



Pedro de Azevedo Lijnzaat

Síndrome metabólica e dieta vegetariana: relação benéfica, deletéria ou irrelevante?

Monografia realizada no âmbito da unidade de Estágio Curricular do Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas, orientada pelo Professor Doutor João António Nave Laranjinha e apresentada à Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra

Julho 2016



UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Pedro de Azevedo Lijnzaat

Síndrome metabólico e dieta vegetariana: relação benéfica, deletéria ou irrelevante?

Monografia realizada no âmbito da unidade de Estágio Curricular do Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas, orientada pelo Professor Doutor João António Nave Laranjinha e apresentada à Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra

Julho 2016



UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Eu, Pedro de Azevedo Lijnzaat, estudante do Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas, com o nº 2010159915 declaro assumir toda a responsabilidade pelo conteúdo da Monografia apresentada à Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, no âmbito da unidade de Estágio Curricular.

Mais declaro que este é um trabalho original e que toda e qualquer afirmação ou expressão, por mim utilizada, está referenciada na Bibliografia desta Monografia, segundo os critérios bibliográficos legalmente estabelecidos, salvaguardando sempre os Direitos de Autor, à exceção das minhas opiniões pessoais.

Coimbra, 12 de julho de 2016.

(Pedro de Azevedo Lijnzaat)

Agradecimentos

É com muita satisfação que profiro os meus mais sinceros agradecimentos a quem tornou tudo isto possível:

Ao meu tutor, o Professor Doutor João António Nave Laranjinha.

Aos meus pais e irmã, pelo constante acompanhamento e por toda a disponibilidade para me ajudar ao longo deste percurso académico.

A todos os meus amigos que acompanharam todo o meu percurso enquanto estudante, que contribuíram para o meu crescimento pessoal.

A Coimbra, por me ter recebido tão bem, e por me ter dado não só conhecimento, mas também memórias que levo comigo para a vida.

Abreviaturas

ALA – Ácido α -linoleico

DHA – Ácido docosahexaenóico

EPA – Ácido eicosapentaenóico

EUA – Estados Unidos da América

HDL – *High density lipoprotein*

IMC – Índice de Massa Corporal

LDL – *Low density lipoprotein*

OMS – Organização Mundial de Saúde

SM – Síndrome metabólico

Resumo

O síndrome metabólico agrupa um conjunto de fatores de risco associados a doenças cardíacas, vasculares, obesidade e diabetes, entre outras, estando, portanto, subjacente a problemas de saúde que afetam um número considerável de indivíduos em todo o mundo. O estilo de vida das sociedades atuais é apontado como o principal fator do crescimento da sua prevalência e, por conseguinte, a prática de exercício físico e dietas adequadas surgem como conselhos de primeira linha aos indivíduos que padecem deste síndrome.

Neste contexto, a dieta vegetariana tem sido apontada como sendo eficaz na prevenção e, eventualmente, no tratamento do síndrome metabólico. Tem-se observado que esta dieta apresenta um efeito favorável sobre praticamente todos os fatores de risco a este associados, em particular no excesso de peso, diabetes tipo 2, hipertensão e dislipidemia.

Apesar de estar comprovada a sua eficácia no controlo destes fatores de risco, os mecanismos pelos quais induz tais efeitos continuam ainda um pouco incertos. Neste trabalho discute-se a relação da dieta vegetariana à luz do conhecimento atual, tentando, sempre que possível, fundamentar a relação em termos mecanísticos e moleculares. É explorado o papel das fibras, dos lípidos, dos níveis energéticos e glicémicos no controlo do peso. Para a Diabetes *mellitus* tipo 2 é explorado o papel da dieta vegetariana avaliando o efeito da restrição calórica, o baixo aporte de ácidos gordos saturados, o baixo índice glicémico e o elevado aporte de fibras. No caso da pressão arterial, o efeito da dieta vegetariana é justificado através dos níveis lipídicos mais reduzidos, e também é explorado o papel do magnésio. Para a dislipidemia é explorado o papel da dieta vegetariana avaliando o seu menor aporte lipídico, maior aporte de fibras e de compostos polifenólicos.

Abstract

The Metabolic Syndrome has many risk factors that are associated with heart disease, vascular disease, obesity and diabetes, so it affects many people in the world. The lifestyle of our society is seen as the most important factor for the high prevalence of this syndrome, so increasing physical activity and lifestyle changes are seen as the first changes people suffering from this syndrome should make.

The vegetarian diet has been seen as good for the prevention, and maybe treatment of the metabolic syndrome. It has been demonstrated that this diet has a good impact on almost every risk factor associated with the metabolic syndrome.

Although it has been shown that this diet has a good impact on metabolic syndrome, the mechanisms through which this happens are yet to clarify. This work is a sum up of the recent knowledge about this topic. It explores the role that dietary fiber, lipids, fatty acids, energy intake, glycemic index, magnesium and some phytochemicals have on preventing the risk factors associated with the metabolic syndrome.

Índice

1. Introdução	1
2. Síndrome Metabólico	2
3. Dieta vegetariana	3
3.1 - Limitações da dieta vegetariana	4
4. Relação da dieta vegetariana com os fatores de risco incluídos no síndrome metabólico	7
4.1 - Excesso de peso	7
4.1.1 - Análise dos possíveis fatores que contribuem para um efeito benéfico da dieta vegetariana no controlo do peso	9
4.2 - Diabetes <i>Mellitus</i>	10
4.2.1 - Análise dos possíveis fatores que contribuem para um efeito benéfico da dieta vegetariana no controlo da diabetes	11
4.3 - Pressão Arterial	12
4.3.1 - Análise dos possíveis fatores que contribuem para um efeito benéfico da dieta vegetariana no controlo da pressão arterial	14
4.4 - Dislipidemia	15
4.4.1 - Análise dos possíveis fatores que contribuem para um efeito benéfico da dieta vegetariana no controlo da dislipidemia	18
5. Análise integrada dos potenciais efeitos da dieta vegetariana no síndrome metabólico	19
6. Conclusão	21
7. Bibliografia	22

I. Introdução

Devido ao aumento da prevalência mundial de excesso de peso e de estilos de vida sedentários, o síndrome metabólico (SM), um conjunto de fatores de risco associados a doenças cardíacas, vasculares, obesidade e diabetes, entre outras, surge como um problema sério e preocupante de saúde pública.^{[1][2]}

Os indivíduos que sofrem do SM têm risco aumentado de desenvolver certas patologias como diabetes *mellitus* tipo 2 e doenças cardíacas e vasculares. Assim, há uma necessidade de definir estratégias de prevenção e tratamento deste síndrome, de forma a diminuir o risco de doença cardiovascular, principal causa de morte nos países desenvolvidos.^[3]

O exercício físico e a dieta têm sido apontados como fatores essenciais à prevenção de doença associada ao estilo de vida sedentário que, as evidências para tal apontam, é fortemente catalisador dos fatores de risco agrupados no SM.^[1]

Ainda não existe consenso relativamente à dieta mais adequada para doentes com SM. No entanto sabe-se que dietas hipocalóricas e com restrições lipídicas têm um efeito positivo em relação aos fatores de risco do SM, reduzindo então a probabilidade, de doentes que sigam dietas com estas características, sofrerem de problemas cardíacos ou vasculares.^[4]

A dieta vegetariana surge como sendo uma das possíveis dietas apontadas como favorável para doentes de SM. É uma dieta hipocalórica, com menores teores de colesterol, menor teor lipídico e rica em compostos polifenólicos que podem trazer vantagens para estes indivíduos.^[5]

Este trabalho tem o propósito de discutir o potencial efeito que a dieta vegetariana pode ter na prevenção e tratamento do SM, à luz do conhecimento atual. Sendo assim, são explorados os riscos e benefícios associados a este tipo de dieta. Mas, principalmente, é avaliado o efeito que o vegetarianismo tem sobre os fatores de risco associados ao SM, bem como os mecanismos pelos quais esses efeitos se fazem sentir.

2. Síndrome metabólica

O SM resulta de um conjunto de alterações metabólicas das quais fazem parte a obesidade central, hipertensão arterial, e níveis aumentados de colesterol e glicémia. Pessoas que apresentem este síndrome vão ter um risco aumentado de progressão de patologia cardiovascular ou metabólica, havendo, por isso, necessidade de controlar e monitorizar a doença.^[6]

O diagnóstico do SM pode ser feito quando o doente apresenta pelo menos três dos cinco seguintes fatores:

1. Obesidade abdominal - perímetro abdominal que exceda 102 cm no homem e 88 cm na mulher indica gordura abdominal em excesso.
2. Triglicéridos - iguais ou superiores a 150 mg/dl.
3. Colesterol *high density lipoprotein* (HDL) - igual ou inferior a 40 mg/dl no homem e a 50 mg/dl na mulher.
4. Pressão arterial - igual ou superior a 135/85 mmHg.
5. Glicémia em jejum - igual ou superior a 100 mg/dl.^[1]

Na Figura 1 está demonstrada a percentagem de cada um dos cinco componentes do síndrome metabólica na população dos Estados Unidos da América (EUA), sendo o perímetro abdominal e a glicémia os mais prevalentes. O perímetro abdominal elevado e níveis reduzidos de colesterol HDL são mais comuns nas mulheres do que nos homens. Por outro lado, valores elevados de triglicéridos, pressão arterial e de glicose são mais comuns nos homens.^[6]

A prevalência do SM tem vindo a aumentar, tornando-se assim num grave problema de saúde pública a nível global. Este aumento deve-se a estilos de vida cada vez mais sedentários associados a desequilíbrios alimentares.^{[1][2]}

Nos EUA a prevalência do SM é de cerca de 23% ^[1], já em Portugal, segundo a associação portuguesa de cardiologia, afeta aproximadamente 30% da população.

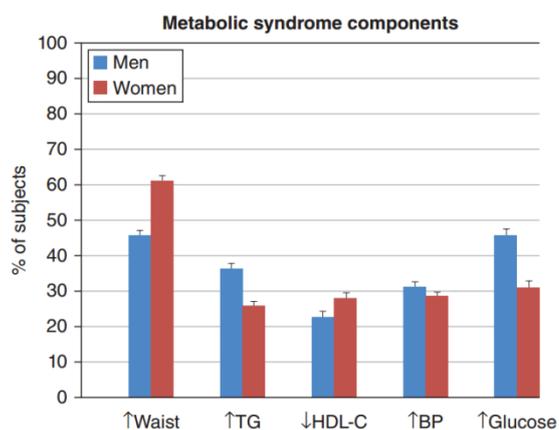


Figura 1 - Percentagens dos componentes do SM. [Adaptado de kasper L, et al. (2015)^[6]].

Assim, torna-se importante que os profissionais de saúde não só diagnostiquem e implementem tratamento farmacológico, como também alertem a população para a necessidade de alterações dos seus estilos de vida.

Os profissionais de saúde devem aconselhar os doentes a praticarem uma vida menos sedentária, devendo realizar algum tipo de atividade física, se possível. Devem também orientar e educar o doente para uma dieta mais saudável, bem como alertar para os malefícios de certos hábitos como o tabaco e o álcool, se assim for o caso. Devem promover não só o tratamento e controlo do síndrome, mas também a sua prevenção.^{[1][4]}

3. Dieta vegetariana

A dieta vegetariana tem sido adotada por muitos indivíduos em alternativa a uma dieta tradicional, desprovida de restrições relativamente à proveniência animal ou vegetal dos alimentos. Os fatores que normalmente motivam a adoção de uma dieta vegetariana podem ser muito variados. Podem ir desde fatores ambientais, económicos, religiosos, questões de ética e ainda motivos de saúde.^[7]

Interessa sim, do ponto de vista da relação da dieta com a saúde, discriminar os vários tipos ou graus de dieta que, de um modo genérico, se podem englobar no termo vegetarianismo (Tabela I).^[7]

Tabela I - Alguns dos tipos de vegetarianismo mais relevantes. [Adaptado de *Pilis W, et al. (2014)*^[7]].

Tipos de dieta vegetariana	Definição
Lacto-ovo-vegetariano	Exclui todos os tipos de carnes e peixe; permite o consumo de todos os tipos de produtos de origem animal. (ex: ovos, leite e derivados, mel).
Lacto-vegetariano	Exclui carnes, peixe e ovos; permite o consumo de produtos de origem animal como o leite, derivados do leite e mel.
Ovo-vegetariano	Exclui da alimentação todos os produtos de origem animal exceto os ovos.
Vegan	Exclui da alimentação todos os produtos de origem animal.
Semi-vegetariano	É uma alimentação mista; são consumidos todos os produtos de origem animal, mas em quantidades muito reduzidas.

As dietas vegetarianas são, normalmente, ricas em hidratos de carbono, ácidos gordos n-6, fibras, carotenóides, ácido fólico, vitamina C, vitamina E, magnésio e compostos

polifenólicos. Por outro lado, são pobres em proteínas, colesterol, lípidos saturados, ácidos gordos n-3 de cadeia longa, vitamina D, vitamina B₁₂, cálcio, ferro e zinco.^[8]

3.1 Limitações da dieta vegetariana

Proteínas – Uma dieta à base de plantas consegue ter os níveis de proteína necessários e recomendados para o bom funcionamento do organismo humano.^[9] Para isto é importante que o vegetariano consuma proteínas de diferentes fontes, de forma a suprimir falhas proteicas. No entanto, é necessário ter atenção porque enquanto que a proteína da soja, só por si, consegue atingir os valores recomendados de forma eficaz, a proteína do trigo não.^[10] Quando a única fonte de proteína é o trigo, poderá existir um uso ineficaz do azoto.^[10] Algumas proteínas de origem vegetal não são tão bem digeridas, como por exemplo alguns cereais e legumes.^[11] Para vegetarianos que usem estes dois grupos como principal fonte de proteína na sua alimentação, é preciso ter noção de que muito provavelmente necessitarão de ingerir maior quantidade de proteína do que um indivíduo que siga uma dieta normal. Os cereais, por exemplo, têm pouca lisina, que é um aminoácido essencial.^[9] No entanto isto é facilmente combatido, incluindo na dieta outras fontes de proteína, tais como a soja e outras leguminosas.^[5]

Ácidos Gordos (n-3 e n-6) – A dieta vegetariana é, por norma, rica em ómega-6 e pobre em ómega-3. Os ácidos gordos ómega-3 são de elevada importância, nomeadamente o ácido eicosapentaenóico (EPA) e o ácido docosahexaenóico (DHA). Estes revelam-se muito importantes para a saúde cardiovascular, oftalmológica e cerebral. O ácido α -linoleico (ALA) é um ómega-3 de origem vegetal. No nosso organismo o ALA é convertido a ácidos gordos de cadeia maior, DHA e EPA; sendo que a taxa de conversão de ALA para EPA é de 10% e para DHA é ainda inferior.^[12] Deste modo, os vegetarianos costumam apresentar níveis baixos de DHA e EPA no sangue, sendo que os vegans apresentam valores ainda mais baixos.^[13] Deste modo, os níveis recomendados de ALA para uma pessoa que siga uma dieta tradicional não são os mesmos que para um vegetariano ou vegan que não ingira EPA e DHA. Ou seja, os vegetarianos devem ingerir doses mais elevadas de ALA para que seja convertido em EPA e DHA.^[14] O ALA pode ser obtido através de certos alimentos como as sementes de linhaça, nozes, óleo de canola e soja. Para além disto, estão disponíveis no mercado produtos fortificados com DHA, nomeadamente microalgas, leite de soja e barras de pequeno-almoço.^[15] As microalgas fortificadas com DHA são geralmente muito bem

absorvidas sendo que têm vindo a apresentar efeitos muito positivos nas concentrações de DHA no organismo, e conseqüentemente de EPA (retroconversão).^[16]

Ferro – O ferro dos vegetais é ferro não-heme que, ao contrário do ferro heme, não é absorvido tão facilmente. Existem alimentos que vão dificultar a absorção do ferro, nomeadamente os fitatos, o cálcio, os polifenóis do chá, o café, chá de ervas e o cacau.^[17] No entanto existem formas de preparação dos alimentos que reduzem, por exemplo, o nível de fitatos^[18] e conseqüentemente facilitam a absorção do ferro^[19]; tais como demolhar os feijões, grãos e sementes, e a fermentação do pão. Também a vitamina C, presente nas frutas e vegetais, vai reduzir os efeitos inibidores dos fitatos e, deste modo, aumentar os níveis de ferro.^[20] Uma vez que o ferro proveniente da dieta vegetariana não apresenta tão boa biodisponibilidade como a do ferro-heme, os vegetarianos são aconselhados a ingerir uma quantidade cerca de 1,8 vezes superior de ferro relativamente aos não vegetarianos.^[21] Por outro lado, sabe-se que, a longo prazo, a exposição a baixos níveis de ferro leva a uma adaptação que aumenta a sua absorção e diminui a sua eliminação.^[22] Pode então concluir-se que, apesar de se dever monitorizar os níveis de ferro, à partida, este não será um problema difícil de controlar.^[5]

Zinco – A biodisponibilidade do zinco proveniente da dieta vegetariana é mais baixa do que de uma dieta não-vegetariana. Este facto deve-se ao nível de fitatos, que se apresentam em maiores quantidades nas dietas vegetarianas e que diminuem a absorção do zinco.^[23] Deste modo, os vegetarianos estão aconselhados a ingerir doses superiores de zinco do que os não vegetarianos.^[21] Porém, os estudos efetuados são um pouco discordantes, sendo que alguns consideram que os níveis de zinco na dieta vegetariana são adequados,^[24] e outros estudos dizem que os níveis são baixos.^[25] Tal como no caso do ferro, existem formas de preparar os alimentos que reduzem os níveis de fitatos e conseqüentemente fortalecem a absorção do zinco. Existem alimentos com teores de zinco mais elevados, e que devem ser incluídos na dieta de um vegetariano de modo a evitar a sua carência. Esses alimentos são por exemplo a soja, legumes, grãos, queijo e nozes.^[5] Ácidos orgânicos, como o ácido cítrico, facilitam a absorção do zinco.^[26]

Cálcio – A quantidade de cálcio numa dieta ovo-lacto-vegetariana é igual ou superior à de um não vegetariano.^[27] No entanto, a quantidade de cálcio ingerida por uma dieta vegan pode não ser suficiente.^[27] Alguns estudos mostram que a relação entre a quantidade de proteína e de cálcio ingeridos é a melhor forma de prever a saúde óssea, ao invés de avaliar

apenas a quantidade de cálcio.^[28] Normalmente esta relação é maior, e melhor, na dieta ovo-lacto-vegetariana.^[29] A dieta vegan não tem uma relação tão favorável destes nutrientes, sendo que muitas vezes se verifica insuficiente, pelo que se aconselha a ingestão de alimentos fortificados com cálcio, ou então a suplementação de cálcio.^[29] Os alimentos mais aconselhados para evitar níveis baixos de cálcio são os brócolos, a couve-chinesa, a couve-galega e a couve portuguesa.^[29] O leite de soja fortificado com cálcio, fornece uma quantidade de cálcio semelhante ao leite de vaca. Ingerindo estes alimentos em proporções corretas vão-se prevenir falhas de cálcio na dieta.^[30]

Vitamina D – A vitamina D é importante para a saúde óssea. Alguns vegans que não usem suplementação desta vitamina têm quantidades insuficientes dela no seu organismo.^[31] A vitamina D pode ser encontrada no leite de vaca, algumas marcas de leite de soja, leite de arroz, sumo de laranja, alguns cereais, entre outros.^[5] Quantidades insuficientes de vitamina D estão relacionadas com fraca exposição solar, baixa ingestão dos alimentos referidos ou certas patologias médicas, sendo que nestes casos poderá estar recomendada a sua suplementação.^[5]

Vitamina B-12 – Plantas que não sejam fortificadas não contêm vitamina B-12. Os níveis desta são baixos em alguns vegetarianos, uma vez que não a ingerem em quantidades adequadas, regularmente.^[27] Os ovo-lacto-vegetarianos conseguem ter níveis adequados de vitamina B-12 pois consomem laticínios e ovos, para além de outros alimentos fortificados que possam consumir.^[5] Já os vegans deverão mesmo ingerir regularmente alimentos que sejam fortificados com esta vitamina, tal como o leite de soja ou leite de arroz e alguns cereais, por exemplo.^[5] Deverão ser realizadas análises para avaliar a necessidade de suplementação relativamente a esta vitamina.^[32]

Deste modo, é possível concluir que poderão existir carências nutricionais em indivíduos que sigam a dieta vegetariana ou vegan. No entanto, se a dieta for bem planeada pode fornecer todos os nutrientes necessários, em proporções adequadas, e, ainda, trazer benefícios para a saúde do indivíduo, prevenindo e tratando algumas doenças.^[5]

anteriormente, a gordura central é um dos parâmetros que se avaliam no diagnóstico do síndrome, através da medição do perímetro abdominal. Assim, uma das formas de prevenção ou tratamento será tentar controlar o peso e a gordura abdominal.^[6]

A população começa a estar cada vez mais sensível para a necessidade de mudar estilos de vida, com o intuito de diminuir a incidência e a prevalência do excesso de peso.^[33] Uma vez que o estilo de vida sedentário está associado ao excesso de peso, a prática de exercício físico tem vindo a ganhar cada vez mais importância na sociedade e começa a haver uma maior consciencialização para a necessidade da sua prática.^[34] Adicionalmente, já se provou que existe uma relação entre a prática de exercício físico e uma redução do peso corporal.^[35]

Deste modo, têm surgido inúmeras dietas e planos alimentares para auxiliar as pessoas que pretendem reduzir o peso. Promover alterações nos estilos de vida, aconselhando dietas mais saudáveis e enaltecendo a prática de exercício físico, tem vindo a ajudar muito no combate ao excesso de peso e obesidade.^{[36][37]}

Adotar uma dieta vegetariana poderá ser visto como uma boa forma de alterar o estilo de vida, e obter com isso resultados bastante benéficos, não só a nível de saúde física, mas também num sentido psico-social.^[5]

Já existem vários estudos que relacionam a adoção de uma dieta vegetariana com a perda de peso em adultos e adolescentes, tendo sido provado que os vegetarianos/vegans apresentam IMC's inferiores quando comparados com pessoas que comem carne.^[7]

Um destes estudos foi realizado por *Tonstad et al. (2009)*,^[38] no qual foram incluídos 60,903 indivíduos, em que todos tinham uma idade superior a 30 anos. Os resultados foram obtidos através de um questionário sobre os seus hábitos alimentares e seguidamente dividiu-se a amostra em cinco grupos, conforme a dieta que seguiam. Para além de outros fatores, foram analisados e comparados os seus índices de massa corporal. Os resultados obtidos apresentam-se na tabela 2.

Tabela 2 - Médias dos índices de massa corporal de cada grupo em estudo. [Adaptado de *Tonstad et al. (2009)*]^[38].

	Vegan	Lacto-ovo-vegetariano	Pesco-vegetariano	Semi-vegetariano	Não vegetariano
Número de indivíduos (n)	2731	20408	5617	3386	28761
Idade (média em anos)	58,1	58,1	57,2	57,7	54,9
Sexo feminino (%)	60,1	62,3	65,9	65,7	63,2
IMC (kg/m ²)	23,6	25,7	26,3	27,3	28,8

Pela análise dos dados obtidos neste estudo, é possível concluir que quanto menor o aporte de produtos de origem animal, menor será o IMC. A média do IMC no grupo dos vegans foi de 23,6 kg/m² e no dos não vegetarianos foi de 28,8 kg/m², todas as outras dietas apresentaram valores intermédios.^[38]

4.1.1 Análise dos possíveis fatores que contribuem para um efeito benéfico da dieta vegetariana no controlo do peso:

A quantidade e o tipo de lípidos presentes na dieta tradicional foram apontados como causas importantes para o excesso de peso.^[39] Por outro lado, foram também estudados os efeitos de outros fatores da alimentação no IMC, nomeadamente, os glúcidos, proteínas, fibras, a densidade energética (percentagem de energia presente numa dada porção de alimentos) e também o índice glicémico.^{[40][41]} No entanto, o contributo de cada um destes fatores para o desenvolvimento da obesidade continua incerto. Isto deve-se ao facto de existirem sempre erros na recolha dos dados para os estudos, com muitos viés, tornando-se difícil avaliar os efeitos isolados de cada um destes fatores. Em média o aporte energético reportado pelos participantes é entre 10 a 50% inferior ao real, sendo que as diferenças entre o real e o reportado são maiores para indivíduos obesos ou que sofram de excesso de peso.^[42]

A dieta vegetariana é mais rica em fibras do que a dieta tradicional. Aumentar a quantidade de fibras ingeridas pode ajudar a reduzir o aporte energético da dieta; primeiro pela redução da densidade energética, segundo por reduzir a absorção de outros nutrientes fornecedores de energia, e por último por aumentar o período de sensação de saciedade.^{[43][44]}

No entanto, é complicado avaliar o papel que a fibra, em específico, tem na regulação do peso corporal. Isto porque uma dieta rica em fibras está, normalmente, associada a outros fatores importantes no controlo do peso, nomeadamente baixos níveis de lípidos, baixos níveis energéticos e baixos níveis glicémicos.^[45] Já foram feitos estudos em que se tentaram controlar estes fatores, e quase todos eles concluíram que uma dieta rica em fibra está associada a reduções no índice de massa corporal. Um destes estudos comparou os efeitos que as fibras e os lípidos na dieta têm sobre o peso.^[46] Concluíram que nas mulheres, uma maior ingestão de fibras é mais eficaz na redução do peso corporal do que uma dieta pobre em lípidos. Perceberam ainda que uma associação destes dois fatores, ou seja, uma dieta rica em fibras e pobre em lípidos é ainda mais eficaz para se obterem índices de massa corporal mais satisfatórios. Para os homens não conseguiram tirar as mesmas conclusões, mas consideraram que os dados de que dispunham para estudo não eram os melhores, pois

a percentagem de homens que consumia os níveis de fibra considerados adequados era muito reduzida, não sendo uma população significativa para tirarem conclusões.^[46]

Assim sendo, tratando-se a dieta vegetariana de ser uma dieta mais rica em fibras, menos rica em lípidos e, normalmente, menos calórica, pode-se concluir que será, à partida, uma dieta mais adequada para reduzir o IMC de indivíduos que apresentem excesso de peso. Desta forma, o vegetarianismo pode contribuir para combater um dos constituintes do SM.^[8]

4.2 Diabetes Mellitus

A diabetes *mellitus* do tipo 2 tem uma forte influência da dieta, da prática de atividade física e do peso corporal. Caracteriza-se, fundamentalmente, pela resistência à insulina, embora possam ocorrer outros fenómenos com, por exemplo, uma diminuição na sua produção pelas células beta pancreáticas. Até recentemente era uma doença com incidência apenas na população adulta, mas têm-se verificado cada vez mais casos em crianças.^{[4][1][33]}

A diabetes do tipo 2 está estreitamente associada ao SM, uma vez que cerca de 75% dos diabéticos do tipo 2 apresentam o síndrome. Estes 75% correm maior risco de desenvolver problemas cardiovasculares do que os 25% que sofrem apenas de diabetes tipo 2 e não do síndrome.^[6]

Para tratamento e prevenção deste tipo de diabetes aconselha-se uma dieta hipocalórica. Está ainda indicada a prática de exercício físico regular.^[47]

Um dos problemas das dietas hipocalóricas é a grande dificuldade em mantê-las a longo prazo. Daí que, encorajar a pessoa a seguir uma dieta vegetariana, alterando o seu estilo de vida, pode ser uma boa forma de obter melhor adesão por parte do doente.^[48] A dieta deve ser personalizada, de forma a satisfazer as necessidades de cada um.^[49]

Já foram feitos vários estudos para encontrar uma relação entre a dieta vegetariana e a diabetes, que verificaram sempre níveis de incidência de diabetes mais baixos nos vegetarianos do que nos não vegetarianos. O estudo analisado de seguida (Tabela 3) foi realizado por *Tonstad, et al. (2009)*^[38] e pretende diferenciar e comparar os diferentes tipos de vegetarianismo e o seu impacto na diabetes.

Tabela 3 - Prevalências de diabetes tipo 2 nos vários grupos em estudo. [Adaptado de *Tonstad, et al. (2009)*^[38]].

	Vegan	Lacto-ovo-vegetariano	Pesco-vegetariano	Semi-vegetariano	Não vegetariano
Número	2731	20408	5617	3386	28761
Idade (média em anos)	58,1	58,1	57,2	57,7	54,9
Sexo feminino (%)	60,1	62,3	65,9	65,7	63,2
Diabetes tipo 2 (%)	2,9	3,2	4,8	6,1	7,6

Pela análise da tabela pode-se concluir que a prevalência de diabetes tipo 2 é mais baixa na dieta vegan e vai aumentando à medida que se vão acrescentado alimentos de origem animal. Ou seja, verifica-se o mesmo que no caso do índice de massa corporal. Neste estudo observou-se ainda que, para IMC superior a 30 kg/m², a prevalência de diabetes tipo 2 foi de 8,0% nos vegans, 9,4% nos ovo-lacto-vegetarianos, 10,4% nos pesco-vegetarianos, 11,4% nos semi-vegetarianos e 13,8% nos não-vegetarianos. Já para IMC inferior a 30 kg/m² foi de 2,0%, 2,1%, 3,3%, 3,7% e 4,6% para as respetivas dietas. Ou seja, a incidência da diabetes tipo 2 manteve-se sempre mais baixa quanto menos alimentos de origem animal se ingerisse, independentemente do IMC.^[38]

Neste estudo foram ainda avaliados fatores externos à alimentação, tais como a prática de exercício físico, o sexo, a idade, os rendimentos, a escolaridade, o consumo de álcool, o tempo que se passa a ver televisão e as horas de sono. Após se fazerem os ajustes para estes fatores socioeconómicos e de estilo de vida verificou-se que a dieta vegan e a dieta ovo-lacto-vegetariana reduzem para cerca de metade o risco de diabetes tipo 2 em relação à dieta não-vegetariana. Já as dietas pesco-vegetarianas e semi-vegetarianas estão associadas a uma redução de cerca de um terço a um quarto do risco de diabetes tipo 2, em relação à dieta não-vegetariana.^[38]

4.2.1 Análise dos possíveis fatores que contribuem para um efeito benéfico da dieta vegetariana no controlo da diabetes:

Restrição calórica – É vista como a principal estratégia para perder peso e melhorar o controlo glicémico. A perda de peso é, normalmente, acompanhada por melhorias no controlo glicémico bem como na sensibilidade da insulina.^[50] A redução no aporte calórico pode ter efeitos importantes sobre o controlo glicémico, secreção e sensibilidade da insulina, antes de ocorrer a perda de peso.^{[51][52]} As dietas vegetarianas ajudam a reduzir o aporte calórico pois são compostas por alimentos que, geralmente, apresentam menor densidade energética.^[48]

Baixo aporte de ácidos gordos saturados – já vários estudos demonstraram que os ácidos gordos saturados da dieta podem prejudicar a sensibilidade à insulina.^[53] Ao reduzirmos o aporte de lípidos saturados estaremos a contribuir para uma melhor sensibilidade à insulina, independentemente de alterações no peso corporal.^[54]

Baixo índice glicémico – Estudos provaram que dietas ricas em alimentos com baixos índices glicémicos estão associadas a melhores níveis de saúde, especialmente no que diz

respeito a doenças crónicas relacionadas com o envelhecimento, nomeadamente a diabetes tipo 2.^[55] Uma dieta com o índice glicémico elevado aumenta o risco de desenvolver diabetes tipo 2 em 40% quando comparado com uma dieta com baixo teor glicémico.^[56]

Elevado aporte de fibras – Uma dieta rica em fibras ajuda a reduzir a concentração de glicose em doentes com diabetes tipo 2.^[57] Estudos observacionais demonstraram que a incidência de diabetes tipo 2 é tanto menor quanto maior for o consumo de fibras.^[58] Estes estudos também demonstraram uma diminuição da resistência à insulina.^[59] Ou seja, as fibras presentes na dieta ajudam a melhorar o controlo glicémico em doentes que sofram de diabetes tipo 2.^[60]

4.3 Pressão arterial

Estudos que datam de 2014, levados a cabo pela OMS, clarificaram a prevalência da hipertensão nos diferentes países do mundo. Consideraram-se para o estudo todos os homens e mulheres que apresentavam idade superior a 18 anos. Desta população foram considerados hipertensos os que apresentavam pressão arterial sistólica superior ou igual a 140 mmHg e/ou pressão arterial diastólica superior ou igual a 90 mmHg. Assim, calculou-se a prevalência de hipertensão em cada país, apresentando-se os resultados na figura 3.

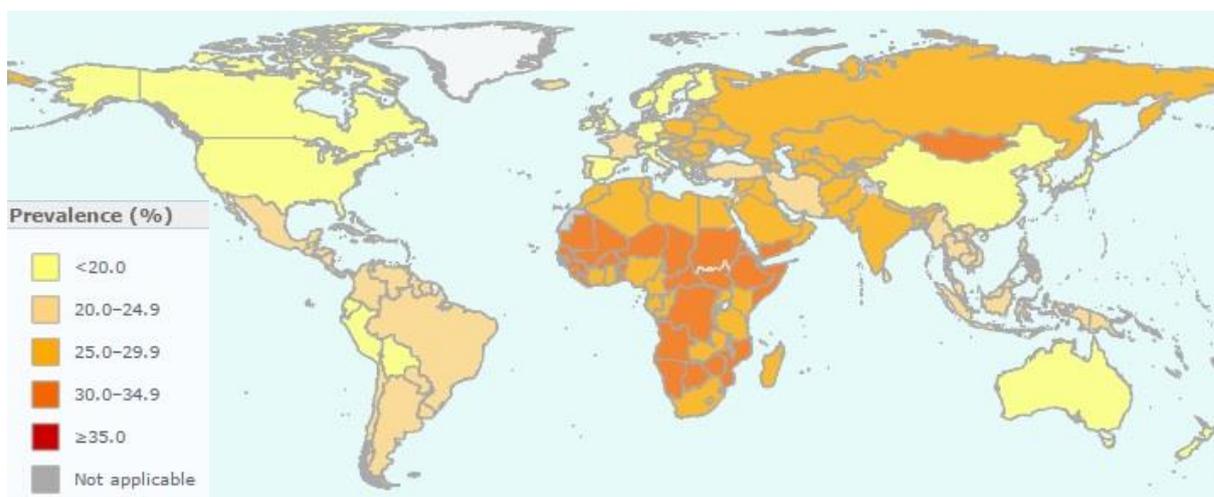


Figura 3 - Prevalência da hipertensão no mundo. (Adaptado da OMS).

Segundo a OMS cerca de 22% da população com idade superior a 18 anos sofre de hipertensão. O país com maior prevalência desta patologia é a Nigéria, tendo um valor de 34,5%. O valor europeu mais alto é na Estónia, com uma prevalência de 31,7%. Já Portugal apresenta um valor de 22,1%.

Relativamente ao SM, existe uma relação entre a resistência à insulina e a hipertensão. Em condições fisiológicas normais a insulina é um vasodilatador com efeitos secundários a nível da reabsorção de sódio no rim. Porém, quando se verifica resistência à insulina, o seu efeito vasodilatador perde-se, mas, a nível renal, a reabsorção de sódio mantém-se.^[6]

A resistência à insulina, entre outros mecanismos, pode ser induzida por uma alteração específica da via de sinalização da fosfatidilinositol-3-quinase. No endotélio a sua diminuição pode causar uma alteração no metabolismo de óxido nítrico e na secreção de endotelina, com uma conseqüente diminuição do fluxo sanguíneo.^[6]

No entanto, a resistência à insulina apenas contribui parcialmente para a elevada prevalência de hipertensão no contexto de SM. Como referido anteriormente, a maior parte dos indivíduos que apresentam este síndrome, sofrem de excesso de peso e, por isso, têm muito tecido adiposo no espaço perivascular, o que vai reduzir o calibre dos vasos, contribuindo assim para valores de pressão sanguínea mais elevados.^[6]

A hipertensão arterial é um dos fatores de risco mais importantes para o desenvolvimento de patologias cardíacas, o que no contexto do SM é mais preocupante. A dieta tem um papel muito importante na sua etiopatogenia.^[6]

Assim sendo, já foram feitos vários estudos de forma a testar a eficiência de certas dietas em reduzir os valores de tensão arterial.

Dourado, et al. (2011)^[6], estudou a influência que a dieta vegetariana pode ter no nosso organismo numa amostra de 87 indivíduos, divididos em dois grupos, um composto por 29 ovo-lacto-vegetarianos e outro de 58 não vegetarianos. Entre outros parâmetros avaliados, foram analisadas as pressões arteriais de cada participante, e calculadas as médias para cada grupo. Os resultados obtidos, relativamente aos valores de pressão arterial sistólica e diastólica apresentam-se na tabela 4.

Tabela 4 - Valores médios das pressões arteriais nos diferentes grupos em estudo. [Adaptado de *Dourado, et al. (2011)*^[6]].

	Ovo-lacto-vegetarianos	Não vegetarianos
Pressão arterial sistólica (mmHg)	114,86	123,76
Pressão arterial diastólica (mmHg)	73,24	77,19

As médias de ambos os grupos correspondem a valores de pressão arterial normais. No entanto, os valores dos ovo-lacto-vegetarianos são um pouco mais baixos. No estudo

consideraram que a diferença na pressão arterial diastólica não era relevante. Mas consideraram que a diferença na pressão arterial sistólica era estatisticamente significativa, o que reforça a conclusão de que uma dieta ovo-lacto-vegetariana pode ser eficaz na redução da pressão arterial.^[61]

Estudos realizados entre 1962 e 1999 mostraram que a pressão arterial sistólica dos vegetarianos é cerca de 2 a 14 mmHg inferior à dos não vegetarianos. Já a pressão arterial sistólica é de 5 a 6 mmHg inferior.^[62]

4.3.1 Análise dos possíveis fatores que contribuem para um efeito benéfico da dieta vegetariana no controlo da pressão arterial

Alguns estudos, demonstraram que, quando ajustadas ao índice de massa corporal, as diferenças entre as pressões arteriais nos dois tipos de dieta reduziram, o que permite concluir que o efeito da dieta vegetariana, em parte, se deve ao facto de haver perda de peso. No entanto também há estudos que, após os ajustes para os índices de massa corporal, continuam a mostrar diferenças significativas nas pressões, o que os levou a concluir que a diminuição verificada na pressão arterial não se devia exclusivamente à redução no índice de massa corporal.^[63]

As dietas vegetarianas, tipicamente, apresentam menores níveis de lípidos totais e de lípidos saturados. Sendo que, da percentagem total de energia consumida, os vegetarianos, apresentam menores percentagens de energia obtida pelo consumo de lípidos. É também comum, os vegetarianos, apresentarem uma proporção de lípidos polinsaturados para saturados superior a um.^[63] Através de estudos de *Iacono, et al. (1983)*^{[64][65]} foi possível observar que uma redução no aporte de lípidos (de 38% para 24% do total de calorias), associado a uma boa proporção de lípidos polinsaturados para saturada, resulta numa redução significativa da pressão arterial.^[63] Já *Ernst, et al. (1986)*,^[66] através de estudos observacionais, concluiu que os vegetarianos apresentam uma viscosidade do plasma inferior, acompanhada por menores pressões arteriais, quando comparado com o grupo dos não vegetarianos. Sendo assim torna-se possível concluir que a dieta vegetariana provoca uma redução da viscosidade plasmática, contribuindo assim para melhores níveis de pressão arterial.

O magnésio parece ter também um papel benéfico para a redução da pressão arterial. As principais fontes de magnésio são a fruta, vegetais, oleaginosas e cereais, ou seja, alimentos que, tipicamente, se encontram na dieta vegetariana.^[67] Sendo assim o aporte de magnésio dos vegetarianos é, em regra, superior ao dos não vegetarianos.^[68] *Witteman, et*

al.(1989)^[69], através de um estudo que teve a duração de 4 anos, concluiu que o magnésio proveniente destes alimentos está associado a menores riscos de hipertensão. Já o magnésio proveniente de suplementos alimentares, apesar de ter o mesmo efeito, não se revela tão eficaz.^[70] Os mecanismos pelos quais o Magnésio reduz a pressão arterial ainda não são bem compreendidos, mas a sua importância já é reconhecida.^[71]

4.4 Dislipidémia

A OMS apresentou os resultados estatísticos de prevalência de hipercolesterolemia do ano de 2008. Estes dados referem-se a indivíduos de ambos os sexos e com idade superior a 25 anos. Sendo que consideraram níveis elevados de colesterol valores superiores a 5 mmol/L, ou seja, aproximadamente 193 mg/dl. A Figura 4 ilustra os resultados obtidos.

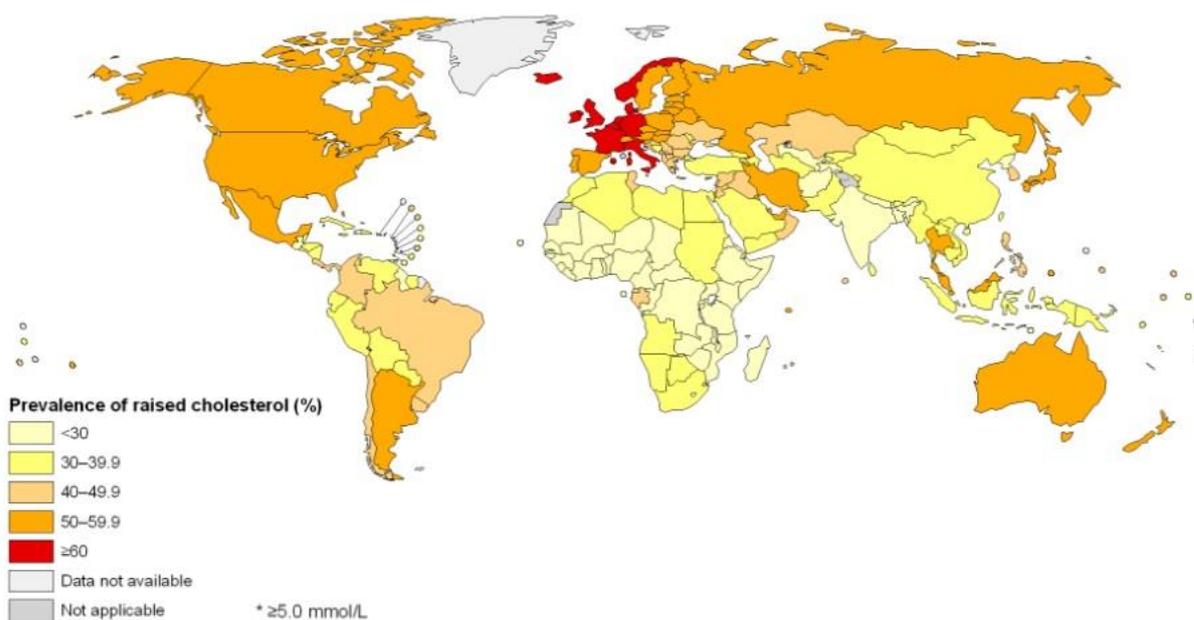


Figura 4 - Prevalencia da hipercolesterolemia no mundo. (Adaptado da OMS).

É possível observar que na América do Norte a grande maioria dos países apresenta uma prevalência entre 50 e 59.9%. Já na Europa os valores da prevalência são superiores a 50%, havendo uma quantidade considerável de países que apresentam valores superiores a 60%.

As condições que acompanham a hiperinsulinemia estão geralmente associadas à chamada tríade lipídica: aumento dos triglicerídeos, redução do colesterol HDL e presença de níveis aumentados de colesterol das LDL.^[72]

A nível do tecido adiposo, quando existe resistência à insulina há uma maior libertação de ácidos gordos livres. Isto vai fazer com que no fígado se libertem mais VLDL (*very low density lipoprotein*), lipoproteínas ricas em triglicerídeos, o que conseqüentemente vai reduzir os níveis de colesterol HDL. Outras alterações tais como a redução da ação da lipoproteína-lipase e o aumento da ação da lipase hepática contribuem para o aumento da LDL.^[72]

Já se realizaram vários estudos com intuito de avaliar o efeito da dieta vegetariana nos níveis de colesterol. Regra geral estes estudos comprovam que a dieta vegetariana contribui para uma redução dos níveis de colesterol total e de LDL.^[73] No entanto, estes estudos apresentam alguns resultados contraditórios, especialmente no que diz respeito ao efeito da dieta vegetariana sobre o HDL e os triglicerídeos.^{[74][75]}

Assim, Wang et al. (2015),^[76] estudaram os vários artigos existentes sobre o assunto. Usaram para comparação um total de 11 estudos, onde foram realizados estudos observacionais sobre o efeito da dieta vegetariana no colesterol total, HDL, LDL e triglicerídeos.

Para o colesterol total dispunham de um total de 10 estudos, e a comparação por eles efetuada apresenta-se na figura 5.

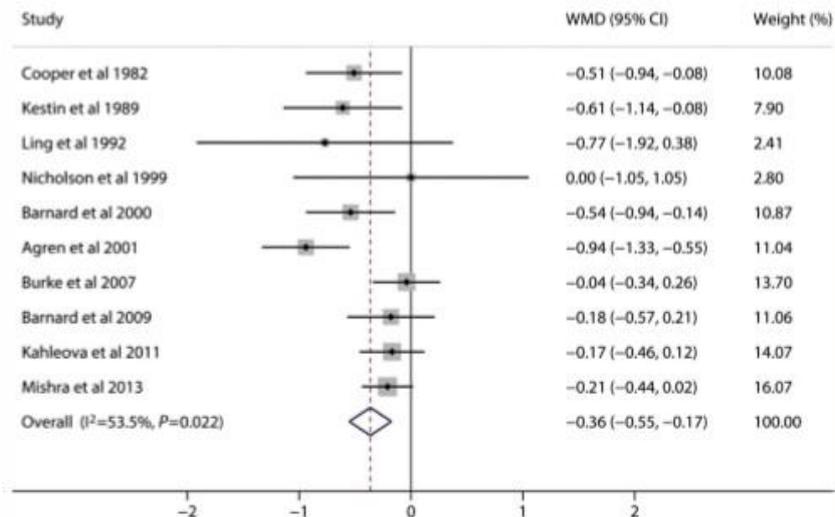


Figura 5 - Efeito da dieta vegetariana nas concentrações de Colesterol total. [Adaptado de Wang, et al. (2015)^[76]].

Apesar de serem valores um pouco heterogéneos, é possível observar que a dieta vegetariana provoca uma diminuição dos níveis de colesterol total. Em termos numéricos o efeito da dieta sobre os níveis de colesterol total é, em média, uma diminuição de 0,36 mmol/L que corresponde a cerca de 14 mg/dl.^[76]

Para avaliarem o efeito da dieta sobre os níveis de LDL utilizaram 7 estudos, cujos resultados estão ilustrados na figura 6.

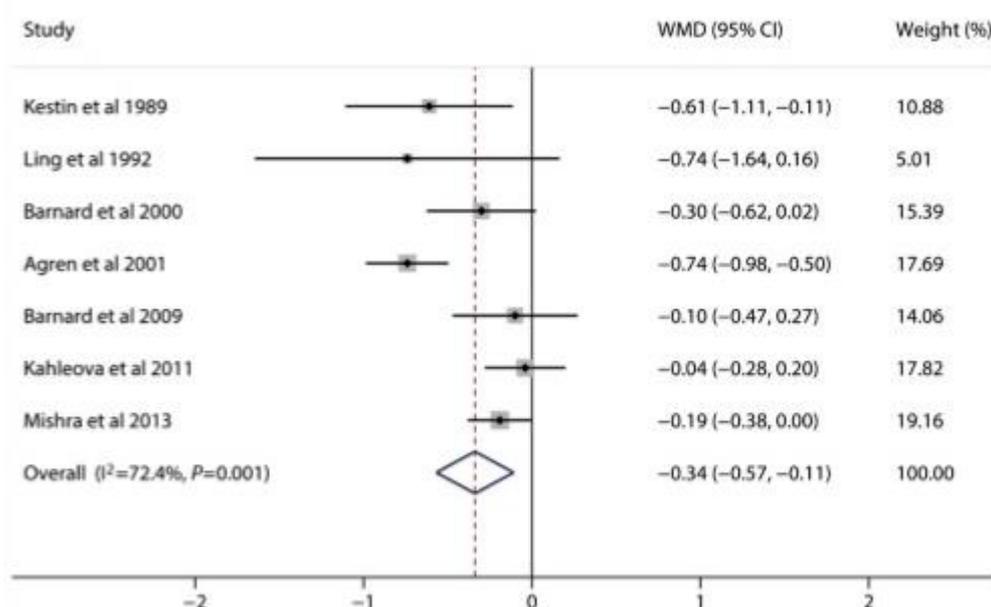
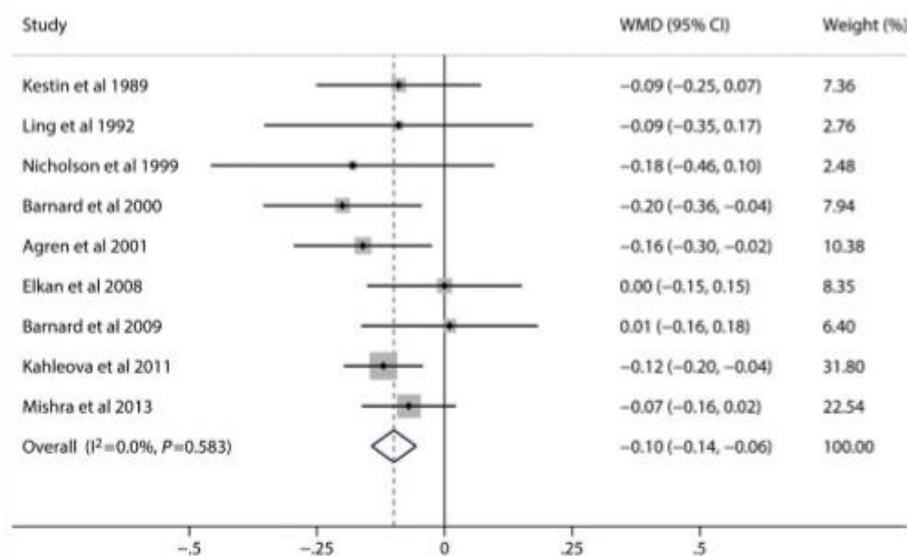


Figura 6 - Efeito da dieta vegetariana nas concentrações de LDL. [Adaptado de Wang, et al. (2015)^[76]].

Tendo em conta os resultados concluíram que, apesar da heterogeneidade dos valores, a dieta vegetariana reduz significativamente os valores de LDL. O valor médio do efeito da dieta obtido foi uma redução de 0,34 mmol/L, ou seja cerca de 13 mg/dl.^[76]

Para avaliarem os efeitos da dieta sobre o HDL dispunham de 9 estudos. A análise feita apresenta-se na figura 7.



.Figura 7 - Efeito da dieta vegetariana nas concentrações de HDL. [Adaptado de Wang, et al (2015)^[76]].

A dieta vegetariana também apresenta um efeito redutor nas concentrações de HDL. Aqui não se verificou a existência de heterogeneidade. O valor médio foi de uma redução de 0,1 mmol/L, ou seja, cerca de 4 mg/dl.^[76]

Para avaliar os efeitos da dieta sobre os triglicerídeos utilizaram 11 estudos, apresentando-se os resultados obtidos na figura 8.

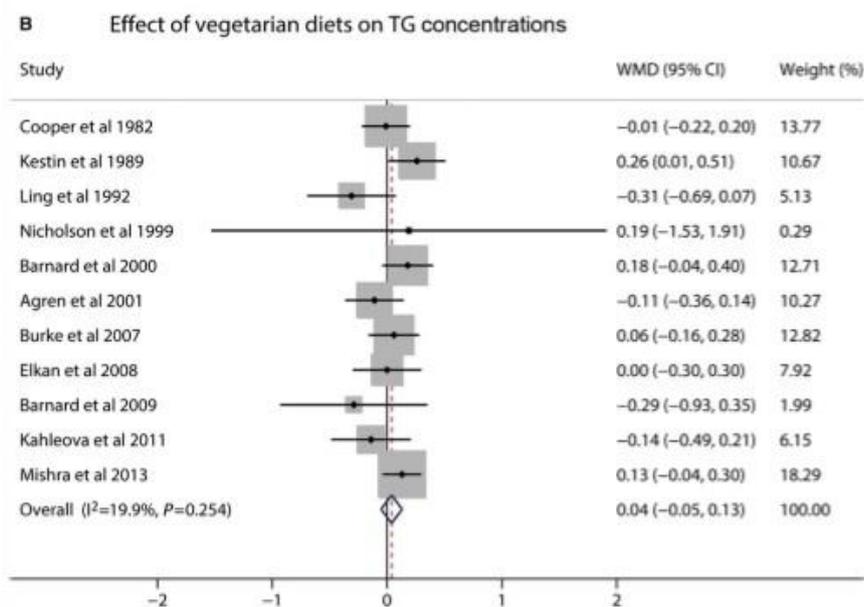


Figura 8 - Efeitos da dieta vegetariana nas concentrações de Triglicerídeos. [Adaptado de Wang, et al. (2015)^[76]].

Neste caso também se verificou baixa heterogeneidade dos resultados, sendo que consideraram que o efeito da dieta vegetariana sobre os níveis de triglicerídeos não era significativo. Aqui o valor médio obtido corresponde a um aumento de 0,04 mmol/L, ou seja, cerca de 3,5 mg/dl.^[76]

Através deste estudo concluíram então que a dieta vegetariana apresenta efeitos redutores sobre o colesterol total, LDL e HDL. Consideram estes resultados importantes, pois vêm provar que poderá ser possível controlar a hipercolesterolemia através da dieta. Apesar disto, consideram ser necessário realizar estudos mais específicos e com um maior número de dados da população de forma a permitir conclusões mais assertivas, e para que seja possível perceber melhor o porquê destas reduções acontecerem.^[76]

4.4.1 Análise dos possíveis fatores que contribuem para um efeito benéfico da dieta vegetariana no controlo da dislipidemia

Existem vários mecanismos pelos quais a dieta vegetariana pode induzir a redução do colesterol. É uma dieta pobre em colesterol, lípidos, e ácidos gordos saturados,^[77] o que faz com que haja menos absorção e conversão para colesterol na corrente sanguínea.^[78] Para

além disso, a dieta vegetariana fornece um maior aporte de fibras, e muitos *phytochemicals* que trazem benefícios para a saúde, tais como *phytosterols*, *phenolics*, carotenoides, *flavonoids*, *indoles*, *saponins* e *sulfides*, que vem das frutas, vegetais, legumes, oleaginosas, grãos integrais, e dos diversos produtos de soja.^[79] Estes fitoquímicos exercem a sua influência nos níveis de colesterol por variados mecanismos.

Os *phytosterols* são estruturalmente semelhantes ao colesterol e, reduzem a sua absorção intestinal ao competirem com este por um lugar nas micelas – responsáveis pelo transporte de lípidos até às células do intestino. Assim, mais colesterol será excretado pelas fezes, e menos será absorvido.^[80] Por sua vez, os *phenolics* inibem a oxidação do LDL, melhorando a saúde a nível cardiovascular.^[81] Os *flavonoids* e as *saponins* afetam a solubilidade das micelas que transportam o colesterol, o que leva a uma diminuição da absorção do colesterol.^[82] Os *sulfids* diminuem a quantidade de lípidos presente no sangue, em especial o colesterol total, e LDL uma vez que inibem a síntese de colesterol.^[83]

No que diz respeito à redução do HDL, aponta-se a diminuição de apolipoproteína A-I como responsável por esta redução.^[84] É sabido que o HDL está inversamente relacionado com o risco de problemas cardiovasculares, ou seja, quanto maior o valor de HDL menor será o risco.^[85] Apesar dos níveis de HDL baixarem, as dietas vegetarianas não estão associadas a problemas cardíacos, até pelo contrário.^[86]

Relativamente aos triglicerídeos, o estudo não encontrou alterações significativas para se tirarem conclusões. É, então, necessário recorrer a mais estudos para avaliar o efeito da dieta vegetariana nos triglicerídeos.^[76]

5. Análise integrada dos potenciais efeitos da dieta vegetariana no síndrome metabólico

Rizzo *et al.* (2011)^[87] quiseram avaliar o efeito geral da dieta no SM, bem como em cada um dos fatores de risco a ele associados.

Usou-se uma população de 1011 indivíduos, que após responderem a um questionário sobre os seus hábitos alimentares foram divididos por três grupos: Vegetarianos (consome carne ou peixe menos de uma vez por mês); semi-vegetarianos (consome peixe, mas não consome carne mais do que uma vez por mês, ou consome carne mais do que uma vez por mês, mas menos do que uma vez por semana); não vegetarianos (consome carne mais do que uma vez por semana). Estes indivíduos foram sujeitos a medições para cálculo do índice de massa corporal e perímetro abdominal. Foram também

sujeitos a análises ao sangue por forma a medir as concentrações no sangue de glicose, colesterol total, LDL, HDL e triglicéridos. Para além disso teve-se em conta o nível de exercício físico de cada indivíduo, bem como se ingeria bebidas alcoólicas ou se era fumador.^[87]

Após análise dos resultados obtidos avaliou-se a probabilidade, para cada grupo, de apresentar três, quatro ou cinco dos fatores usados para diagnóstico do síndrome metabólico:

- Vegetarianos: 12% com três fatores, 8% com quatro fatores, 3% com cinco fatores;^[87]
- Semi-vegetarianos: 19% com três fatores, 10% com quatro fatores e 2% com cinco fatores;^[87]
- Não vegetarianos: 19% com três fatores, 13% com quatro fatores e 5% com cinco fatores.^[87]

Calculou-se então a prevalência do síndrome em cada um dos grupos: vegetarianos – 25,2%; semi-vegetarianos – 37,6%; não vegetarianos – 39,7%. Após se efetuarem ajustes tendo em conta os fatores socioeconómicos concluíram que as diferenças continuavam a ser relevantes.^[87]

Concluiu-se então que a dieta vegetariana é acompanhada por um melhor perfil no que diz respeito aos fatores de risco do síndrome. Consequentemente, esta dieta, revela-se eficaz na redução do risco de síndrome metabólico.^[87]

6. Conclusão

Atualmente, é evidente a associação entre o síndrome metabólico e o tipo de dieta adotada.

Dadas as características da dieta vegetariana é expectável que esta tenha um papel ativo no controlo dos fatores de risco associados ao síndrome metabólico. Assim, têm-se estudado os efeitos desta dieta na saúde de forma a avaliar se de facto se trata de uma dieta favorável no tratamento e na prevenção deste síndrome.

Ficou provado através de estudos que a dieta vegetariana está associada a perda de peso e índices de massa corporal mais baixos. A conclusão a que se chegou foi que este efeito era tanto maior quanto menor fosse a quantidade de produtos de origem animal presentes na dieta. Assim esta dieta poderá ser vista como uma boa forma de ajudar indivíduos que sofram de excesso de peso a controlá-lo, e deste modo tirar partido de todos os benefícios que isso apresenta para a saúde.

Também está demonstrado que a dieta vegan e a ovo-lato-vegetariana reduzem para cerca de metade o risco de desenvolver diabetes tipo 2. Deste modo reduz-se o risco de mais um dos fatores de risco do síndrome metabólico, reduzindo também os riscos cardíacos a ele associados.

Relativamente à pressão arterial, concluiu-se que a dieta vegetariana está associada a pressões arteriais sistólicas mais reduzidas. Já no que diz respeito á pressão arterial sistólica a dieta parece não ter um efeito tão relevante, no entanto os indivíduos que seguem a dieta vegetariana parecem apresentar valores ligeiramente mais baixos.

No que diz respeito ás dislipidémias, esta dieta mostrou ser eficaz a reduzir os níveis de colesterol total e de LDL, o que é muito positivo. Estudos mostraram ainda que a dieta promove a redução do níveis de HDL, o que já não é tao favorável, pois baixos níveis de HDL representam mais riscos para a saúde cardiovascular. No entanto, a dieta vegetariana é considerada favorável para a saúde cardiovascular, e não o contrário. Relativamente aos níveis dos triglicerídeos, parece que a dieta não afeta significativamente. No entanto estudos mais aprofundados parecem ser necessários de forma a retirar conclusões mais assertivas e concretas.

No geral a dieta vegetariana demonstra ser bastante benéfica no controlo dos fatores de risco associados ao síndrome metabólico a prevalência do síndrome, e, logo, melhorando o estado de saúde dos doentes.

7. Bibliografia

1. Ford ES, Kohl HW, Mokdad AH, Ajani UA: Sedentary Behavior, Physical Activity, and the Metabolic Syndrome among U.S. Adults. *Obesity Research* 2005; 13, 608-614.
2. Cho ER, Shin A, Kim J, Jee SH, Sung J: Leisure-time physical activity is associated with a reduced risk for metabolic syndrome. *Ann Epidemiol* 2009;19, 784-792.
3. Zhu s, ST-ong M, Heshka S, Heymsfield SB: Lifestyle Behaviors Associated With Lower Risk of Having the Metabolic Syndrome. *Metabolism* 2004; 53, 1503-11.
4. Leão L, Moraes M, Carvalho G, Koifman R: Intervenções Nutricionais em Síndrome Metabólica: uma Revisão Sistemática. *Arq Bras Cardiol* 2011; 97(3): 260-265.
5. Winston WJ, Mangels AR. Position of the american dietetic association: Vegetarian diets. *J Am Diet Assoc.* 2009; 109, 1266-1282.
6. Kasper D, Fauci A, Longo D, Hauser S, Jameson J, Loscalzo J : Harrison's principles of internal medicine. 19th edition. London: Mc Graw Hill, 2015. P. 2449-2450.
7. Pilis W, Stec K, Zych M, Pilis A: Health benefits and risk associated with adopting a vegetarian diet. *Rocz Panstw Zakl Hig* 2014;65(1):9-14.
8. Kaushik N, Aggarwal A, Singh M, Deswal S, Kaushik P: Vegetarian Diets: Health Benefits and associated risks. *International Archives of Integrated Medicine*, March, 2015; 2, 206-209.
9. Young VR, Pellett PL. Plant proteins in relation to human protein and amino acid nutrition. *Am J Clin Nutr.* 1994;59(suppl):1203S-1212S.
10. Young VR, Fajardo L, Murray E, Rand WM, Scrimshaw NS. Protein requirements of man: Comparative nitrogen balance response within the submaintenance-to-maintenance range of intakes of wheat and beef proteins. *J Nutr.* 1975;105:534-542.
11. FAO/WHO/UNU Expert Consultation on Protein and Amino Acid Requirements in Human Nutrition. *Protein and Amino Acid Requirements in Human Nutrition: Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation.* Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2002. WHO Technical Report Series No. 935.
12. Williams CM, Burdge G. Long-chain n-3 PUFA: plant v. marine sources. *Proc Nutr Soc.* 2006;65:42-50.
13. Rosell MS, Lloyd-Wright Zechariah, Appleby PN, Sanders TA, Allen NE, Key TJ. Longchain n-3 polyunsaturated fatty acids in plasma in British meat-eating, vegetarian, and vegan men. *Am J Clin Nutr.* 2005;82:327-334.

- 14.** Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. Washington, DC: National Academies Press; 2002.
- 15.** Geppert J, Kraft V, Demmelmair H, Koletzko B. Docosahexaenoic acid supplementation in vegetarians effectively increases omega-3 index: a randomized trial. *Lipids*. 2005;40:807-814.
- 16.** Conquer JA, Holub BJ. Supplementation with an algae source of docosahexaenoic acid increases (n-3) fatty acid status and alters selected risk factors for heart disease in vegetarian subjects. *J Nutr*. 1996;126: 3032-3039.
- 17.** Coudray C, Bellanger J, Castiglia-Delavaud C, Remesy C, Vermorel M, Rayssiguier Y. Effect of soluble or partly soluble dietary fibres supplementation on absorption and balance of calcium, magnesium, iron and zinc in healthy young men. *Eur J Clin Nutr*. 1997; 51:375-380.
- 18.** Harland BF, Morris E R. Phytate a good or bad food component. *Nutr Res*. 1995;15:733-754.
- 19.** Manary MJ, Krebs NF, Gibson RS, Broadhead RL, Hambidge KM. Communitybased dietary phytate reduction and its effect on iron status in Malawian children. *Ann Trop Paediatr*. 2002;22:133-136.
- 20.** Hallberg L, Hulthen L. Prediction of dietary iron absorption: an algorithm for calculating absorption and bioavailability of dietary iron. *Am J Clin Nutr*. 2000;71:1147-1160.
- 21.** Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc. Washington, DC: National Academies Press; 2001.
- 22.** Hunt JR, Roughead ZK. Adaptation of iron absorption in men consuming diets with high or low iron bioavailability. *Am J Clin Nutr*. 2000;71:94-102.
- 23.** Hunt JR. Bioavailability of iron, zinc, and other trace minerals from vegetarian diets. *Am J Clin Nutr*. 2003;78(suppl):633S-639S.
- 24.** Davey GK, Spencer EA, Appleby PN, Allen NE, Knox KH, Key TJ. EPIC – Oxford: Lifestyle characteristics and nutrient intakes in a cohort of 33,883 meat-eaters and 31,546 non meat-eaters in the UK. *Public Health Nutr*. 2003;6:259-268.
- 25.** Ball MJ, Bartlett MA. Dietary intake and iron status of Australian vegetarian women. *Am J Clin Nutr*. 1999;70:353-358.

26. Lonnerdal B. Dietary factors influencing zinc absorption. *J Nutr.* 2000;130(suppl):I378S-I383S.
27. Messina V, Mangels R, Messina M. *The Dietitian's Guide to Vegetarian Diets: Issues and Applications*. 2nd ed. Sudbury, MA: Jones and Bartlett Publishers; 2004.
28. Appleby P, Roddam A, Allen N, Key T. Comparative fracture in vegetarians and nonvegetarians in EPIC-Oxford. *Eur J Clin Nutr.* 2007;61:1400-1406.
29. Weaver C, Proulx W, Heaney R. Choices for achieving adequate dietary calcium with a vegetarian diet. *Am J Clin Nutr.* 1999; 70(suppl):543S-548S.
30. Messina V, Melina V, Mangels AR. A new food guide for North American vegetarians. *J Am Diet Assoc.* 2003;103:771-775.
31. Dunn-Emke SR, Weidner G, Pettenall EB, Marlin RO, Chi C, Ornish DM. Nutrient adequacy of a very low-fat vegan diet. *J Am Diet Assoc.* 2005;105:1442-1446.
32. Herrmann W, Geisel J. Vegetarian lifestyle and monitoring of vitamin B-12 status. *Clin Chim Acta.* 2002;326:47-59.
33. Chiang JK, Lin YL, Chen CL, Ouyang CM, Wu YT, Chi YC, Huang KC, Yang WS: Reduced Risk for Metabolic Syndrome and Insulin Resistance Associated with OvoLacto-Vegetarian Behavior in Female Buddhists: A Case-Control Study. *PLoS ONE* 2013; 8(8): e71799.
34. Dunstan D, Salmon J, Owen N, Armstrong T, Zimmet PZ, Welborn TA, Cameron AJ, Dwyer T, Jolley D, Shaw JE: Associations of TV viewing and physical activity with the metabolic syndrome in Australian adults. *Diabetologia* 2005; 48:2254-61.
35. Robert H. Eckel, Harold E. Bays, Samuel Klein & Deborah Bade Horn: *Proactive and Progressive Approaches in Managing Obesity*, Postgraduate Medicine 2016.
36. Sullivan D: Association between vegan, vegetarian, and omnivorous diets and overweight and obesity. Hartford, University of Connecticut 2011; 44-4.
37. Bray GA: Lifestyle and pharmacological approaches to weight loss: efficacy and safety. *J Clin Endocrinol Metab* 2008; 93: S81-S88.
38. Tonstad S, Butler T, Yan R, Fraser GE. Type of Vegetarian Diet, Body Weight, and Prevalence of Type 2 Diabetes. *Diabetes Care* 2009; 32:791-796.
39. Willett WC. Dietary fat plays a major role in obesity: No. *Obes Rev.* 2002;3:59-68
40. Roberts SB. High-glycemic index foods, hunger, and obesity: Is there a connection? *Nutr Rev.* 2000; 58:163-170.
41. Roberts SB, McCrory MA, Saltzman E. The influence of dietary composition on energy intake and body weight. *J Am Coll Nutr.* 2002; 21(suppl):S140-S145.

42. Schoeller DA. Limitations in the assessment of dietary energy intake by self-report. *Metabolism*. 1995; 44:18-22.
43. Yao M, Roberts SB. Dietary energy density and weight regulation. *Nutr Rev*. 2001; 59:247-258.
44. Baer DJ, Rumpler WV, Miles CW, Fahey GC. Dietary fiber decreases the metabolizable energy content and nutrient digestibility of mixed diets fed to humans. *J Nutr*. 1997; 127:579-586.
45. Howarth NC, Saltzman E, Roberts SB. Dietary fiber and weight regulation. *Nutr Rev*. 2000; 59:129-139.
46. Howarth NC, Huang TT, Roberts SB, McCrory MA. Dietary fiber and fat are associated with excess weight in young and middle-aged US adults. *J Am Diet Assoc* 2005; 105:1365-1372.
47. American Diabetes Association: Nutrition recommendations and interventions for diabetes: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care* 31(Suppl 1) 2008: S61-S78.
48. Trapp CB, Barnard ND: Usefulness of vegetarian and vegan diets for treating type 2 diabetes. *Curr Diab Rep* 2010; 10:152-158.
49. Wheeler ML, Dunbar SA, Jaacks LM, Karmally W, Mayer-Davis EJ, Wylie-Rosett J, Yancy WS: Macronutrients, food groups, and eating patterns in the management of diabetes: a systematic review of the literature. *Diabetes Care*, volume 35, 2012; 35, 434-445.
50. Kahleova H, Pelikanova T: Vegetarian Diets in the Prevention and Treatment of Type 2 Diabetes, *Journal of the American College of Nutrition* 2015; 34, 1-11.
51. Hughes TA, Gwynne JT, Switzer BR, Herbst C, White G: Effects of caloric restriction and weight loss on glycemic control, insulin release and resistance, and atherosclerotic risk in obese patients with type II diabetes *mellitus*. *Am J Med* 1984; 77:7-17.
52. Numata K, Tanaka K, Saito M, Shishido T, Inoue S: Very low calorie diet-induced weight loss reverses exaggerated insulin secretion in response to glucose, arginine and glucagon in obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1993; 17:103-108.
53. Xiao C, Giacca A, Carpentier A, Lewis GF: Differential effects of monounsaturated, polyunsaturated and saturated fat ingestion on glucose-stimulated insulin secretion, sensitivity and clearance in overweight and obese, non-diabetic humans. *Diabetologia* 2006; 49:1371-1379.

- 54.** DeFronzo RA: Banting Lecture. From the triumvirate to the ominous octet: a new paradigm for the treatment of type 2 diabetes *mellitus*. *Diabetes* 2009; 58:773-795.
- 55.** Chiu C-J, Liu S, Willett WC, Wolever TM, Brand-Miller JC, Barclay AW, Taylor A: Informing food choices and health outcomes by use of the dietary glycemic index. *Nutr Ver* 2011; 69:231-242.
- 56.** Barclay AW, Petocz P, McMillan-Price J, Flood VM, Prvan T, Mitchell P, Brand-Miller JC: Glycemic index, glycemic load, and chronic disease risk—a meta-analysis of observational studies. *Am J Clin Nutr* 2008; 87:627-637.
- 57.** Chandalia M, Garg A, Lutjohann D, von Bergmann K, Grundy SM, Brinkley LJ: Beneficial effects of high dietary fiber intake in patients with type 2 diabetes *mellitus*. *N Engl J Med* 2000; 342:1392-1398.
- 58.** Schulze MB, Schulz M, Heidemann C, Schienkiewitz A, Hoffmann K, Boeing H: Fiber and magnesium intake and incidence of type 2 diabetes: a prospective study and meta-analysis. *Arch Intern Med* 2007; 167:956-965.
- 59.** Erkkila AT, Lichtenstein AH: Fiber and cardiovascular disease risk: how strong is the evidence? *J Cardiovasc Nurs* 2006; 21:3-8.
- 60.** Weickert MO, Pfeiffer AFH: Metabolic effects of dietary fiber consumption and prevention of diabetes. *J Nutr* 2008; 138:439-442.
- 61.** Dourado K, Campos F, Shinohara NK: Relation between dietary and circulating lipids in lacto-ovo vegetarians. *Nutr Hosp* 2011; 26(5): 959-964.
- 62.** Shridhar K, Dhillon PK, Bowen L, Kinra S, Bharathi AV, Prabhakaran D, Reddy K, Ebrahim S: The Association between a Vegetarian Diet and Cardiovascular Disease (CVD) Risk Factors in India: The Indian Migration Study 2014. *PLoS ONE* 9(10): e110586.
- 63.** Berkow S, Barnard N: Blood Pressure Regulation and Vegetarian Diets. *Nutrition Reviews* 2005; 63, 1-8.
- 64.** Iacono JM, Judd JT, Marshall MW, et al. The role of dietary essential fatty acids and prostaglandins in reducing blood pressure. *Prog Lip Res.* 1981; 20: 349-364.
- 65.** Iacono JM, Puska P, Dougherty RM: Effect of dietary fat on blood pressure in a rural Finnish population. *Am J Clin Nutr.* 1983; 38:860-869.
- 66.** Ernst E, Pietsch L, Matrai A, Eisenberg J: Blood rheology in vegetarians. *Br J Nutr.* 1986; 56:555-560.
- 67.** Larsson CL, Johansson GK. Dietary intake and nutritional status of young vegans and omnivores in Sweden. *Am J Clin Nutr.* 2002; 76: 100-106.

- 68.** Janelle KC, Barr SI. Nutrient intakes and eating behavior scores of vegetarian and nonvegetarian women. *J Am Diet Assoc.* 1995; 95:180-186.
- 69.** Witteman JC, Willett WC, Stampfer MJ, Colditz GA, Sacks FM, Speizer FE, Rosner B, Hennekens CH. A prospective study of nutritional factors and hypertension among US women. *Circulation.* 1989; 80: 1320-1327.
- 70.** Henderson DG, Schierup J, Schodt T. Effect of magnesium supplementation on blood pressure and electrolyte concentrations in hypertensive patients receiving long term diuretic treatment. *BrMedJ(Clin Res Ed).* 1986; 293:664-665.
- 71.** Taveira T, Gulum A, Ouellette D, Choudhary G, Eaton CB, Liu S, Wu WC: Relation of Magnesium Intake With Cardiac Function and Heart Failure Hospitalizations in Black Adults. *Circ Heart Fail.* 2016; 9:e002698.
- 72.** Pozzan R, et al. Dislipidemia, síndrome metabólico e risco cardiovascular. *Revista da SOCERJ* 2004; p. 97-104.
- 73.** De Biase SG, Fernandes SFC, Gianini RJ, Duarte JLG. Vegetarian diet and cholesterol and triglycerides levels. *Arq Bras Cardiol.* 2007; 88:35-39.
- 74.** Mishra S, Xu J, Agarwal U, Gonzales J, Levin S, Barnard ND. A multicenter randomized controlled trial of a plant-based nutrition program to reduce body weight and cardiovascular risk in the corporate setting: the GEICO study. *Eur J Clin Nutr.* 2013; 67:718-724.
- 75.** Barnard ND, Cohen J, Jenkins DJ, Turner-McGrievy G, Gloede L, Green A, Ferdowsian H. A low-fat vegan diet and a conventional diabetes diet in the treatment of type 2 diabetes: a randomized, controlled, 74-wk clinical trial. *Am J Clin Nutr.* 2009; 89(suppl):1S-9S.
- 76.** Wang F, et al. Effects of vegetarian diets on blood lipids: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Am Heart Assoc.* 2015; 4:e002408.
- 77.** Li D. Chemistry behind vegetarianism. *J Agric Food Chem.* 2011; 59:777-784.
- 78.** Hu FB, Stampfer MJ, Manson JE, Rimm E, Colditz GA, Rosner BA, Hennekens CH, Willett WC. Dietary fat intake and the risk of coronary heart disease in women. *N Engl J Med.* 1997; 337:1491-1499.
- 79.** Craig WJ. Nutrition concerns and health effects of vegetarian diets. *Nutr Clin Pract.* 2010; 25:613-620.
- 80.** Uddin M, Sarker M, Islam Z, Ferdosh S, Akanda M, Haque J, Easmin M, Shamsudin B, Hadijah S, Yunus KB. Phytosterols and their extraction from various plant matrices using supercritical carbon dioxide: a review. *J Sci Food Agric.* 2015; 95:1385-1394.

- 81.** Van Hung P. Phenolic compounds of cereals and their antioxidant capacity. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2016; 56:25-35.
- 82.** Chávez-Santoscoy RA, Gutiérrez-Urbe JA, Serna-Saldívar SO. Effect of flavonoids and saponins extracted from black bean (*Phaseolus vulgaris* L.) seed coats as cholesterol micelle disruptors. *Plant Foods Hum Nutr.* 2013; 68:416-423.
- 83.** Liu L, Yeh Y. Inhibition of cholesterol biosynthesis by organosulfur compounds derived from garlic. *Lipids.* 2000; 35:197-203.
- 84.** Desroches S, Paradis M, Pérusse M, Archer WR, Bergeron J, Couture P, Bergeron N, Lamarche B. Apolipoprotein AI, A-II, And VLDL-B-100 metabolism in men comparison of a low-fat diet and a high-monounsaturated fatty acid diet. *J Lipid Res.* 2004; 45:2331-2338.
- 85.** Rader DJ, Hovingh GK. HDL and cardiovascular disease. *Lancet.* 2014; 384:618-625.
- 86.** Ornish D, Scherwitz LW, Billings JH, Gould KL, Merritt TA, Sparler S, Armstrong WT, Ports TA, Kirkeeide RL, Hogeboom C. Intensive lifestyle changes for reversal of coronary heart disease. *JAMA.* 1998; 280:2001-2007.
- 87.** Rizzo N, et al. Vegetarian dietary patterns are associated with a lower risk of metabolic syndrome. *Diabetes Care* 2011; 34:1225-1227.