumar, praticar atividade física e manter o peso saudável.

Por isso, pode-se considerar que ao ingerir uma maior quantidade de nutrientes antioxidantes, os mesmos conseguem ter maior proteção antioxidante e consequentemente menor risco cardiovascular.

4. EFEITO PROTETOR DOS POLIFENÓIS NA SAÚDE CARDIOVASCULAR

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), as doenças cardiovasculares representam 31% de todas as causas de morte, o que desencadeou cerca de 17,7 milhões de óbitos no ano de 2015. As DCV são um grupo de desordens do coração e dos vasos sanguíneos e incluem a doença coronariana, a doença cerebrovascular, a doença arterial periférica, a doença reumática cardíaca, a doença cardíaca congênita, a trombose venosa profunda e o embolismo pulmonar. São usualmente eventos agudos e causados principalmente por hiporfluxo sanguíneo por ateroma na parede dos vasos ou sangramento de um vaso (OMS,2017).

Os mais importantes fatores de risco comportamentais para as DCV são a dieta inadequada, inatividade física, tabagismo e estilismo. Os efeitos dos fatores comportamentais podem surgir em indivíduos como obesidade e sobrepeso, diabetes mellitus tipo 2, hipertensão, dislipidemia esses fatores de risco podem ser mensurados, o que pode indicar um aumento no risco de desenvolver doenças cardiovasculares, isso porque o aumento da adiposidade corporal e a resistência à insulina provocam um estado inflamatório, estimulando marcadores de disfunção vascular endotelial e citocinas pró-inflamatórias (DJURICA et al., 2016).

Essa disfunção vascular está intimamente associada ao desenvolvimento de placas de ateroma, condição que restringe o fluxo sanguíneo, resultando em complicações cardiovasculares. Sabendo-se disso, pesquisas já demonstraram que o consumo de frutas e hortaliças é um importante fator dietético, capaz de reduzir o risco de patologias cardiovasculares (MILLER et al., 2017).

De acordo com a Sociedade Brasileira de Cardiologia, os fatores de risco cardiovasculares frequentemente se apresentam de forma agregada a predisposição genética e os fatores ambientais tendem a contribuir para essa combinação, em famílias com estilo de vida pouco saudável, o que reforça a importância do consumo de alimentos que apresentam compostos que contribuam para diminuição do risco de apresentar doenças cardiovasculares.

Apesar do crescimento acelerado das DCV, há um consenso de adoção precoce de estratégias eficazes de prevenção e promoção da saúde com foco no cuidado holístico é capaz de reduzir os fatores de risco impactando positivamente a saúde da

população de um país. Segundo a (OMS), 80% das DCV podem ser evitadas adotando-se um estilo de vida saudável. Entretanto considerando locação racional de recuso e de geração de resultados concretos tais devem basear no conhecimento científico e avanços tecnológicos a fim de otimizar os resultados. As vias de benefícios estratégicos parecem diversas incluindo efeito sobre a pressão arterial, homeostase glicose-insulina, lipídios e lipoproteínas sanguíneas, inflamação, função endotelial, risco arritmico e possivelmente coagulação/ trombose/atividade da paroxinase e o microbioma intestinal (MOZAFFARIAN,2016)

Vários estudos identificaram a oxidação de partículas LDL como um evento indutor da patogênese da doença aterosclerótica. A partir desta hipótese, tem surgido um crescente interesse nos antioxidantes dietéticos como inibidores potenciais dos eventos oxidativos pró-aterogênicos e pró-trombóticos que ocorrem na parede arterial, subjacentes ao processo aterosclerótico. Essa disfunção vascular está intimamente associada ao desenvolvimento de placas de ateroma, condição que restringe o fluxo sanguíneo, resultando em complicações cardiovasculares. Sabendo-se disso, pesquisas já demonstraram que o consumo de frutas e hortaliças é um importante fator dietético, capaz de reduzir o risco de patologias cardiovasculares (MILLER et al., 2017).

O consumo de bebidas à base de cacau com elevado teor de flavanóis e procianidinas pode favorecer a saúde cardiovascular por meio do aumento dos níveis de óxido nítrico (NO) por reflexo da melhoria das funções endoteliais. O NO, quando em níveis normais no organismo, apresenta efeito de relaxamento dos vasos endoteliais. Deve-se considerar que baixas concentrações do aminoácido L-arginina nos tecidos e vasos sanguíneos estão relacionadas com doenças inflamatórias por causa da diminuição da biodisponibilidade de NO, uma vez que os níveis da enzima arginase aumentam, levando à diminuição dos níveis de NO. Esse mesmo estudo avaliaram o efeito do consumo de bebida à base de cacau com alto teor de flavanóis por dez voluntários saudáveis e verificaram diminuição da atividade da enzima arginase e melhoria da função vascular (SCHNORR et al., 2008).

Em consonância a isso, uma recente metanálise Sun (2019) também evidenciaram que os polifenóis de cacau e derivados melhoram a FMD. A partir das evidências apresentadas é possível concluir que tanto o cacau em pó quanto o chocolate amargo são alimentos aliados à saúde endotelial e que a presença de polifenóis está relacionada a esse efeito protetor. Um estudo realizado por Pasten

(2007), a partir de uma cultura de células endoteliais de artérias coronárias humanas, demonstrou um efeito benéfico dos polifenóis, especificamente da catequina e quercetina sobre a expressão do gene inibidor do ativador de plasminogênio proporcionando uma possível explicação para o papel protetor cardiovascular destes compostos.

Resultados de estudos realizados por Carbonneau (2007) mostraram que o consumo de 300 ml de vinho/dia aumentou significativamente a capacidade antioxidante do plasma sanguíneo quatro horas após sua ingestão. Além disso, o vinho tinto melhorou o balanço entre o colesterol LDL (lipoproteínas de baixa densidade) e o HDL (lipoproteínas de alta densidade), o que induz a uma melhor proteção vascular.

Segundo Cordeiro (2018) existe uma forte correlação entre o teor de fenólicos totais e atividade antioxidante, sugerindo que o perfil de compostos fenólicos influencia na atividade antioxidante tanto em termos quantitativos como qualitativos. A capacidade antioxidante dos compostos fenólicos está diretamente ligada à sua estrutura química, a qual pode estabilizar os radicais livres, inibindo a oxidação do LDL colesterol (lipoproteínas de baixa densidade) e inibindo o desenvolvimento de aterosclerose um dos principais fatores de risco para doenças cardiovasculares (DCV). Além da ação antioxidante, mecanismos antiplaquetários, anti-inflamatórios e vasodilatadores também foram atribuídos aos compostos fenólicos do vinho.

Apesar de não existir consenso sobre a definição de “consumo moderado” de álcool, pode-se considerar a recomendação da OMS (Organização Mundial de Saúde), de até 30g de álcool/dia. Portanto, é muito oportuno manter uma dieta equilibrada. De acordo com diversos especialistas, o consumo de uma ou duas taças de vinho tinto por dia (300 mL), levando em conta uma boa absorção dos princípios ativos, é adequado para proteção do organismo por meio de diversos mecanismos fisiológicos.

Rodriguez et al. (2018) demonstraram melhoras no HDL colesterol em mulheres e diminuição de endotelina, após o consumo de 30 ml/dia, durante 3 semanas, de três tipos de azeites que diferiam nas quantidades de polifenóis totais e triterpenos trata-se de um potente vasoconstritor coronário, sua elevação está associada ao dano tecidual em doenças do miocárdio.

As evidências encontradas na revisão Stull et al. (2015) demonstraram que o consumo de mirtilo parece melhorar a função endotelial em indivíduos saudáveis,

foram utilizadas porções que continham de 692 mg a 1791 mg de polifenóis totais, sendo seu principal polifenol as antocianinas, todas as intervenções foram agudas e demonstraram melhoras na função endotelial.

De forma semelhante em estudo randomizado duplo cego, encontraram melhoras na função endotelial avaliada por índice de hiperemia reativa em pessoas com Síndrome Metabólica após 6 semanas consumindo smoothie de mirtilo contendo 773,6 mg de polifenóis totais, sendo 290,3 mg de antocianinas. No entanto, as antocianinas são absorvidas rapidamente no estômago e no intestino delgado o que aumenta sua utilização em processos antibacterianos, anti-inflamatórios e anticarcinogênicos. Além do mais, reduzem o risco de doenças cardiovasculares, já que restringem os níveis sanguíneos de colesterol total e lipoproteínas de baixa densidade (LDL-Colesterol) (NILSSON et al., 2017).

4.1 ESTRATÉGIAS DIETÉTICAS PREVENTIVAS DAS DOENÇAS CARDIOVASCULARES

A alimentação saudável tem importante impacto na prevenção e tratamento das DCV, assim como pequenas melhorias também trazem relevantes benefícios na diminuição do risco cardiovascular, muitos países tem sido relatadas alterações nos padrões de hábitos alimentares e o Brasil, tem-se observado que a dieta vigente apresenta maior participação de alimentos com excesso de calorias provenientes de açúcares livres e de gorduras saturadas e menor presença de frutas, legumes e verduras. Portanto, é de extrema importância identificar os hábitos alimentares da população a fim de promover melhores estratégias de prevenção de DCV.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) e a *American Heart Association* (AHA) definiram estratégias para redução do risco de doenças cardiovasculares. Entre elas está a adoção de uma alimentação rica em frutas e vegetais dando preferência aos grãos integrais, em alimentos ricos em fibras, peixes, carnes magras e produtos lácteos com baixo teor de gordura e também minimizar a ingestão de açúcar e também preferir alimentos com pouco sal.

A dieta Mediterrânea (MedDeit) é considerada o padrão-ouro alimentar para a redução efetiva do risco cárdio metabólico, não apenas na prevenção primaria, mas também secundaria. O impacto positivo além de prevenção secundada de DVC que

é inegável tem sido bem documentado nas últimas décadas (PANAGIOTAKOS et al, 2016)

Na investigação de Gonzalez et al (2015) há fortes evidências de que a dieta mediterrânea a base de vegetais, rica em gordura insaturada e polifenóis pode ser um modelo sustentável e ideal para prevenção das DCV. Também foram observados redução no risco para diabetes mellitus bem como para outros desfechos de DCV como a doença arterial periférica e fibrilação atrial e padrões alimentares consistentes com a tradicional dieta mediterrânea são particularmente cardioprotetores. Dietas no estilo mediterrânea são eficazes na prevenção de doenças cardíacas coronarianas, embora não diminuam o colesterol sérico total ou o colesterol de lipoproteína de baixa densidade.

Outro princípio de abordagem dietético para controlar a hipertensão é o modelo dieta DASH composta principalmente por vegetais como grãos integrais, frutas frescas, vegetais, feijão, nozes e sementes, pode ter quantidades moderadas de alimentos lácteos, peixe e aves. Os efeitos da dieta DASH na redução da pressão arterial, dos níveis de açúcar no sangue e do colesterol total (os três principais fatores de risco cardiometabólico) pode diminuir o risco de DCV (NDAKUNO, 2016).

Em comparação em estudos observacionais e ensaios randomizados confirmam poucos benefícios clínicos de dietas focadas em nutrientes alvos isolados como dieta com baixo teor de gordura e pouca gordura saturada que não produz benefícios significativos em doenças cardiovasculares, diabetes mellitus ou resistência à insulina. Com base nessa evidência o comitê Consultivo de Diretrizes Dietéticas de 2015 concluiu que dietas com baixo teor de gordura não tem efeito sobre DCV e enfatizam a importância de padrões dietéticos saudáveis (DIETARY GUIDELINES COMMITTEE, 2015; MOZAFFARIAN, 2016).

A cada dia os estudos vem mostrando o impacto da dieta na prevenção e tratamento das DCV e a importância da utilização das metodologias de estudos para determinar essa relação cada vez mais evidente nas pesquisas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que estes compostos bioativos atuam na redução da pressão arterial, auxiliam na melhora da função circulatória do endotélio vascular, na redução da oxidação do LDL o que reduz o risco de doenças cardiovasculares. A suplementação em antioxidantes não está recomendada em prevenção cardiovascular, portanto é de favorecer uma alimentação rica em fruta e produtos hortícolas como fontes abundantes de antioxidantes, porém algumas questões trouxeram limites para o trabalho, sendo estes a falta de estudos com recomendações quantitativas sobre o consumo diário destes nutrientes e a falta de dados mais precisos sobre a quantidade de polifenóis presente em cada alimento.

Pensando na elevada prevalência de doenças cardiovasculares na atualidade e as estimativas preverem que o panorama epidemiológico não irá se reverter sem uma mudança no processo de prevenção e também na alimentação para torna-la mais saudável de forma que garanta o consumo adequado de macronutrientes e micronutrientes é a base fundamental para a prevenção dessas patologias.

Os estudos tendem a concluir que a Dieta Mediterrânica e a Dieta DASH que são atualmente reconhecidas pela sua comprovação científica como padrões alimentares a seguir para a prevenção primária e secundária das doenças cardiovasculares.

Entende-se que devem ser realizados mais estudos em seres humanos a fim de esclarecer a dose-efeito, níveis de toxicidade, forma ideal de ingestão destes compostos bioativos, ou seja, de forma isolada, pó, óleo ou associada algum tipo de alimento, visto que tais compostos são de extrema importância para a saúde.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABE, L. T. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labruusca* L. e *Vitis Vinifera* L. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 27, n. 2**, abr./jun. 2007.

ABESO). Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia. Obesidade: Tratamento Dietético. In: **Diretrizes Brasileiras de Obesidade. Itapevi: AC Farmacêutica**. 2009; 3:33-42.

ALMEIDA, J. M et al. Avaliação da atividade antioxidante utilizando sistema B-caroteno/ácido linoleico e método de seqüestro de radicais DPPH. **Ciênc. Tecnol. Alim.**, Campinas, v. 26, n. 2, p. 446-452, 2006

ALK, FALLER. Disponibilidade de polifenóis no **Rev Saúde Pública** 2009;43(2):211-8.

(ASCHERI, D. P. R.; ASCHERI, J. L. R.; CARVALHO, C. W. P. de. Caracterização da farinha de bagaço de jabuticaba e propriedades funcionais dos extrusados. **Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 26, n. 4**, Dec. 2006.

BORA, k; MIGUEL, O. G; ANDRADE, C. AI; OLIVEIRA, A.O. T. **Visão Acadêmica, Curitiba, v.11, n.2**, Jul. - Dez./2005.

BORA, k; MIGUEL, O. G; ANDRADE, C. AI; OLIVEIRA, A.O. T. **Visão Acadêmica, Curitiba, v.11, n.2**, Jul. - Dez./2005.

COSMESCU, A.; FELEA, D. P67 Metabolic syndrome: case report. **Archives of Disease in Childhood**, v. 102, n. 2, p. A59–A60, 2017.

FRIES, A.T., FRASSON, A.P.Z. Avaliação da atividade antioxidante de cosméticos anti-idade. **Revista Contexto e Saúde**, v.10, n.19, p.17-23, 2010.

FURLANA, A, S; RODRIGUES.L. Antioxidantes e benefícios na atividade física. **Rev Bras Med Esporte vol.22 no.6** São Paulo Nov./Dec. 2016

HELENA, A. R; NONETE.B.G. Polifenóis em vinho tintos fatores envolvidos propriedades funcionais, **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, vol. 9**, núm. 2, 2008.

JARDIM, D.C.E; BRAZ. J. Polifenóis em cacau e derivados: teores, fatores de variação e efeitos na saúde **Food Technol**, Campinas, v. 14, n. 3, p. 181-201, jul. /Set. 2011.

MACHADO, H.; NAGEM, T. J.; PETERS, V. M.; FONSECA, C. S.; OLIVEIRA, T. T. Flavonóides e seu potencial terapêutico. **Boletim do Centro de Biologia da Reprodução, Juiz de Fora, v. 27, n. 1/2, p. 33-39, 2008.**

ROBASKEWICZ, P; DAMBRÓS, P.B; SANTIN, N.C. Determinação do teor dos polifenóis totais e outras características físico-químicas em suco de uva. **Unoesc & Ciência - ACBS Joaçaba, v. 7, n. 2, p. 159-166, jul. /dez. 2016.**

SILVEIRA, N.G. A, VARGAS, N. P ROSA.C.S. Teor de polifenóis composição química do mirtilo. **Alim. Nutr Araraquara v.18, n.4, p. 365-370, out./dez. 2007.**