



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE
CURSO DE BACHARELADO EM FARMÁCIA**

ROMÁRIO FERNANDES NUNES

**EFEITO DOS ÁCIDOS GRAXOS NA SÍNDROME
METABÓLICA: PAPEL DO ÔMEGA 3**

CUITÉ – PB

2019

ROMÁRIO FERNANDES NUNES

**EFEITO DOS ÁCIDOS GRAXOS NA SÍNDROME
METABÓLICA: PAPEL DO ÔMEGA 3**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Farmácia da Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Farmácia.

ORIENTADORA: Prof^ª. Dr^ª. Maria Emília da Silva Menezes.

CUITÉ-PB

2019

N972e Nunes, Romário Fernandes.

Efeito dos ácidos graxos na síndrome metabólica: papel do
ômega 3. / Romário Fernandes Nunes. – Cuité: CES, 2019.

36 fl.

Monografia (Curso de Graduação em Farmácia) – Centro
de Educação e Saúde / UFCG, 2019.

Orientadora: Dr^a. Maria Emília da Silva Menezes.

1. Síndrome metabólica. 2. Ácidos graxos. 3. ômega-3. I.
Título.

Biblioteca do CES - UFCG

CDU 612.17

ROMÁRIO FERNANDES NUNES

**EFEITO DOS ÁCIDOS GRAXOS NA SÍNDROME
METABÓLICA: PAPEL DO ÔMEGA 3**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Farmácia da Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Farmácia.

Aprovado em: 11/06/2019.

BANCA EXAMINADORA:

Prof.^a Dr.^a Maria Emília da Silva Menezes – UFCG

Prof. Dr. Francisco José Victor de Castro – UFCG

Suplente:

Prof.^a Dr.^a. José Justino Filho– UFCG

Suplente:

CUITÉ-PB

2019

Dedico esse trabalho a minha família, em especial aos meus pais, que foram meu alicerce durante essa jornada e tornaram possível alcançar esse objetivo. Essa vitória é nossa!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a **Deus**, pois sem fé e esperança divina jamais conseguiria sair vitorioso e de cabeça erguida desse momento tão importante da minha vida.

Aos meus pais, **Francisco Ernandes da Silva e Cláudia Nunes Palmeira**, que são minha fonte de inspiração e de amor. Os senhores sempre me apoiaram e me proporcionaram realizar esse sonho que está prestes a se concretizar. Mãe e pai, essa vitória sempre será nossa!

Aos meus irmãos, **Ramon Fernandes Nunes e Fernanda Fernandes Nunes**, os quais tenho um amor incondicional. Essa conquista é nossa e por vocês.

Ao meu maior exemplo de força, dedicação, perseverança, amor e compaixão, Dona **Celestina Felizardo da Silva**. Vó, obrigado por tudo.

A minha vó, **Risalva Nunes de Oliveira (In memoria)** que teve uma contribuição gigantesca na minha formação, tanto pessoal como educacional. Serei eternamente grato a senhora, Dadá.

Aos meus tios, **Hélio Fernandes, Luis Fernandes, Belarmino Fernandes (In memoria)** e **José Fernandes**. Vocês são exemplos de homens e tem o meu respeito e admiração incondicionalmente. Me orgulho de me espelhar nos senhores.

As minhas tias, **Toinha, Socorro e Aparecida**. Exemplos de mulheres guerreiras e vencedoras.

Aos meus primos **Luis Yuri e Winston**. Vocês de fato estarão sempre comigo, pois somos sinônimo de amizade e a nossa jamais irá se romper. Carinhas, amo vocês imensamente meus irmãos!

Ao meu primo **Siláide Júnior**, que o considero como irmão e tenho um respeito muito grande. Sei como ficará feliz por minha conquista e que iremos comemorar muito juntos. Te amo!

A meu **tio Lula**, o qual é um homem batalhador, guerreiro e um grande vencedor!

Agradeço a família que construí fora de casa, sem vocês meus amigos essa jornada teria sido mais árdua: **Wilson Júnior, Yuri Marinho, Yago Fonseca, Gabriel Marinho, Arthur Yohan, Luan leite, Rafael Bruno, Yago Gomes, Cleiton França, Geofrancis Latorres, Francisco Castro, José Justino** Obrigado por tudo.

Não poderia deixar de mencionar, **Fernanda Teixeira**, uma pessoa iluminada que tive o prazer de conhecer. Nanda, o carinho que tenho por ti é imensurável e sua amizade, seus conselhos e seu jeito de ver o mundo será sempre lembrado por mim. Obrigado!

Por último, mas não menos importante, agradeço a todos os professores do CES que diretamente ou indiretamente me proporcionaram esse momento único na minha vida.

*“Faça o teu melhor, na condição que você tem,
enquanto você não tem condições melhores,
para fazer melhor ainda”*

(Mario Sergio Cortella)

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Estrutura molecular do ômega 3 22
- Figura 2** - Sínteses e ações dos mediadores lipídicos produzidos pelo AA, EPA e DHA. 23

LISTA DE QUADRO

Quadro 1 - Recomendação de ingestão de ácidos graxos poli-insaturados	24
------------------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE SIGLAS

AA – Ácido Araquidônico

AGMI – Ácidos Graxos Monoinsaturados

AGPI – Ácidos Graxos Poli-Insaturados

AGS – Ácidos Graxos Saturados

ALA – Ácidos Graxos Alfa-linolênico

COX – Ciclooxigenase

DACV – Doença Aterosclerótica Cardiovascular

DCNT – Doenças Crônicas Não Transmissíveis

DCV – Desenvolvimento de Doença Cardiovascular

DHA – Docosahexaenóico

EPA – Eicosapentaenóico

HA – Hipertensão Arterial

LDL – lipoproteínas de baixa densidade

LOX – Lipoxigenase

LT – Leucotrienos

MUFA – Ácidos Graxos Monoinsaturados

OMS – Organização Mundial da Saúde

PA – Pressão Arterial

PG – Prostaglandinas

PUFA – Ácidos Graxos Poliinsaturados

SFA – Ácidos Graxos Saturados

SM – Síndrome Metabólica

VLDL – Lipoproteína de Muito Baixa Densidade

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	16
2.1 Objetivo geral.....	16
2.2 Objetivos específicos	16
3 METODOLOGIA	17
3.1 Tipo de pesquisa.....	17
3.2 Local da pesquisa	17
3.3 Procedimentos da pesquisa	17
3.4 Critérios de inclusão	18
3.5 Critérios de exclusão.....	18
4 REVISÃO DA LITERATURA	19
4.1. Síndrome metabólica	19
4.2 Ácidos graxos e ômega 3	21
4.3 Obesidade e diabetes mellitus tipo 2.....	25
4.4 Hipertensão	27
4.4 Aterosclerose e dislipidemia	28
5 CONCLUSÃO	31
REFERÊNCIAS	32

RESUMO

A Síndrome Metabólica (SM) pode ser definida como um grupo de fatores de risco interrelacionados, de origem metabólica, que diretamente contribuem para o desenvolvimento de doença cardiovascular (DCV) e/ou diabetes mellitus do tipo 2. São considerados como fatores de risco metabólicos: dislipidemia aterogênica (hipertrigliceridemia, níveis elevados de apolipoproteína B, partículas de LDL-colesterol pequenas e densas e níveis baixos de HDL-colesterol), hipertensão arterial, hiperglicemia e um estado pró-inflamatório e pró-trombótico. Essa síndrome atinge a população mundial em grande parcela, fazendo com que haja um olhar mais crítico para essa patologia. O presente estudo busca frisar a importância dos ácidos graxos do tipo ômega-3 na terapêutica dessa enfermidade, pois sabe-se que o uso do mesmo proporciona benefícios a saúde humana. O estudo se caracteriza como uma pesquisa bibliográfica sistemática. Os dados foram obtidos nos meses de abril e maio de 2019 de forma sistemática, a partir de base de dados como *Medline*, *Pubmed*, *Lilacs*, *Scielo*, *Google Acadêmico* e dos comitês nacionais e internacionais de saúde, priorizando matérias publicados na faixa anual de 2014 a 2019, na qual foi feita uma revisão sistêmica da literatura. Através da revisão foi possível identificar que a SM está relacionada diretamente com as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) e DCV e que o ômega-3 tem grande potencial para amenizar os sintomas da SM. O estudo concluiu que apesar de ser necessários mais estudos voltado ao assunto, ficou evidente que o consumo de ômega-3 atrelado a uma mudança de hábitos saudáveis é benéfico para o tratamento, como também para a profilaxia da SM.

PALAVRAS-CHAVE: Síndrome metabólica; ácidos graxos, ômega-3.

ABSTRACT

Metabolic Syndrome (MS) can be defined as a group of interrelated risk factors of metabolic origin that may contribute to the development of cardiovascular disease (CVD) and / or Type 2 diabetes mellitus. Metabolic risk factors include atherogenic dyslipidemia (hypertriglyceridemia, elevated apolipoprotein B levels, small and dense LDL-cholesterol particles, and low levels of HDL-cholesterol), hypertension, hyperglycemia, and a pro-inflammatory and prothrombotic state. This syndrome reaches the world population in large part, making it a more critical look for this pathology. The present study seeks to emphasize the importance of omega-3 fatty acids in the therapy of this disease, since it is known that the use of the same provides benefits to human health. The study is characterized as a systematic bibliographic research. The data were obtained in the months of April and May of 2019 in a systematic way, starting from database like Medline, Pubmed, Lilacs, Scielo, Google Scholar and the national and international committees of health, prioritizing published matters in the annual band of 2014 to 2019, in which a systematic review of the literature. Through the review it was possible to identify that MS is directly related to chronic noncommunicable diseases (DCNT) and CVD and that omega-3 has great potential to soften SM symptoms. The study concluded that despite the need for more studies on the subject, it was evident that the consumption of omega-3s linked to a change in healthy habits is beneficial for the treatment, but also for the prophylaxis of MS.

KEY WORDS: Metabolic syndrome; fatty acids, omega-3.

1 INTRODUÇÃO

A Síndrome Metabólica (SM) é uma condição clínica descrita como um conjunto de desordens metabólicas e fatores de risco cardiovascular presentes em um mesmo indivíduo, geralmente relacionados à deposição central de gordura e à resistência a insulina. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), as doenças cardiovasculares foram responsáveis por 33% dos óbitos no Brasil em 2012, dado importante quando associado à estimativa de que a SM é responsável pelo aumento da mortalidade cardiovascular em 2,5 vezes (SOARES et al., 2014).

É diagnosticado quando o indivíduo apresenta três ou mais dos seguintes componentes: intolerância à glicose com glicemia de jejum ≥ 100 mg/dL; obesidade abdominal ou maior quantidade de gordura visceral com circunferência da cintura > 90 cm para homens e > 80 cm para mulheres; triglicerídeos ≥ 150 mg/dL; lipoproteína de alta densidade (HDL) colesterol < 40 mg/dL para homens e 50 mg/dL para mulheres; terapia anti-hipertensiva vigente ou pressão $\geq 130 \times 85$ mmHg (FONSECA et al., 2018).

O diagnóstico de síndrome metabólica pode ser útil para a identificação de indivíduos nos quais se pode realizar prevenção primária de diabetes melito, hipertensão e DCV (JARAMILLO et al., 2014) Entre essas, destacam-se as doenças cardiovascular (DCV), principal causa de mortes — 31% do total e 42% das mortes por DCNT em 2011 — e internações hospitalares no Brasil, o que gera maior custo nesse componente do sistema de saúde (BRANT et al., 2017).

A alimentação tem papel fundamental no desenvolvimento e na progressão da Síndrome, visto que uma dieta com alta densidade energética, decorrente do excesso de carboidrato e/ou lipídeo, pode levar a um aumento crônico de insulina, glicose e ácidos graxos livres no plasma (LEITE; JAMAR; CARANTI, 2014). A adesão à dieta, às correções no estilo de vida – perda de peso, atividade física e cessação do tabagismo. Essas mudanças de comportamentos adequados são fundamentais para a prevenção das DCNT (OLIVEIRA et al., 2014).

O consumo de ácidos graxos polinsaturados, em substituição aos saturados, reduzem as concentrações de colesterol e triglicerídeos no sangue devido à diminuição da produção hepática de VLDL (Lipoproteína de muito baixa densidade). Outros efeitos benéficos do consumo adequado de ácidos graxos polinsaturados, principalmente o ômega 3, são redução da viscosidade do sangue, maior relaxamento do endotélio, melhoria dos efeitos anti-arrítmicos,

com redução dos riscos de hipertensão arterial e de síndrome metabólica (GUSMÃO et al., 2014).

O ômega 3 também é considerado um alimento funcional, que pode ser encontrado tanto em formas naturais (animais marinhos) quanto artificiais (fármacos), ele também é considerado um ácido graxo poliinsaturado ou essencial, sendo um alimento funcional muito importante, pois age no organismo de várias formas, ajuda a reduzir os danos vasculares, evita a formação de trombos e aterosclerose, reduz o colesterol total, além de desempenhar um importante papel nos processos inflamatórios (VAZ et al., 2014)

Evidências de ensaios clínicos e metanálises têm demonstrado que o tratamento mais eficaz no alcance de reduções mais agressivas do colesterol LDL (colesterol da lipoproteína de baixa densidade, da sigla derivada do inglês low density lipoprotein-cholesterol, LDL-C), se associa a inequívocos benefícios na redução de eventos por doença aterosclerótica cardiovascular (DACV) (MAGALHÃES., 2017).

A presença dos ácidos graxos ômega 3 na dieta dos seres humanos é de extrema importância tanto na alimentação dos indivíduos saudáveis quanto para aqueles que já apresentam algumas patologias, pois auxiliam na melhoria e prevenção de doenças. (VAZ et al., 2014). Benefícios nutricionais e medicinais do EPA e DHA têm sido discutidos em muitos artigos e conferências. Entre os efeitos fisiológicos nos humanos, estão a prevenção e tratamento de doenças cardiovasculares, hipertensão, inflamações em geral, asma, artrite, psoríase e vários tipos de câncer (SUAREZ-MAHECHA et al., 2018).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Investigar através de uma revisão da literatura a função do ácido graxo poliinsaturado ômega 3 no tratamento da síndrome metabólica.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar uma revisão sobre a síndrome metabólica e;
- descrever sobre a relação da síndrome metabólica e as doenças crônicas não transmissíveis;
- explorar na literatura parâmetros para o uso adequado do ômega-3;
- expor os benéficos do seu uso na patologia.

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de pesquisa

O presente estudo trata-se de uma pesquisa bibliográfica sistemática. O método de revisão sistemática da literatura consiste em um movimento que tem base em critérios pré-determinados e evidências científicas consistentes, tendo como fim colaborar com a escolha de estudos e/ou ferramentas para o desenvolvimento de artigos com informações originais (SCHÜTZ; SANT'ANA; SANTOS, 2011).

Uma revisão sistemática requer, como qualquer estudo, uma questão clara, critérios de seleção bem definidos, garantindo a qualidade do estudo e sua reprodutibilidade, e uma conclusão que forneça novas informações com base no conteúdo garimpado (THOMAS et al., 2012).

Estudos assinalam a revisão sistemática como opção para não apenas aglomerar informações, mas acompanhar o curso científico de um período específico, auxiliando na construção de novas diretrizes para a atuação profissional (SENA; OLIVEIRA, 2014).

3.2 Local da pesquisa

O estudo foi realizado através de acesso disponível via internet e no acervo da biblioteca da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Cuité – PB (UFCG).

3.3 Procedimentos da pesquisa

A busca de material ocorreu com materiais da literatura que estejam no intervalo dos anos 2014 a 2019 de forma sistemática, nas bases de dados *Medline*, *Pubmed*, *Lilacs*, *Scielo*, *Google Acadêmico* e dos comitês nacionais e internacionais de saúde.

Vale ressaltar, que durante a busca do material foi utilizada palavras-chaves e delimitadores e ou combinações dos mesmos: 1) Síndrome metabólica; 2) Ácido graxos; 3) Ômega-3; 4) Doenças crônicas não transmissíveis; 4) Hipertensão; 5) Dislipidemias; 6) Diabetes; 7) Obesidade.

3.4 Critérios de inclusão

Foi selecionado matérias que abordem o tema. Para isso decorrerá o uso de artigos, teses e diretrizes do período de 2014 a 2019 publicados em banco de dados seguros e que apresentarão informações confiáveis.

3.5 Critérios de exclusão

Foi descartado matérias que não estavam na data estabelecida, que não tiverem fontes seguras e que não estejam disponíveis na integra.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 Síndrome Metabólica

A SM teve suas origens em 1920, quando o médico Kylin demonstrou a associação da hipertensão, hiperglicemia e gota. Mais tarde, Vague em 1947, descreveu que a obesidade visceral era comumente associada às anormalidades metabólicas encontradas nas doenças cardiovasculares e diabetes mellitus tipo 2 (DM2). Em 1965, um resumo foi apresentado na reunião anual da Associação Europeia para o Estudo do Diabetes, onde Avogaro e Crepaldi, descreveram novamente uma síndrome que inclui hipertensão, hiperglicemia e obesidade. A Conferência de Banting de 1988, ministrada por Gerald Reaven, médico endocrinologista do Departamento de Medicina Cardiovascular da Universidade de Stanford na Califórnia, também associou que alguns fatores de risco apareciam com frequência em determinados indivíduos e que estes também apresentavam ligeira sensibilidade à insulina. A essa condição ele designou o nome de Síndrome da Resistência à Insulina ou Síndrome X (KAUR, 2014).

Mais recentemente sugeriram outras definições que auxiliam no diagnóstico da SM. De acordo com Ferreira (2016) A SM é definida como a presença de um conjunto de fatores de risco cardiovascular, por alterações metabólicas – como a resistência insulínica e distribuição visceral da gordura – em um mesmo indivíduo. É relevante destacar que a associação de SM e DCV aumenta a mortalidade geral em 1,5 vezes e a cardiovascular em 2,5 vezes.

Já Neto Lira et al. (2018) estabeleceu que a SM pode ser definida como um complexo compilado de distúrbios metabólicos, acompanhado de alto risco para o desenvolvimento de Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) e de DCV, caracterizado por hiperglicemia, hipertensão, níveis elevados de triglicerídeos (TG), valores diminuídos de colesterol de alta densidade (HDL-c), além da obesidade abdominal.

Já a definição do *Third Report of the National Cholesterol Education Program Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults* (NCEP-ATP III), de 2001, foi desenvolvida para uso clínico e não exige a comprovação de resistência à insulina, facilitando a sua utilização. Segundo esse instituto, a SM representa a combinação de pelo menos três componentes dos descritos: obesidade central apresentando circunferência abdominal (CA) maior do que 88 cm para mulheres e do que 102 cm para homens, PA alta (sistólica ≥ 130 mmHg ou diastólica ≥ 85 mmHg), glicemia de jejum (GJ) igual ou superior a 100 mg/dL, triglicérides (TG) igual ou superior a 150 mg/dL e baixos níveis de lipoproteína de alta

densidade (HDL-c) ($< 40\text{mg/dl}$ nos homens e $< 50\text{mg/dl}$ nas mulheres). Para ser considerado portador da síndrome, um mesmo indivíduo deve apresentar três ou mais dessas alterações. Pela sua simplicidade e praticidade, é a definição recomendada pela I-DBSM (I Diretriz Brasileira da Síndrome metabólica) (AZAMBUJA et al., 2015).

A SM em nível mundial aponta prevalência entre 20-25% na população adulta. Nos Estados Unidos da América a prevalência de SM foi de 34,7% em 2011-2012, definida pelo critério harmonizado, o qual sintetiza outros critérios de classificação elaborado por diferentes organizações para definição desta condição. Entre cidades da América Latina a prevalência da SM encontrada entre os anos de 2003 e 2005 foi de 21%, definida pelo critério americano do *National Cholesterol Education Program Expert Panel* (NCEP-ATPIII), apresentando uma variação de 14% a 27%, segundo os territórios estudados. Já no Brasil, a prevalência foi ainda maior, variando em torno de 30% entre indivíduos com idade de 19 a 64 anos em diferentes regiões (RAMIRES et al., 2018).

O tratamento não-medicamentoso da SM é realizado de forma individual, centrado em cada componente patológico e com metas consistentes a serem alcançadas, na tentativa de reduzir o risco de doença cardiovascular e o desenvolvimento de DM II, parâmetros essenciais nos controles da HAS, DM e Dislipidemia. O foco da terapêutica é a resolução do excesso de adiposidade, com conseqüente redução da resistência insulínica e dos níveis de TGL e LDL. A redução da circunferência abdominal e do peso corporal correlaciona-se com o melhor controle pressórico, lipídico e glicêmico. Em pacientes com obesidade grave (mórbida), a cirurgia bariátrica reduz a mortalidade e a PA, bem como melhora o controle do DM (FERREIRA, 2016).

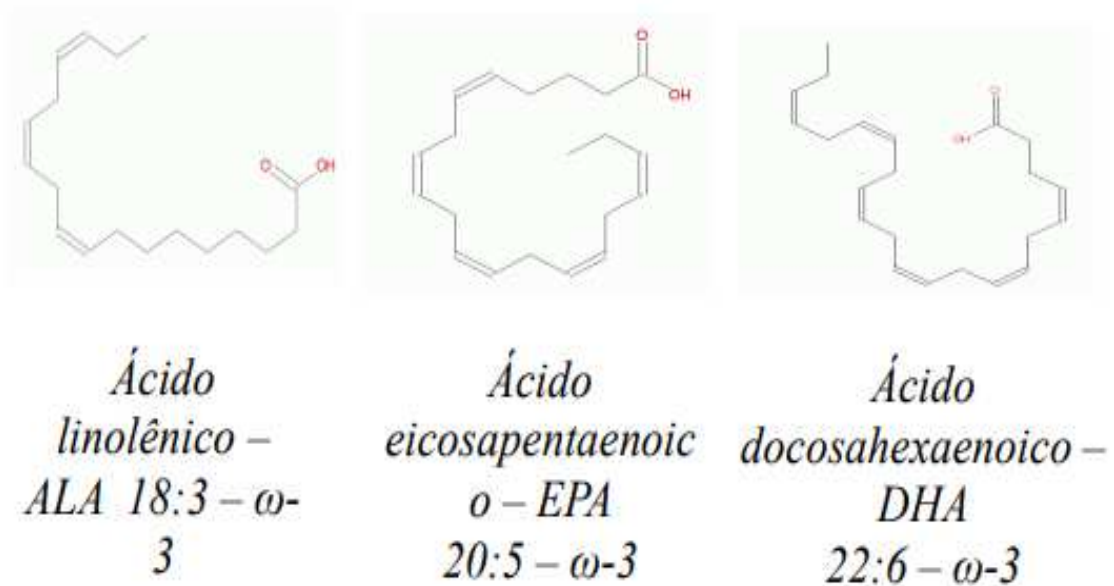
Nessa óptica os alimentos funcionais, tem relevante atuação na regressão dos sintomas e na melhora da qualidade de vida dos pacientes. De acordo com Silva et al. (2016) um alimento pode ser considerado funcional se, além de suas funções básicas nutricionais, afetar positivamente uma ou mais funções fisiológicas do organismo, favorecendo a saúde, melhorando a qualidade de vida e auxiliando na redução de riscos de enfermidades.

4.2. Ácidos graxos e Ômega-3

Como visto anteriormente, é impensável negar a importância dos alimentos funcionais para prevenir e auxiliar no tratamento da SM. Nesse âmbito, os ácidos graxos polinsaturados são de suma importância, pois segundo Moreira e Vasconcelos (2014) os ácidos graxos omega-3 marinhos são essenciais na nutrição humana: eles também a regulam a pressão sanguínea, a coagulação do sangue, a tolerância à glicose, processos inflamatórios e a função do sistema nervoso, sendo úteis na prevenção e tratamento de várias doenças. Em particular, o ácido docosahexaenoico (DHA) tem sido demonstrado por aumentar a oxidação de lipídios e a sensibilidade à insulina no músculo esquelético, além de poder aumentar a capacidade glicolítica em células musculares. Os ácidos graxos ω -3, obtidos pela dieta alimentar, são essenciais à saúde humana e não podem ser sintetizados em tecidos de mamíferos (VELHO; VEBER; LONGHI, 2017).

Os ácidos graxos podem ser classificados como saturados (sem duplas ligações entre átomos de carbono) e mono ou poli-insaturados de acordo com o número de ligações duplas em cadeia. Os ácidos graxos saturados mais frequentes na alimentação de humanos são: láurico, mirístico, palmítico e esteárico (que variam de 12 a 18 átomos de carbono). Os ácidos graxos insaturados são classificados em duas categorias principais: poli-insaturados, representados pelas séries ω -6 (sendo os principais representantes os ácidos linoléico e araquidônico) e ω -3 (sendo os principais representantes os ácidos α -linolênico, eicosapentaenoico [EPA] e docosahexaenoico [DHA]) ou monoinsaturados representados pela série ômega-9 (ω -9 - oleico). Ômega-3 (ω -3) e ômega-6 (ω -3) são considerados essenciais por não serem sintetizados pelo organismo. O ácido linoleico (18:2 ω -3) é o precursor dos demais ácidos graxos poli-insaturados da série ω -6, cujas principais fontes alimentares são os óleos vegetais de soja, milho e girassol. Na família ω -3, o ácido α -linolênico (18:3 ω -3) é encontrado em alguns vegetais, como canola e linhaça, e EPA (20:5 ω -3) e DHA (22:6 ω -3) são encontrados em peixes de águas frias e profundas (cavala, sardinha, salmão, arenque). Já o ácido oleico (18:1 ω -9) pode ser sintetizado pelo organismo e tem como principais fontes dietéticas o óleo de oliva, o óleo de canola, a azeitona, o abacate e as oleaginosas (amendoim, castanhas, nozes, amêndoas). (BORGES et al., 2014). A figura 1 mostra a estrutura molecular dos ácidos graxos ômega 3 (DEJUSTE et al., 2016).

Figura 1 - Estrutura molecular do ômega 3



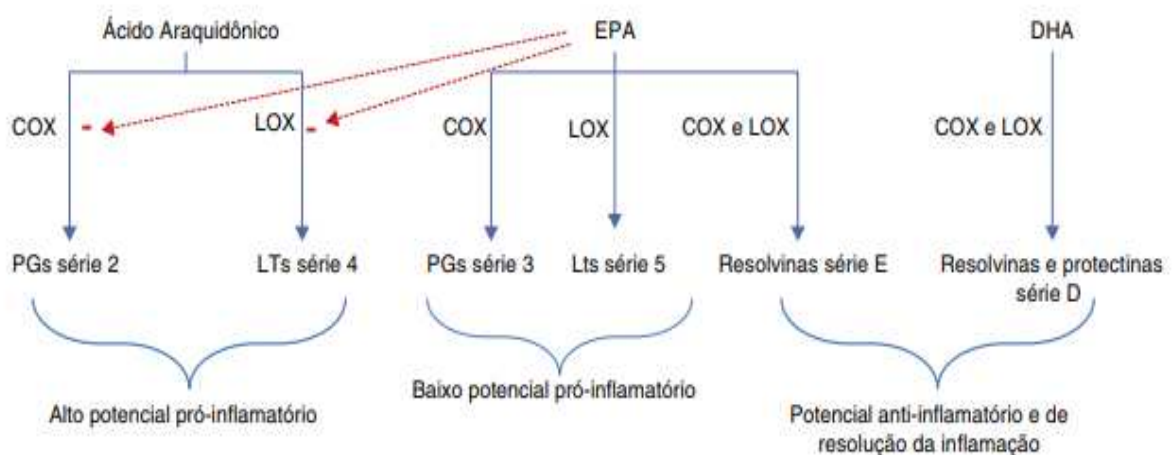
Fonte: Conselho Regional de Farmácia do Estado de São Paulo (2016).

Existem vários mecanismos através dos quais o ômega 3 atua na célula. Alguns começam a partir de sua incorporação nos fosfolípidios da membrana celular. Essa incorporação dependerá de um maior consumo na dieta e suas maiores concentrações são encontradas nos tecidos da retina, no córtex cerebral e em menor concentração nos tecidos adiposo, hepático e muscular. O primeiro mecanismo pelo qual foi observado melhora alguns danos metabólicos, como a resistência à insulina, ligada à interrupção da passagem de glicose para a célula, é a sua capacidade para torná-lo flexível. Esse mecanismo faz com que algumas das proteínas incorporadas na membrana celular, que atuam como receptores, as tornem mais receptivas aos estímulos externos da célula. É o caso do receptor de insulina, que sendo mais exposto ao meio aumenta sua sensibilidade e, portanto, a passagem de glicose para a célula (CASTELLANOS; RODRIGUEZ, 2015).

Além disso, segundo Rosas (2018) o omega-3 possui capacidades anti-inflamatórias potentes, por atuar na diminuição da produção de prostaglandinas, a qual é formada a partir da ciclooxigenase1, que resulta de uma via fisiológica pró-inflamatória corporal. O Alto consumo de ácido linoleico favorece o aumento do conteúdo de AA nos fosfolípidios de membrana, aumentando a produção de eicosanoides das séries 2 e 4 (prostaglandina E2 e leucotrieno B4) por meio das vias enzimáticas da ciclooxigenase e lipoxigenase, respectivamente. Alta produção desses eicosanoides está relacionada com a ocorrência de distúrbios imunológicos, doenças cardiovasculares e inflamatórias. Por outro lado, o consumo de ácidos graxos da

família ω -3, como o ácido ω -linolênico, EPA ou DHA, que competem com o AA pelas mesmas vias enzimáticas, inibe competitivamente a oxidação do ácido araquidônico pela ciclooxigenase (COX) para prostaglandinas e a conversão para leucotrienos (LTs) via 5-lipoxigenase (LOX). A figura 2 descreve esse mecanismo (BORGES et al., 2014).

Figura 2- Sínteses e ações dos mediadores lipídicos produzidos pelo AA, EPA e DHA.



FONTE: Revista Brasileira de Reumatologia, 2014.

Os hábitos alimentares, principalmente o consumo de gordura e colesterol, sempre receberam atenção na prevenção das DCV. Recentemente, o enfoque para adequação e recomendação dietética da gordura mudou. Assim, tem-se valorizado a melhora na qualidade da gordura consumida, ficando a quantidade de gordura da dieta em segundo plano. Nesse sentido, alguns tipos de gordura ganharam espaço como benéficos à saúde. Entre eles, os ácidos graxos ω -3, principalmente os de cadeia longa, encontrados nos peixes, têm-se mostrado particularmente úteis na prevenção e tratamento de doenças como dislipidemias, diabetes Mellitus e obesidade, apresentando importante efeito cardioprotetor (VIANA; DANTAS; MENEZES, 2016).

Diversas organizações de todo o mundo divulgam recomendações de ingestão de EPA, DHA e peixe (esses dados podem ser visualizados no quadro 1), tendo como objetivo a redução do risco de doença coronariana e de triglicérides (TG), além de recomendações para consumo de DHA por mulheres grávidas, bebês e vegetarianos. O Instituto de Medicina (IOM) das Academias Nacionais estabeleceu a recomendação diária de consumo (DRI) e a ingestão adequada (AI) somente para o ácido α -linolênico (ALA). Essa quantidade é baseada em uma

ingestão adequada para o crescimento normal, com desenvolvimento neural, sem resultar em deficiência de nutrientes. Embora não exista uma DRI para o EPA e o DHA, as Academias Nacionais recomendam que aproximadamente 10% da quantidade dos macronutrientes do ALA consumidos pode ser consumida como EPA e/ou DHA (YAMASHITA; FILHO, 2017).

Quadro 1 - Recomendação de ingestão de ácidos graxos poli-insaturados

Organização	Ano	Recomendação
Organização Mundial da Saúde	2003	AGPI ω -3: 1-2% de energia/dia
Sociedade Internacional para Estudo de Lípidos e Ácidos	2004 2007	500 mg/dia Gestante/Lactante
Conselho de Saúde da Holanda	2006	Peixe duas vezes por semana, e óleo com 450 mg de AGPI ω -3
Associação Americana de Saúde	2006	2 porções por semana, de preferência em forma de óleo
Conselho de Saúde da Bélgica	2006	Mínimo de 0,3% do valor energético para adultos (667
Associação Dietética Americana e Canadense	2007	Peixe duas vezes por semana, ambas contendo 500 mg/dia
Sociedade Brasileira de Cardiologia	2007	Pacientes com CDV - EPA + DHA: 1 g/dia
Organização para Alimentação e Agcultura (FAO)	2008	0-6 meses - DHA: 0,1-0,18% de 6-24 meses - DHA: 10-12 mg/kg 2-4 anos - 4-6 anos - 6-10 anos - Gestante/Lactante -
Departamento de Saúde – Austrália e Nova Zelândia	2008	500 mg/dia
European Food Safety Authority (EFSA)	2010	População geral – 250 mg/dia Gestantes/Lactantes – de 100 a 7 a 24 meses – DHA: 100 mg/dia 2 a 18 anos – EPA + DHA: 250
Divisão Científica do Comitê de Nutrição – Reino Unido	2014	Peixe duas vezes por semana, em forma de óleo: 450 mg/dia
Associação Brasileira de Nutrologia	2014	Gestantes/Lactantes – DHA: 200 < 6 meses – DHA: 0,2 a 0,5% do
Ministério da Saúde, Trabalho e Bem-estar - Japão	2014	Recomendação diferenciada para cada faixa etária.

Fonte: Adaptado de INTERNATIONAL LIFE SCIENCES INSTITUTE DO BRASIL, 2017.

4.3 Obesidade Diabetes Melittus tipo 2

De acordo com Scorsatto et al (2018) a prevalência da obesidade aumentou acentuadamente nas últimas décadas. Entre 1980 e 2013, ocorreu um incremento de 27% chegando a afetar 2,1 bilhões de adultos em todo o mundo. Uma meta-análise de 97 estudos incluindo mais de 2,88 milhões de indivíduos e mais de 270.000 mortes concluiu que a obesidade está associada a um risco significativamente maior de mortalidade por todas as causas, incluindo doenças cardiovasculares (DCV), em comparação ao peso normal. Segundo dados recentes, a obesidade afeta 17% da população brasileira acima de 20 anos de idade e as mulheres apresentam maior prevalência de diabetes, hipercolesterolemia e obesidade abdominal.

Sabe-se que o excesso de peso e/ou de gordura corporal pode aumentar os riscos de alterações metabólicas como dislipidemias, resistência à insulina, tolerância diminuída à glicose e hipertensão arterial, fatores estes que, quando presentes simultaneamente em um indivíduo, determinam o diagnóstico da síndrome metabólica. (FARIA et al., 2014).

A obesidade é um estado de inflamação crônica e subagudo, denominado de metainflamação, relacionado a hipertrofia dos adipócitos, com conseqüente inflamação e ativação de macrófagos no tecido adiposo. A hipertrofia dos adipócitos, especialmente os viscerais, está relacionado a resistência à insulina e aumento de ação das catecolaminas. Isso se deve ao aumento da expressão de beta-adrenoreceptores (beta-3) e a diminuição da expressão de alfa-2-adrenoreceptores, aumentando o fluxo dos ácidos graxos para o fígado, via sistema porta, culminando em maior produção de glicose hepática, redução de apolipoproteínas B e da produção de triacilgliceróis, demonstrando o envolvimento do tecido adiposo com a fisiopatologia da SM (CHAVES, 2017).

O tecido adiposo vem sendo alvo de pesquisadores para esclarecer esta relação entre obesidade e resistência à insulina. Atualmente este tecido não é considerado somente um armazenador de energia, mas também um órgão endócrino com funções de sintetizar e liberar proteínas biologicamente ativas, denominadas adipocinas, com ações pró-inflamatórias e anti-inflamatórias⁶. Portanto, o excesso de tecido adiposo leva a um estado de inflamação crônica de baixo grau, induzindo o recrutamento de macrófagos aos adipócitos em resposta a quimiotaxia e assim liberando as adipocinas pró-inflamatórias, que são capazes de induzir alterações intracelulares influenciando diretamente na fosforilação dos substratos do receptor da insulina (FREITAS; CESCHINI; RAMALLO, 2014.)

Os efeitos rápidos do ômega-3 incluem ações sobre os receptores acoplados à proteína G específicas que influenciam as respostas inflamatórias de macrófagos e ação da insulina nos adipócitos (OLIVEIRA; LUNA, 2014).

Sabe-se que o DM é uma doença caracterizada pelo comprometimento do metabolismo da glicose, resultando em hiperglicemia crônica. Divide-se em Diabetes Tipo 1, Tipo 2, gestacional e outros tipos específicos. O DM Tipo 1 caracteriza-se pela destruição das células beta do pâncreas (geralmente causada por processo auto-imune), levando ao estágio de deficiência absoluta de insulina, sendo necessária a administração da insulina para prevenir cetoacidose, coma e até a morte. O DM tipo 2 caracteriza-se pela resistência à ação da insulina e a deficiência da insulina manifestasse pela incapacidade de compensar essa resistência. Outros tipos de Diabetes são menos frequentes, e podem resultar de: defeitos genéticos da função das células beta e da ação da insulina, doenças no pâncreas exócrino, infecções, efeito colateral de medicamentos, etc (PETERMANN et al., 2015).

Portadores de diabetes apresentam uma suscetibilidade maior aos processos inflamatórios: Tanto os níveis de estresse oxidativo quanto os de inflamação encontra-se elevados nos diabéticos. Pensando nisso, alguns nutrientes têm sido estudados com o propósito de diminuir os níveis de estresse oxidativo e de inflamação nessas pessoas. Um desses nutrientes é o ácido graxo poliinsaturado ômega 3. Este ácido está relacionado com a diminuição de marcadores inflamatórios, produção de citocinas, coagulação e função endotelial, tendo em vista que o aumento do ácido graxo nas células dos músculos esqueléticos melhora a sensibilidade à insulina. Além disso, esse lipídio aumenta os níveis de um hormônio chamando adiponectina, que é benéfico em processos que afetam o metabolismo, como a regulação do açúcar no sangue e processos inflamatórios (RIBEIRO, 2019).

4.4 Hipertensão

A OMS estima que cerca de 600 milhões de pessoas tenham Hipertensão Arterial (HA), com crescimento global de 60% dos casos até 2025, além de cerca de 7,1 milhões de mortes anuais. A HA acarreta aumento dos custos dos sistemas de saúde, com importante impacto socioeconômico. A HA representa o principal fator de risco para a DCV, sendo responsável por significativa contribuição na carga global das doenças e nos anos de vida perdidos ajustados por incapacidade. Níveis elevados de Pressão Arterial (PA) aumentam a chance de doença arterial coronariana, insuficiência cardíaca, doença vascular encefálica, insuficiência renal crônica e óbito (MALTA et al., 2018).

Como citado anteriormente, de acordo com a NCEP-ATP III são considerados hipertensos pessoas que possuem valores igual ou superior a 130/85 mmHg ou uso que fazem uso de anti-hipertensivos.

Alterações inflamatórias parecem estar envolvidas na gênese da HAS e nos fatores de risco relacionados, contribuindo para a remodelação vascular, crescimento celular, extravasamento de leucócitos, aumento do estresse oxidativo, produção de citocinas, ativação de células imunes e pró-inflamatórias e vias de sinalização (ANDRADE; SANTOS; MARTIN, 2014). Pacientes hipertensos com SM tendem a desenvolverem manifestações iniciais de lesões de órgãos-alvo com mudanças metabólicas/hormonais, resultando em risco cardiovascular aumentado e disfunção renal (CATHARINA et al., 2018).

Um número variado de estudos clínicos, com suplementação diversa de ômega-3 (na maioria entre o 2 e os 3 g/dia), esteve associado a uma melhoria variável, tanto da PA sistólica como da diastólica, em 4/2 mm Hg (MENDES; SILVA, 2014). Pesquisas em humanos e em animais com os ácidos graxos ω -3 mostraram que são capazes de melhorar fatores hemodinâmicos cardíacos como a pressão arterial, enchimento diastólico do ventrículo esquerdo, frequência cardíaca e função endotelial (NASCIUTTI et al., 2015).

Além disso, conforme Portugal et al. (2015) ácidos graxos poli-insaturados da série n-3 são considerados nutrientes chaves, que supostamente seriam os responsáveis pelo potencial efeito cardioprotetor (MUCURI; FRANCISCO; ALVES, 2015).

O primeiro estudo que avaliou a prevenção secundária com ômega 3 de peixe foi a DART (*Diet and Reinfarction Trial*). Foram recomendados aos pacientes o consumo de peixes, fibras, óleo de peixe e reduzir a gordura saturada da dieta. Obtiveram o resultado de 29% de redução de mortalidade em dois anos

Segundo Gomes et al. (2016) o ômega-3 poli-insaturados (ω -3) foi identificado como um participante e, também, agente que atua diretamente sobre os processos metabólicos de aminoácidos. As suas propriedades anti-inflamatórias e imunomoduladoras têm sido demonstradas em vários estudos recentes. Essa propriedade anti-inflamatória permite que ocorra uma eficácia direta sobre os eventos hipertensivos. Há fortes evidências de que o ômega-3 seja responsável pela diminuição da pressão sanguínea. O efeito é pequeno, mas para quem tem pressão alta o consumo de peixe pode ajudar, junto com medicamentos e outras mudanças na dieta. Uma estratégia é substituir carne vermelha por peixe nas refeições, mas é melhor evitar as versões mais salgadas, como salmão defumado.

Outra via importante surge através da competição do EPA com o ácido araquidônico na sua cascata habitual, favorecendo a síntese de prostanóides da série-3 (PGE3, PGI3 e TXA3), e de leucotrienos de série-5 e inibindo a atividade pró-inflamatória e vasoconstritora (FONSECA; COUTO; SANTOS, 2017).

Para que o tratamento da hipertensão tenha uma evolução positiva, é necessário a adesão do paciente a uma conduta dietoterápica, que consiste nas modificações alimentares a partir de escolhas mais saudáveis para melhora e manutenção da saúde (MASSING; PORTELLA, 2015). Faz-se necessário um acompanhamento destes pacientes a fim de reduzir e minimizar as complicações a cerca desta doença (DAMMERO et al., 2019).

4.5 Aterosclerose e dislipidemia

A aterosclerose é uma doença inflamatória crônica de origem multifatorial, que ocorre em resposta à agressão endotelial, acometendo principalmente a camada íntima de artérias de médio e grande calibre. A formação da placa aterosclerótica inicia-se com a agressão ao endotélio vascular por diversos fatores de risco, como dislipidemia, hipertensão arterial ou tabagismo. Como consequência, a disfunção endotelial aumenta a permeabilidade da íntima às lipoproteínas plasmáticas, favorecendo a retenção destas no espaço subendotelial. Retidas, as partículas de LDL sofrem oxidação, causando a exposição de diversos neoepítomos, tornando-as imunogênicas. O depósito de lipoproteínas na parede arterial, processo-chave no início da aterogênese, ocorre de maneira proporcional à concentração destas lipoproteínas no plasma (FALUDI et al., 2017).

Dislipidemias são modificações no metabolismo dos lipídios que desencadeiam alterações nas concentrações das lipoproteínas plasmáticas. São geralmente caracterizadas por

aumento de quilomícrons e/ou de VLDL no compartimento plasmático, resultando em hipertrigliceridemia, e/ou aumento de lipoproteínas ricas em colesterol (como a LDL e remanescentes), resultando em hipercolesterolemia. Além disso, pode ocorrer diminuição da concentração plasmática de HDL. Todos esses acontecimentos vão favorecer o desenvolvimento de doenças crônicas, como diabetes e doenças cardiovasculares (VIANA; DANTAS; MENEZES, 2016).

Suplementaram, com 2g de ômega-3, 111 indivíduos com hipertrigliceridemia e/ou hipertensão, sendo que, destes, 55% tinham SM. Eles observaram que os indivíduos diminuíram o colesterol total, triglicérides, pressão arterial sistólica e diastólica, e pressão de pulso, e aumentaram o HDL-c (LEITE; JAMAR; CARANTI, 2014). O triglicérideo é um fator de risco independente para doenças cardiovascular (DCV), principalmente quando o colesterol HDL encontra-se reduzido (PEDERSOLI et al., 2015).

De acordo com Magalhães (2017) estudos de randomização Mendeliana, envolvendo mais de 300.000 indivíduos portadores de mais de 50 variantes genéticas, já tinham demonstrado de forma consistente que menores valores de LDL-C, ao longo da vida, se associavam com menor risco de desenvolvimento de DACV, tornando clara não apenas a associação causal entre o LDL-C e a DACV, mas mostrando que essa associação era contínua, dose-dependente, e log linear entre a magnitude de redução do LDL-C e o risco do desenvolvimento de doença crônica arterosclerótica cardiovascular.

Sendo assim uma dieta rica em ácidos graxos poli-insaturados do tipo ômega-3 é fundamental para a prevenção e tratamento das dislipidemia e aterosclerose, pois segundo, Silva et al. (2018) Dentre os benefícios do consumo de ômega-3 destaca-se principalmente a diminuição das taxas de triglicérides e do colesterol total sanguíneo, sendo fator importante na redução da pressão arterial de indivíduos com hipertensão leve, diminuição da incidência de doenças coronarianas e aterosclerose, melhora na resposta inflamatória e conseqüentemente no sistema imunológico.

Como adjuvante no tratamento da hipertrigliceridemia, a suplementação de ômega 3 (EPA e DHA) entre 2 a 4 g ao dia, pode reduzir a concentração plasmática de TG em até 25 a 30%. Em estudo recente, indivíduos normolipidêmicos e levemente hiperlipidêmicos (TG > 150 e < 200 mg/dL) também se beneficiam com o consumo > 4 g ao dia de EPA e DHA provenientes de alimentos enriquecidos ou de animais marinhos, com redução entre 9 a 26% da trigliceridemia, enquanto que a suplementação entre 1 a 5 g de EPA e/ou DHA pode reduzir entre 4 a 51% em indivíduos com níveis limítrofes. Alguns estudos mostram que a suplementação com ômega 3 pode aumentar discretamente a concentração plasmática de HDL-

c (1 a 3%) e aumentar o LDL-c (até 5 a 10%), em razão de reduzir os receptores de LDL, também chamados de receptores B/E (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2017). Desta forma o ômega-3 pode modular favoravelmente a hipertrigliceridemia atuando o tratamento desta doença, podendo reduzir o risco de doença cardiovascular (PEDERSOLI et al., 2015).

5 CONCLUSÃO

A síndrome metabólica é caracterizada por um conjunto de distúrbios fisiológicos (intolerância à glicose; obesidade abdominal; triglicerídeos fora do padrão; terapia anti-hipertensiva vigente ou pressão arterial elevada), os quais serão a base para chegar ao diagnóstico do paciente.

Essa doença tem incidência relevante na sociedade, principalmente nos países desenvolvidos e sub-desenvolvidos. Isso se deve as dietas baseadas em alto consumo de alimentos industrializados e a um estilo de vida sedentária, resultando em um impacto negativo na qualidade de vida.

Diante do exposto é possível observar a segurança do uso do ômega 3, em doses adequadas, no tratamento da síndrome metabólica para cada grupo etário e perfil de diferentes pacientes acometidos pela SM.

Esta revisão sistemática possibilitou analisar que o ômega 3 tem efeitos positivos nas DCNT como a obesidade, diabetes mellitus tipo 2, na hipertensão e principalmente na dislipidemia que é o principal fator de risco para o desenvolvimento de DCV. Porém é necessário a realização de mais estudos nessa perspectiva e para que se tenha fidedignas evidências da ação do ômega-3 nessa patologia.

Sendo assim, a mudança no estilo de vida atrelado a uma boa alimentação com níveis adequados de ácidos graxos poliinsaturados do tipo ômega 3, traz benefícios a saúde dos seres humanos tanto em pacientes acometidos por algum distúrbio, como também para indivíduos saudáveis, auxiliando na redução de taxas metabólicas que acarretam no desenvolvimento da síndrome metabólica e conseqüentemente em doenças mais graves com alto grau de mortalidade.

Conduto, fica evidente que o uso do ômega 3 em conjunto com mudança no hábito de vida do paciente, tem sim influencia no tratamento da SM e que a união dessas práticas é inversamente proporcional ao surgimento de doenças crônicas não transmissíveis.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, O. D.; SANTOS, O. P. S.; MATIN, V. F. J. Inflamação, disfunção endotelial e eventos agudos na hipertensão arterial. **Revista Brasileira de Hipertensão**. v. 21, n. 3, p. 129-133, 2014.

AZAMBUJA, R. C et al. O diagnóstico da síndrome metabólica analisado sob diferentes critérios de definição. **Revista baiana de saúde**, v. 39, n. 3, p. 482-496, 2015.

BORGES, C. M. et al. Ácidos graxos poli-insaturados ômega-3 e lúpus eritematoso sistêmico: o que sabemos? **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 54 n. 6, p. 459-466, 2014.

BRANT, L. C. C. et al. Variações e diferenciais da mortalidade por doença cardiovascular no Brasil e em seus estados, em 1990 e 2015: estimativas do Estudo Carga Global de Doença. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 20, p. 116-128, 2017.

CASTELLANO, L; RODRIGUEZ, M. O efeito do ômega 3 na saúde humana e considerações de ingestão. **Revista Chilena de Nutrição**. v. 42, n. 1, p. 90-95, 2015.

CATHARINA, S. A. et al. Características relacionadas à síndrome metabólica em indivíduos com hipertensão controlada e hipertensão resistente. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**. v. 110, n. 6, p. 514-521, 2018.

CHAVES, M. P. **Efeitos da suplementação do ácido graxo alfa-linolênico (ALA) no metabolismo e no estresse do retículo endoplasmático em tecido adiposo visceral de obeso grau III**. 2017. Tese (Doutorado em Clínica Médica) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, p. 16-99, 2017.

DAMMERO, R. D. et al. Perfil e estado nutricional de pacientes hipertensos atendidos em um ambulatório Nutrição do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**. v. 13, n. 77, p. 54-60, 2019.

DEJUSTE, C. N. P et al. Informativo técnico suplementos ômega 3. 1 ed. São Paulo: **Conselho Regional de Farmácia do Estado de São Paulo**, 2016.

FALUDI, A. A et al. Atualização da diretriz brasileira de dislipidemias e prevenção da aterosclerose–2017. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 109, n. 2, p. 1-76, 2017.

FARIA, R. E. et al. Consumo Alimentar e Síndrome Metabólica em adolescentes do sexo feminino. **Revista da Associação Brasileira de Nutrição**. v. 6, n. 1, p. 21-28, 2014.

FERREIRA, M. E. Síndrome metabólica e doenças cardiovasculares: do conceito ao tratamento. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, v. 45, n. 4, p. 95-109, 2016.

FONSECA, A. R.; COUTO, L.; SANTOS, P. A Dieta Mediterrânea na Prevenção Secundária da Síndrome Metabólica. **Revista Portuguesa de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo**. v. 12, n. 2, p. 223-231, 2017.

FONSECA, C. N. J. E. et al. Síndrome metabólica e resistência insulínica pelo homa-IR no climatério. **International Journal of Cardiovascular Science**, v. 31, n. 3, p. 201-208, 2018.

FREITAS, M. C; CESCHINI, F. L; RAMALLO, B. T. Resistência à insulina associado à obesidade: Efeitos anti-inflamatórios do exercício físico. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. v. 22, n. 3, p. 139-147, 2014.

GOMES, R. N. S et al. Ácido graxo ômega-3 na prevenção e tratamento da hipertensão arterial sistêmica. **Higiene alimentar**, v. 30, n. 256/257, p. 33-37, 2016.

GUSMÃO, S. L. et al. Utilização de indicadores dietéticos como critérios prognósticos da Síndrome Metabólica. **Revista da associação Brasileira de Nutrição**, v. 6, n. 1, p. 37-46, 2014.

JARAMILLO, L. P. et al. Consenso latino americano de hipertensão em pacientes com diabetes do tipo 2 e síndrome metabólica. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia & Metabologia**. v. 58, n. 3, p. 205-225, 2014.

KAUR, J. A comprehensive review on metabolic syndrome. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3966331/> > Acesso em: 28 de maio de 19

LEITE, B. F.; JAMAR, G.; CARANTI, D. Efeito dos ácidos graxos na Síndrome Metabólica: uma revisão de literatura. **Revista Nutrire**. v. 39, n. 1, p. 113-129, 2014.

MAGALHÃES, M. E. C. Novas Metas de Colesterol da Diretriz de Dislipidemia da SBC. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, v. 30, n. 6, p. 466-468, 2017.

MALTA, D. C et al. Prevalência da hipertensão arterial segundo diferentes critérios diagnósticos, Pesquisa Nacional de Saúde. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 21, p. 1-15, 2018.

MENDES, V; SILVA, M. P. Abordagem nutricional e dietética na prevenção e tratamento da Hipertensão Arterial. **Revista Factores de Risco**. v. 30, n. 1, p. 51-63, 2014.

MOREIRA, S. B; VASCONELOS, A. S. F. D. Produtos marinhos como fonte promissora de fármacos: um foco para ação cardiovascular. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v. 13, n. 3, p. 363-369, 2014.

MUCURI, R. S.; FRANCISCO, I.; ALVEZ, R. A. M. Prevalência dos componentes associados a síndrome metabólica no Brasil e revisão crítica dos fatores dietéticos associados à prevenção e ao tratamento. **Revista rede de cuidados em saúde**. v. 9, n. 1, p. 1-15, 2015;

NASCUITTE, R, P. et al. Ácidos graxos e o sistema cardiovascular. **ENCICLOPEDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer**. v. 11, n. 22, p. 11-29, 2015.

NETO, L. G. C. J. et al. Prevalência da síndrome metabólica e seus componentes em pessoas com diabetes mellitus tipo 2. **Texto & Contexto – Enfermagem**. v. 27, n. 3, p. 1-8, 2018.

OLIVEIRA, M. C. A.; LUNA, I. Z. Ácido graxo n-3: os benefícios do consumo de um alimento com alegação de propriedades funcionais. **ACTA Ciência e Saúde**. v. 2, n. 2, p. 40-53, 2014.

OLIVEIRA, S. V. et al. Análise dos fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis: Estudo com colaboradores de uma instituição privada. **Revista Saúde Santa Catarina**. v. 43, n. 1, p. 1-11, 2017.

PEDERSOLI, A. G. A. et al. Ômega-3 e redução dos triglicerídeos no paciente com doença cardiovascular. **Revista Saber Científico**. v. 4, n. 1. p. 46-51, 2015.

PORTUGAL, C. R. M. et al. Dos alimentos cardioprotetores ao padrão alimentar: uma revisão da literatura. **Revista HUPE**. v. 14, n. 3, p. 27-33, 2015.

PETERMANN, B. X. et al. Epidemiologia e cuidado à Diabetes Mellitus praticado na Atenção Primária à Saúde: uma revisão narrativa. **Revista Saúde (Santa Maria)**, v. 41, n. 1, p. 49-56, 2015.

RAMIRES, E. K. et al. Prevalência e fatores associados com a Síndrome Metabólica na população adulta brasileira: pesquisa nacional de saúde-2013. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v. 110, n. 5, p. 455-466, 2018.

RIBEIRO, H. **Ômega 3 e Diabetes Mellitus tipo 2**. Disponível em: <
<http://www.fsp.usp.br/crnutri/index.php/2016/01/20/omega-3-e-diabetes-mellitus-tipo-2/>>
Acesso em: 12 de mar de 2019.

ROSAS, M. T. B. **Fitoterapia e saúde: uma revisão integrativa sobre o ômega-3**. 2018. 22f. (Dissertação de Mestrado Profissional), Programa de Pós-graduação em Sistemas Agroindustriais, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande – Pombal – Paraíba – Brasil, 2018.

SENA, I. G.; DE OLIVEIRA, I. C. Guia para estudos de revisão sistemática: uma opção metodológica para as Ciências do Movimento Humano. **Movimento**, v. 20, n. 1, p. 395-411, jan-mar, 2014.

SILVA, A. C. C. et al. Alimentos contendo ingredientes funcionais em sua formulação: revisão de artigos publicados em revistas brasileiras. **Revista Conexão Ciência I**, v. 11, n. 2, p. 133-144, 2016.

SILVA, C. P. et al. os Benefícios dos Ácidos Graxos Ômega 3 na Alimentação: uma Breve Revisão. **International Journal of Nutrology**, v. 11, n. S 01, p. Trab600, 2018.

SOARES, S. T. et al. Hábitos alimentares, atividade física e escore de risco global de framingham na síndrome metabólica. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v. 102, n. 4, p. 374-382, 2014.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. **Atualização da Diretriz Brasileira de Dislipidemia e Prevenção a Aterosclerose**. v. 109, n 2, p. 1-76, 2017.

SUÁREZ-MAHECHA. H. et al. Importância do Ácidos Graxos Poliinsaturados Presente em Peixes de Cultivo e de Ambiente Natural Para a Nutrição Humana. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 28, n. 1, p. 101-110, 2018.

SCORSATTO, M. et al. É Possível Identificar Facilmente Mulheres Obesas Metabolicamente Saudáveis? **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**. v. 111, n. 5, p. 733-737, 2018.

SHÜTZ, G. R.; SANT'ANA, A. S. S.; SANTOS, S. G. Política de periódicos nacionais em Educação Física para estudos de revisão sistemática. **Revista Brasileira de Cineantropometria do Desempenho Humano, Santa Catarina**, v. 13, n. 4, p.313-319, mar, 2011.

THOMAS, J. R. et al. Métodos de Pesquisa em atividade física. 6 ed. Porto Alegre: **Artmed**, 2012.

VAZ, S. S. D. et al. A importância do omega-3 para a saúde humana: Um estudo de revisão. **Revista Uningá**, v. 20, n. 2, p. 48-55, 2014.

VELHO, I; VERBER, J; LONGHI, R. Efeito do ácido graxo poli-insaturado ômega 3 (Ω -3) em praticantes de atividade física: Uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva** v. 11, n. 61, p. 3-9, 2017.

VIANA, D. E.; DANTAS, M. M.; MENEZES, M.E.S. Ácidos Graxos das Séries Ômega-3 e Ômega-6 e sua Utilização no Tratamento de Doenças Cardiovasculares: Uma Revisão. **Revista Saúde & Ciência Online**, v. 5, n. 2, p. 65-83, 2016.

YAMASHITA, K. M. M. M; FLHO, M. J. Funções Plenamente Reconhecidas de Nutrientes - Ácidos Graxos / ILSI Brasil. **International Life Sciences Institute**. v. 17, n. 2, p. 1-40, 2017.