

Taynah Lara Furfuro

Consequências metabólicas das dietas paleolítica e vegetariana/vegan

Ciências da Nutrição

Faculdade de Ciências da Saúde

Universidade Fernando Pessoa

Porto, 2020

Consequências metabólicas das dietas paleolítica e vegetariana/vegan

Taynah Lara Furfuro

Consequências metabólicas das dietas paleolítica e vegetariana/vegan

Ciências da Nutrição

Faculdade de Ciências da Saúde

Universidade Fernando Pessoa

Porto, 2020

Consequências metabólicas das dietas paleolítica e vegetariana/vegan

Taynah Lara Furfuro

Consequências metabólicas das dietas paleolítica e vegetariana/vegan

Declaro para os devidos efeitos ter atuado com integridade na elaboração deste Trabalho de Projeto, atesto a originalidade do trabalho, confirmo que não incorri em plágio e que todas as frases que retirei de textos de outros autores foram devidamente citadas ou redigidas com outras palavras e devidamente referenciadas na bibliografia.

(Taynah Lara Furfuro)

Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa como parte dos requisitos para obtenção do grau de licenciado em Ciências da Nutrição.

Orientadoras:

Professora Doutora Fernanda Leal

Professora Doutora Inês Lopes Cardoso

“Que a força do medo que tenho
não me impeça de ver o que anseio.”

Oswaldo Montenegro

ÍNDICE

Índice de Figuras.....	vii
Lista de abreviaturas, acrónimos e siglas.....	viii
Resumo	ix
Abstract	x
Título/autores/afiliação académica	xi
I. Introdução.....	1
1.1. Evolução da alimentação humana.....	1
1.2. Objetivo.....	3
II. Metodologia.....	3
III. Dieta paleolítica.....	4
3.1. Definição.....	4
3.2. Consequências metabólicas.....	5
IV. Dieta vegetariana/vegan.....	8
4.1. Definição.....	8
4.2. Consequências metabólicas.....	9
V. Conclusão.....	11
VI. Agradecimentos.....	12
VII. Referências bibliográficas.....	13

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Reação da DGAT2 na síntese de triglicerídeos.....	17
Figura 2. Reação da LPL na degradação de triglicerídeos.....	18
Figura 3. Metabolismo da homocisteína.....	19

LISTA DE ABREVIATURAS, ACRÓNIMOS E SIGLAS

CBS – Cistationa B sintetase

DGAT2 – Diacilglicerol aciltransferase 2

GLP-1 – Péptido semelhante ao glucagon-1, do inglês *glucagon-like peptide-1*

HDL – Lipoproteína de alta densidade, do inglês *high density lipoprotein*

LDL – Lipoproteína de baixa densidade, do inglês *low density lipoprotein*

LPA – Lipoproteína (a)

LPL – Lipoproteína lípase

MAT – Metionina adenosil-transferase

MS – Metionina-sintetase

SAM – S-adenosil-metionina

THF – Tetrahydrofolato

Metabolic consequences of paleolithic and vegetarian/vegan diet

Consequências metabólicas das dietas paleolítica e vegetariana/vegan

Taynah Lara Furfuro¹; Fernanda Leal²; Inês Lopes Cardoso³

1. Estudante finalista do 1º ciclo de estudos em Ciências da Nutrição da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa.
2. Orientadora do trabalho complementar. Docente da Faculdade Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa.
3. Orientadora do trabalho complementar. Docente da Faculdade Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa.

Taynah Lara Furfuro

Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa

Morada: Rua de Camões, 527 | 4000-147

E-mail: 34905@ufp.edu.pt

Contagem de palavras: 5564

Número de figuras/tabelas: 3

Número de referências bibliográficas: 32

Conflito de interesses: nada a declarar.

RESUMO

Com o passar do tempo, os padrões alimentares sofreram processos de ramificação de modo a adequarem-se a diferentes necessidades, surgindo abordagens dietéticas díspares. Como tal, o objetivo desta investigação é identificar consequências metabólicas de duas destas vertentes: a dieta paleolítica e a dieta vegetariana/vegan.

Assim, foi feita uma pesquisa bibliográfica com as expressões “paleolithic diet AND metabolism” e “vegetarian diet AND metabolism” na base de dados PubMed e Scielo.

Por um lado, a dieta paleolítica tenta reproduzir um padrão alimentar mais próximo do dos nossos ancestrais, preferindo alimentos provenientes da terra, da caça e da pesca. Alguns estudos levantam a hipótese desta dieta apresentar benefícios na síndrome metabólica. No entanto, pode promover um aumento do risco de deficiências vitamínicas e minerais devido às restrições específicas inerentes a esta dieta.

Por outro lado, o vegetarianismo é um termo bastante vasto pois inclui diferentes vertentes dependendo dos alimentos de origem animal que exclui sendo, de uma forma geral, uma dieta à base de alimentos de origem vegetal. É estudada por diversos investigadores que admitem a possibilidade da mesma diminuir o risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares. Contudo, a adoção de uma dieta vegetariana/vegan desequilibrada acarreta um aumento do risco de carências de alguns micronutrientes derivadas da exclusão de grupos alimentares.

Assim, apesar de serem necessários mais estudos que clarifiquem os possíveis benefícios e riscos de cada dieta, é possível concluir que qualquer uma delas deve ser devidamente acompanhada nutricionalmente para permitir um aporte adequado de todos os nutrientes necessários para a saúde.

Palavras-chave: metabolismo, dieta paleolítica, dieta vegetariana, dieta vegan, consequências.

ABSTRACT

Over time, the dietary patterns undergone branching process to adapt to dissimilar needs, hence arising different dietary approaches. As such, the purpose of this investigation is to identify the metabolic consequences of two of said strands: the Paleolithic diet and the vegetarian/vegan diet.

On this account, a literature research was made applying the expressions “paleolithic diet AND metabolism” and “vegetarian diet AND metabolism” in the PubMed and Scielo database.

On one hand, the Paleolithic diet tries to reproduce a dietary pattern closer to those of our ancestors, mainly adopting foods from the land, hunting and fishing. Some studies suggest that the metabolic syndrome benefits from this diet, however, it can also promote an increased risk of vitamin and mineral deficiencies due to its specific dietary restrictions.

On the other hand, vegetarianism is an extremely broad term, as it includes different regards depending on which animal products are being excluded, however being, in general, a plant-based diet. Researchers admit the possibility of it decreasing the risk of developing cardiovascular diseases; nevertheless, embracing an unbalanced vegetarian/vegan diet leads to an increased risk of some micronutrient's deficiencies due to the exclusion of certain food groups.

As follows, granting more studies should be carried out to elucidate the possible benefits and downsides of each diet, embracing any of these should go along with a well-considered plan that includes all nutrients indispensable for one's health.

Keywords: metabolism, paleolithic diet, vegetarian diet, vegan diet, consequences.

I. INTRODUÇÃO

1.1. Evolução da alimentação humana

A evolução da alimentação ao longo dos tempos está intimamente ligada ao processo evolutivo do Homem. Os primeiros hominídeos bípedes, denominados *Australopithecus*, surgiram aproximadamente há cerca de 4,5 milhões de anos, seguido das duas primeiras espécies do género *Homo*, *Homo erectus* e *Homo habilis*. Posteriormente surgiram o *Homo sapiens neanderthalensis* e, por fim, o *Homo sapiens sapiens*, que apareceu há 40.000 anos e se mantém até aos dias de hoje (1).

O estudo da evolução do Homem permitiu ter a perceção que, num período anterior ao desenvolvimento da agricultura, a alimentação e o estilo de vida dos caçadores implicaram uma pressão seletiva sobre a estrutura genética desenvolvida milhões de anos antes, estrutura essa que se mantém, evidentemente com algumas alterações, até à atualidade (1).

Desde que a dieta se tornou um fator seletivo alterando a nossa estrutura genética, o período mais importante para a evolução da dieta dos nossos ancestrais foi o período paleolítico, caracterizado pela caça e desenvolvimento de ferramentas e métodos de confeção. Este período foi o gatilho, resultante da seleção natural, necessário à maximização da qualidade da dieta, da eficiência na obtenção de alimentos e, conseqüentemente, da oferta alimentar (1).

Tendo sido este o período onde a dieta paleolítica teve origem, com o passar do tempo, esta seguiu um novo rumo – o do combate ao aumento da prevalência de excesso de peso e obesidade, tendo estes um papel preponderante no desenvolvimento de doenças crónicas (2).

Com a crescente preocupação da população acerca desta problemática, surge em contrapartida a necessidade de encontrar soluções para a mesma, nomeadamente ao nível da perda ponderal (2).

Neste contexto, e sendo este um problema de saúde pública, tornou-se atrativa a adoção de estratégias para a rápida perda ponderal. Como tal, ao longo dos anos foram surgindo as chamadas dietas da moda que visavam o combate ao excesso de peso e obesidade (2).

Consequências metabólicas das dietas paleolítica e vegetariana/vegan

Com o aumento da discussão, em diversas populações, acerca do impacto ambiental que uma dieta pode acarretar, surgiu o interesse na dieta vegetariana e as suas variantes e por consequência um maior aprofundamento no estudo dos efeitos que o consumo de alimentos de origem animal tem na saúde (3).

Assim, são levantadas questões éticas relacionadas com a religião, o bem-estar animal, ambiente, assim como o impacto que o consumo exacerbado de carne tem na saúde pública, sendo estas as principais motivações para a adoção destas dietas (4).

A consciência da população em relação aos benefícios da adoção de uma dieta vegetariana/vegan constitui o fator preponderante na tomada de decisão para a adoção da mesma, além do aumento do número de estudos demonstrando os seus benefícios (4).

Como tal, um entendimento mais aprofundado dos efeitos produzidos pelas dietas vegetarianas na saúde tornou-se essencial para um melhor acompanhamento das consequências resultantes da adoção deste estilo de vida.

Diante disso, é evidente a associação do consumo de carne vermelha e produtos processados com o aumento do risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares, obesidade, diabetes mellitus tipo 2 e cancro. Consequentemente, a exclusão destes alimentos da dieta, aliada a outros fatores do estilo de vida como o nível de atividade física, tabagismo, consumo de álcool e saúde mental diminuem o risco de desenvolvimento destas mesmas doenças (3).

No entanto, tanto a dieta paleolítica como a vegetariana/vegan, atualmente, têm vindo a ser adotadas como dietas da moda, sem acompanhamento especializado e motivadas, muitas vezes, pela perda de peso a curto-prazo. Neste sentido, as dietas restritivas podem provocar fracassos sucessivos relativos à perda de peso, atuando como fator desencadeante de alteração de características psicológicas e, consequentemente, de desenvolvimento de distúrbios alimentares, como bulimia nervosa e compulsão alimentar (5, 6).

1.2. Objetivo

Ao longo dos anos surgiu o interesse de aprofundar a influência das diversas dietas no desenvolvimento de determinadas patologias ou complicações de saúde, assim como de entender o real impacto de determinadas restrições alimentares no desenvolvimento de deficiências nutricionais, que afetam direta e indiretamente os mais variados processos metabólicos.

Tal como a dieta pode influenciar negativamente a saúde, a análise do comportamento alimentar da população permite compreender que escolhas alimentares que forneçam um aporte nutricional adequado, são capazes de não apenas promover a saúde, como também de prevenir a doença.

Assim, a escolha de abordar a dieta paleolítica e a vegetariana/vegan foi pensada no sentido de tentar fazer um paralelismo entre estas duas dietas que, em certo ponto, são antagônicas, gerando uma reflexão interessante do ponto de vista sociológico, uma vez que analisa o processo evolutivo do padrão alimentar humano, não deixando de salientar a influência metabólica envolvida nas mesmas, pois tanto uma quanto a outra, apresentam consequências a esse nível.

Como tal, o principal objetivo desta investigação é identificar consequências metabólicas resultantes de duas abordagens terapêuticas dietéticas: dieta paleolítica e dieta vegetariana/vegan.

II. METODOLOGIA

Foi feita uma pesquisa bibliográfica na base de dados PubMed e Scielo (por serem as bases de dados mais consideradas na área da saúde) entre outubro de 2019 e janeiro de 2020, através das expressões de pesquisa “paleolithic diet AND metabolism” e “vegetarian diet AND metabolism”, surgindo 67 e 1726 artigos, respetivamente. Destes, foram excluídos os artigos que não tinham texto completo disponível e incluídos apenas artigos relativos aos últimos dez anos e realizados em humanos, o que totalizou 44 e 446 artigos, respetivamente. Através de fatores de inclusão pré-definidos, foram selecionados 30 artigos.

III. DIETA PALEOLÍTICA

3.1. Definição

Atualmente, a dieta paleolítica surge promovendo uma tentativa de aproximação de um padrão alimentar mais próximo do dos nossos ancestrais, preferindo alimentos provenientes da terra, tais como frutas, vegetais e oleaginosas; da caça e da pesca, essencialmente peixe e carne magra, e excluindo cereais e derivados, laticínios, leguminosas, alimentos processados, açúcar e sal (7).

Assim, é uma dieta rica em proteína, gordura insaturada, vitaminas e minerais, e por vezes, restrita em hidratos de carbono (8). São considerados valores moderados de hidratos de carbono nesta dieta, uma vez que, apesar da restrição da ingestão de grãos e cereais, excluindo alimentos ricos neste macronutriente como o arroz, a massa e o pão, é recomendado o consumo de outras fontes de hidratos de carbono como as frutas e os vegetais, que suprem as necessidades de ingestão dos mesmos, particularmente com um aumento do aporte de fibra (9).

Esta dieta teve origem numa época anterior à exploração agrícola e à extensão da pecuária, quando os padrões alimentares eram significativamente distintos dos atuais. Ainda assim, à semelhança do que acontece na atualidade, os padrões alimentares variavam de acordo com o local e, conseqüentemente, com o clima envolvente. Como tal, dificilmente a distribuição dos macronutrientes era semelhante, uma vez que a disponibilidade alimentar variava frequentemente, assim como a proporção de alimentos de origem vegetal comparativamente com os de origem animal (10).

Independentemente dessas circunstâncias, as principais restrições feitas na alimentação eram comuns entre as populações, nomeadamente o fato de não consumirem cereais e laticínios, consumindo apenas o leite materno durante o período de amamentação (10).

Não obstante, naquela altura o processamento alimentar era praticamente inexistente, sendo que os alimentos consumidos eram submetidos a um mínimo processamento que se limitava ao aquecimento dos mesmos (10).

3.2. Consequências metabólicas

Embora ainda sejam insuficientes, alguns estudos demonstram os benefícios da adoção da dieta paleolítica, particularmente, para a síndrome metabólica, a qual contempla um conjunto de distúrbios metabólicos que contribuem para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares e diabetes mellitus tipo 2. Como tal, os benefícios parecem estar relacionados com a redução desses distúrbios, nomeadamente, na diminuição da concentração de triglicérides, hipertensão arterial, níveis mais baixos de inflamação sistémica e de stress oxidativo (11-13).

Um estudo randomizado realizado em mulheres obesas na pós-menopausa demonstrou que a adoção de uma dieta paleolítica aumenta o risco de deficiência de iodo uma vez que esta dieta exclui duas das principais fontes de iodo, os laticínios e o sal de adição (14).

Segundo Patel *et al.* (15) a adoção de uma dieta paleolítica por pacientes com diabetes mellitus tipo 2, durante três meses, promoveu a melhoria da pressão arterial e do controlo glicémico, a redução de risco cardiovascular e síndrome metabólica, diminuição da hemoglobina glicada e da proteína C reativa e conseqüente diminuição da inflamação crónica, tolerância à glicose, melhoria do nível de insulina e dos perfis lipídicos. Esta melhoria nos parâmetros bioquímicos pode ser justificada pela diminuição do consumo de laticínios, produtos açucarados, ricos em ácidos gordos saturados, trans e aditivos e preferência pelo consumo de frutas, vegetais, tubérculos, frutos oleaginosos e carnes magras. No entanto, ainda é controversa a adequação nutricional da dieta paleolítica para todas as faixas etárias (9, 15).

Um outro estudo levantou a hipótese de que a perda de peso conseguida pela adoção de uma dieta paleolítica aumenta os níveis pós-prandiais do péptido semelhante ao glucagon-1 (GLP-1), uma incretina capaz de promover a saciedade e a manutenção do peso corporal. Além disso, concluiu também que os níveis de glucagon aumentados quando o metabolismo está em estado catabólico, podem gerar um aumento destes efeitos (8).

Blomquist *et al.* (16) num estudo realizado em mulheres saudáveis na pós-menopausa, apontaram que, em seis meses, o efeito no metabolismo lipídico foi mais evidente, no grupo que adotou uma dieta paleolítica (baixa em hidratos de carbono e rica em ácidos gordos polinsaturados), comparativamente ao grupo de controlo, tendo reduzido a expressão genética de proteínas envolvidas neste metabolismo como a diacilglicerol

aciltransferase 2 (DGAT2), que sintetiza triglicerídeos a partir de diacilgliceróis e ácidos gordos livres (Figura 1). Além disso, em 24 meses, apresentou um efeito mais relevante na diminuição da atividade da lipoproteína lípase (LPL), uma enzima mediadora da lipólise intravascular (Figura 2), exibindo uma menor degradação de triglicerídeos. Este estudo sugere ainda que, após seis meses da adoção da dieta paleolítica ocorre uma redução da sensibilidade à insulina e da concentração de triglicerídeos circulantes (16).

Noutra investigação conduzida em mulheres saudáveis foi definido que esta dieta, implementada a curto-prazo, produz um efeito benéfico na composição corporal, sendo ainda necessários mais estudos que avaliem a influência desta dieta a longo-prazo. Apesar do limitado consumo de hidratos de carbono não ter impactado pronunciadamente a ingestão de fibra, foi constatada uma diminuição considerável nas reservas de tiamina (vitamina B₁), riboflavina (vitamina B₂) e folato (vitamina B₉) devido às restrições específicas desta abordagem dietética (17).

Além disso, foi ainda verificado uma diminuição das reservas de cálcio e ferro em pacientes que adotaram uma dieta paleolítica, embora o pouco tempo de intervenção do estudo tenha limitado as conclusões acerca do impacto da mesma. Uma vez que esta dieta restringe o consumo de alguns grupos alimentares pode, a longo-prazo, associar-se ao aumento do risco de desenvolvimento de certas carências nutricionais, nomeadamente dos minerais especificados acima que são essenciais à saúde do sistema esquelético (17).

Um ensaio clínico randomizado demonstrou uma associação entre a adoção da dieta paleolítica por indivíduos com síndrome metabólica e a diminuição de colesterol total, triglicerídeos e pressão arterial, comparando com indivíduos nas mesmas circunstâncias que adotaram uma dieta restrita em energia (18).

À semelhança do estudo anterior, Pastore *et al.* (19) identificaram uma diminuição de triglicerídeos, colesterol total e do colesterol LDL (lipoproteína de baixa densidade) e um aumento do colesterol HDL (lipoproteína de alta densidade) após quatro meses de uma dieta paleolítica em comparação com uma dieta com base nas recomendações dietéticas para dislipidemia, sugerindo um potencial efeito protetor desta dieta em indivíduos com hipercolesterolemia.

Consequências metabólicas das dietas paleolítica e vegetariana/vegan

Foi concluído também, num estudo que avaliou diabéticos tipo 2, que a dieta paleolítica promove uma diminuição da percentagem de massa gorda e, consequentemente, um equilíbrio metabólico ao nível do controlo glicémico, da sensibilidade à insulina e da concentração de leptina. No entanto, considera necessário mais estudos sobre o efeito desta abordagem nos tecidos, designadamente na sensibilidade à insulina, a nível hepático e muscular (20).

Outro estudo randomizado realizado em indivíduos com diabetes mellitus tipo 2 concluiu que o elevado conteúdo de antioxidantes, potássio, fibra, gordura mono e polinsaturada e baixo teor de sódio, característico da dieta paleolítica, pode constituir um fator metabolicamente benéfico para estes pacientes, mesmo que administrem medicação para o controlo glicémico, pressão arterial e triglicérides. No entanto, o diminuto tamanho amostral do estudo torna-se um fator limitante do mesmo (9).

No período paleolítico era comum o consumo de alimentos crus devido à escassez de conhecimento acerca dos diferentes métodos de confeção. Como tal, o seu único recurso era o uso limitado do fogo, por isso a dieta paleolítica promove o consumo dos alimentos *in natura*, e considerando que os alimentos de origem vegetal têm fatores antinutricionais como as lectinas e as saponinas, quando ingeridos crus contêm níveis mais elevados que impedem a absorção de alguns nutrientes, podendo levar a uma resposta imunitária e alterar a permeabilidade intestinal (15).

Apesar da falta de investigação neste âmbito, a exclusão dos cereais da dieta implica uma alteração da composição de macronutrientes da mesma, especificamente de hidratos de carbono, o que levanta a hipótese de que alterando a fonte de fibra consumida, haverá uma alteração significativa na microbiota intestinal que, a longo prazo, poderá trazer importantes consequências metabólicas para a saúde (17).

IV. DIETA VEGETARIANA/VEGAN

4.1. Definição

A dieta vegetariana/vegan tem vindo a ganhar popularidade nos últimos anos por diversas razões, desde aspetos relacionados com a saúde a motivações éticas, questões ambientais, religiosas e culturais (21, 22).

A dieta vegetariana é caracterizada pela exclusão de carne, peixe e derivados, enquanto que a dieta vegan é um pouco mais restritiva pois, além destes alimentos, exclui também os laticínios, os ovos e todos os alimentos que tenham qualquer proveniência animal, como o mel e a gelatina. Baseia-se, portanto, no consumo de frutas e hortícolas, cereais e tubérculos, bebidas vegetais, leguminosas, frutos gordos e sementes, azeite e óleos vegetais (21, 22).

O vegetarianismo é um termo bastante vasto que inclui as dietas lacto-vegetariana, ovo-vegetariana ou pesco-vegetariana que são dietas variantes e intermédias da dieta vegetariana e vegetariana estrita ou vegan, pois apenas incluem produtos lácteos, ovos ou peixe, respetivamente (4, 22).

Existem ainda outras dietas e padrões alimentares que partilham similaridades com o vegetarianismo, entre as quais a dieta macrobiótica, que se baseia no consumo de leguminosas, cereais integrais, sementes e frutos oleaginosos; a dieta crudívora, que apenas inclui alimentos crus ou cozinhados a uma temperatura inferior a 40 °C; a dieta frugívora, à base de frutas, frutos oleaginosos e sementes; e a dieta tradicional asiática, que é na sua maioria lacto-vegetariana (22, 23).

Mais recentemente, surgiu ainda o termo flexitarianismo ou semi-vegetarianismo que é caracterizado pelo consumo habitual de alimentos de origem vegetal paralelamente ao consumo esporádico de carne ou outros produtos de origem animal. Esta dieta é considerada por muitos uma variante de transição para o vegetarianismo, sendo, como o próprio nome indica, mais flexível e tolerante a uma inclusão mais abrangente de alimentos de origem animal. Apesar desta ser uma dieta variante do vegetarianismo, é considerada omnívora, à semelhança das dietas mediterrânica e nórdica pois apesar de ser baseada em alimentos de origem vegetal, não pressupõe a exclusão completa de alimentos de origem animal (22, 24).

4.2. Consequências metabólicas

Esta dieta tem inúmeros benefícios para a saúde tais como a redução do risco de doenças crônicas devido à preferência por alimentos de origem vegetal, maioritariamente ricos em gordura insaturada, em detrimento dos de origem animal, ricos em gordura saturada (3).

No entanto, uma dieta vegetariana/vegan desequilibrada acarreta um aumento do risco de carências nutricionais como de ferro, cálcio, vitamina B₁₂ e vitamina D, pela restrição de grupos alimentares (22).

Relativamente às dietas vegetariana e vegan, uma revisão sistemática demonstrou que a adoção das mesmas constitui um efeito protetor de incidência e/ou mortalidade por cardiopatia isquémica e incidência de todos os tipos de cancro (25).

Vanacore *et al.* (26) estudaram o efeito das dietas vegetariana, vegan e omnívora no metabolismo, stress oxidativo e na composição corporal. Os resultados demonstraram que a dieta vegan promoveu uma diminuição de massa muscular superior relativamente às dietas vegetariana e omnívora. Este estudo observou que o aumento dos níveis séricos de homocisteína nas dietas vegetariana e vegan foi superior ao da dieta omnívora.

A homocisteína é um aminoácido formado a partir da metionina e o seu metabolismo está relacionado com as vitaminas B₆, B₉ e B₁₂ (Figura 3). Como tal, quando os níveis séricos de homocisteína estão elevados podem ser indicadores de possíveis deficiências nestas vitaminas apontando para um risco aumentado de doenças cardiovasculares. Este estudo demonstrou ainda que uma dieta vegan não tem um efeito protetor de stress oxidativo e de doenças metabólicas (26).

Um estudo recente mostrou que a adoção de uma dieta vegan, durante 4 semanas, apresentou um efeito protetor do risco aterosclerótico pois promoveu uma considerável diminuição da lipoproteína (a) (LPA), uma lipoproteína com composição lipídica similar à LDL, e de outras partículas aterogénicas, vindo, portanto contrariar a ideia de que o estilo de vida tem pouca influência sobre a concentração das mesmas. No entanto, considera-se necessária uma maior investigação dos mecanismos que influenciam essas mesmas concentrações, nomeadamente ao nível da expressão do gene que codifica a apolipoproteína (a), promovida pela inflamação hepática (27).

Resultados de outro estudo mostraram que dietas vegetarianas com um alto teor de ácidos gordos ômega 3, podem levar à diminuição dos níveis de leptina circulante, uma hormona essencial à regulação do apetite e do metabolismo energético, que pode ser justificada pela diminuição do teor de gordura corporal resultante da adoção de uma dieta de base vegetal, com menor teor lipídico. O estudo mostrou ainda uma associação entre a adoção destas dietas e a prevenção de síndrome metabólica, resultante da diminuição da concentração de leptina (28).

Vários estudos de coorte indicam que uma dieta de base vegetal promove uma menor resistência à insulina, representando um papel protetor e preventivo no desenvolvimento de pré-diabetes e diabetes mellitus tipo 2 (29, 30).

Levanta-se ainda a hipótese das dietas vegetarianas se mostrarem mais eficientes na promoção de um aumento da secreção pós-prandial das hormonas gastrointestinais, como a grelina e a leptina que atuam na regulação da fome e saciedade do que dietas à base de alimentos de origem animal (30).

Sebastiani *et al.* (22) estudaram o efeito de dietas vegetarianas equilibradas em mulheres grávidas, com alto teor de fibras e baixo teor de gordura, tendo concluído que a adoção das mesmas constitui um efeito protetor de algumas patologias ligadas à gestação como pré-eclampsia, diabetes gestacional ou parto prematuro. Foi concluído também que o efeito protetor desaparece se existirem deficiências de macro ou micronutrientes, como de proteínas, vitamina B₁₂, vitamina D, ferro ou cálcio, aumentando, paralelamente, o risco de baixo peso à nascença ou de desenvolvimento de malformações fetais e deficiências neurológicas. Assim, padrões alimentares desequilibrados além de comprometerem a saúde materna, aumentam o risco de comprometimento fetal (22).

Como tal, apesar dos riscos acrescidos de deficiências nutricionais nestas dietas, principalmente na gravidez e lactação, onde as necessidades nutricionais estão aumentadas, se estas dietas forem bem planeadas, equilibradas e ajustadas às necessidades, podem ser mantidas e consideradas seguras, inclusivamente durante e após o período gestacional, pois à semelhança do que deve ser feito em qualquer outro padrão alimentar, um acompanhamento nutricional vai permitir uma ingestão adequada de todos os nutrientes necessários para o desenvolvimento do feto e para a saúde da mãe (22).

V. CONCLUSÃO

A curva do processo evolutivo dos padrões alimentares humanos cresceu exponencialmente a partir do momento em que o desenvolvimento de ferramentas e métodos de confecção se tornaram características essenciais à potencialização da qualidade da dieta e eficiência na obtenção de alimentos, resultando numa maximização da oferta alimentar.

Além disso, o aumento da disponibilidade alimentar permitiu o surgimento de inúmeras dietas que procuravam adequar-se a diferentes necessidades, sendo que mais tarde essas dietas voltam a surgir com o fim de suprir necessidades diferentes das que lhes deram origem, muitas vezes dissociando o sentido da sua adoção das possíveis consequências metabólicas que daí podem advir.

Relativamente à dieta paleolítica, alguns estudos levantam a hipótese desta dieta apresentar benefícios na síndrome metabólica, controlo glicémico, sensibilidade à insulina e concentração de leptina. No entanto, pode promover também um aumento do risco de deficiência vitamínicas (tiamina, riboflavina e folato) e minerais (ferro, cálcio e iodo) devido às restrições específicas inerentes a esta dieta.

Em relação às dietas vegetarianas, diversos investigadores admitem a possibilidade da mesma diminuir o risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares, obesidade, diabetes mellitus tipo 2 e alguns tipos de cancro. Contudo, a adoção de uma dieta vegetariana/vegan desequilibrada acarreta um aumento do risco de carências de alguns micronutrientes (vitamina B₁₂, vitamina D, ferro ou cálcio).

Assim, apesar de serem necessários mais estudos que clarifiquem os reais benefícios e riscos de cada uma dessas dietas, é possível concluir que qualquer uma delas deve ser devidamente acompanhada nutricionalmente para permitir um aporte adequado de todos os nutrientes necessários para a saúde.

VI. AGRADECIMENTOS

Às minhas orientadoras Prof. Fernanda e Prof. Inês pela paciência, dedicação e disponibilidade ao longo do processo de desenvolvimento da tese.

A todos os professores, que de alguma forma marcaram a diferença no meu percurso acadêmico e me permitiram chegar ao fim de mais um ciclo.

À minha irmã Dandhara, por fazer de tudo para me ajudar e por estar desde sempre na linha da frente a torcer por mim e a fortalecer-me a cada dia.

À minha mãe Estela, por me incentivar e apoiar incondicionalmente e por me mostrar a arte da cozinha afetiva, fazendo-me perceber a importância da mesma para a nutrição.

Ao meu pai Rowney, por caminharmos juntos uma vida inteira, ajudando-me, a cada momento, a encontrar soluções para os meus problemas e por nunca me deixar desistir de seguir o meu sonho.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arroyo P. La alimentación en la evolución del hombre: su relación con el riesgo de enfermedades crónico degenerativas. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2008;65(6):431–40.
2. de Almeida JC, Rodrigues TC, Silva FM, de Azevedo MJ. Revisão sistemática de dietas de emagrecimento: Papel dos componentes dietéticos. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2009;53(5):673–87.
3. Rådjursöga M, Lindqvist HM, Pedersen A, Karlsson BG, Malmödin D, Ellegård L, et al. Nutritional metabolomics: Postprandial response of meals relating to vegan, lacto-ovo vegetarian, and omnivore diets. *Nutrients.* 2018 Aug 10;10(8).
4. Cramer H, Kessler CS, Sundberg T, Leach MJ, Schumann D, Adams J, et al. Characteristics of Americans Choosing Vegetarian and Vegan Diets for Health Reasons. *J Nutr Educ Behav* [Internet]. 2017;49(7):561-567.e1. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jneb.2017.04.011>
5. Banjari I, Kenjeric D, Mandic M NM. Is fad diet a quick fix? An observational study in a Croatian student group. 2011.
6. Norwood R, Cruwys T, Chachay VS, Sheffield J. The psychological characteristics of people consuming vegetarian, vegan, paleo, gluten free and weight loss dietary patterns. *Obes Sci Pract* [Internet]. 2019 Apr [cited 2019 Dec 31];5(2):148–58. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31019732>
7. Cordain L, Eaton SB, Sebastian A, Mann N, Lindeberg S, Watkins BA, et al. Origins and evolution of the Western diet: Health implications for the 21st century. Vol. 81, *American Journal of Clinical Nutrition.* 2005. p. 341–54.
8. Otten J, Ryberg M, Mellberg C, Andersson T, Chörell E, Lindahl B, et al. Postprandial levels of GLP-1, GIP and glucagon after 2 years of weight loss with a Paleolithic diet: A randomised controlled trial in healthy obese women. *Eur J Endocrinol.* 2019 Jun 1;180(6):417–27.

9. Masharani U, Sherchan P, Schloetter M, Stratford S, Xiao A, Sebastian A, et al. Metabolic and physiologic effects from consuming a hunter-gatherer (Paleolithic)-type diet in type 2 diabetes. *Eur J Clin Nutr*. 2015 Aug 8;69(8):944–8.
10. Manheimer EW, van Zuuren EJ, Fedorowicz Z, Pijl H. Paleolithic nutrition for metabolic syndrome: systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2015 Oct 1 [cited 2019 Dec 3];102(4):922–32. Available from: <https://academic.oup.com/ajcn/article/102/4/922/4564680>
11. Mellberg C, Sandberg S, Ryberg M, Eriksson M, Brage S, Larsson C, et al. Long-term effects of a Palaeolithic-type diet in obese postmenopausal women: A 2-year randomized trial. *Eur J Clin Nutr*. 2014;68(3):350–7.
12. Tarantino G, Citro V, Finelli C. Hype or reality: Should patients with metabolic syndromerelated nafld be on the hunter-gatherer (paleo) diet to decrease morbidity? *J Gastrointest Liver Dis*. 2015 Sep 1;24(3):359–68.
13. Whalen KA, McCullough ML, Flanders WD, Hartman TJ, Judd S, Bostick RM. Paleolithic and Mediterranean Diet Pattern Scores Are Inversely Associated with Biomarkers of Inflammation and Oxidative Balance in Adults. *J Nutr*. 2016 Jun 1;146(6):1217–26.
14. Manousou S, Stål M, Larsson C, Mellberg C, Lindahl B, Eggertsen R, et al. A Paleolithic-type diet results in iodine deficiency: A 2-year randomized trial in postmenopausal obese women. *Eur J Clin Nutr* [Internet]. 2018;72(1):124–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/ejcn.2017.134>
15. Patel S, Suleria AR. Ethnic and paleolithic diet : Where do they stand in in flammation alleviation ? A discussion. *J Ethn Foods*. 2017;4:236–41.
16. Blomquist C, Chorell E, Ryberg M, Mellberg C, Worrjö E, Makoveichuk E, et al. Decreased lipogenesis-promoting factors in adipose tissue in postmenopausal women with overweight on a Paleolithic-type diet. *Eur J Nutr*. 2018 Dec 1;57(8):2877–86.
17. Genoni A, Lyons-Wall P, Lo J, Devine A. Cardiovascular, metabolic effects and dietary composition of ad-libitum paleolithic vs. Australian guide to healthy eating diets: A 4-week randomised trial. *Nutrients*. 2016 May 1;8(5).

18. Boers I, Muskiet FA, Berkelaar E, Schut E, Penders R, Hoenderdos K, et al. Favourable effects of consuming a Palaeolithic-type diet on characteristics of the metabolic syndrome: A randomized controlled pilot-study. *Lipids Health Dis.* 2014 Oct 11;13(1).
19. Pastore RL, Brooks JT, Carbone JW. Paleolithic nutrition improves plasma lipid concentrations of hypercholesterolemic adults to a greater extent than traditional heart-healthy dietary recommendations. *Nutr Res [Internet].* 2015;35(6):474–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nutres.2015.05.002>
20. Otten J, Waling M, Isaksson A, Tellström A, Lundin-olsson L, Svensson M, et al. Benefits of a Paleolithic diet with and without supervised exercise on fat mass, insulin sensitivity, and glycemic control: a randomized controlled trial in individuals with type 2 diabetes. 2017;(June 2016).
21. Leitzmann C. Vegetarian nutrition: past, present, future. *Am J Clin Nutr [Internet].* 2014 Jul 1 [cited 2020 Jan 2];100(suppl_1):496S-502S. Available from: https://academic.oup.com/ajcn/article/100/suppl_1/496S/4576707
22. Sebastiani G, Barbero AH, Borrás-Novel C, Casanova MA, Aldecoa-Bilbao V, Andreu-Fernández V, et al. The effects of vegetarian and vegan diet during pregnancy on the health of mothers and offspring. *Nutrients.* 2019 Mar 1;11(3).
23. Craig WJ, Mangels AR. Position of the American Dietetic Association: vegetarian diets. *J Am Diet Assoc.* 2009;
24. Draper CF, Tini G, Vassallo I, Godin JP, Su MM, Jia W, et al. Vegan and Animal Meal Composition and Timing Influence Glucose and Lipid Related Postprandial Metabolic Profiles. *Mol Nutr Food Res.* 2019 Mar 1;63(5).
25. Dinu M, Abbate R, Gensini GF, Casini A, Sofi F. Vegetarian, vegan diets and multiple health outcomes: A systematic review with meta-analysis of observational studies. *Crit Rev Food Sci Nutr [Internet].* 2017;57(17):3640–9. Available from: <https://doi.org/10.1080/10408398.2016.1138447>
26. Vanacore D, Messina G, Lama S, Bitti G, Ambrosio P, Tenore G, et al. Effect of restriction vegan diet's on muscle mass, oxidative status, and myocytes differentiation: A pilot study. *J Cell Physiol.* 2018;233(12):9345–53.

Consequências metabólicas das dietas paleolítica e vegetariana/vegan

27. Najjar RS, Moore CE, Montgomery BD. Consumption of a defined, plant-based diet reduces lipoprotein(a), inflammation, and other atherogenic lipoproteins and particles within 4 weeks. *Clin Cardiol*. 2018 Aug 1;41(8):1062–8.
28. Gogga P, Śliwińska A, Aleksandrowicz-Wrona E, Małgorzewicz S. Association between different types of plant-based diets and leptin levels in healthy volunteers. *Acta Biochim Pol*. 2019;66(1):77–82.
29. Chen Z, Zuurmond MG, van der Schaft N, Nano J, Wijnhoven HAH, Ikram MA, et al. Plant versus animal based diets and insulin resistance, prediabetes and type 2 diabetes: the Rotterdam Study. *Eur J Epidemiol*. 2018 Sep 1;33(9):883–93.
30. Klementova M, Thieme L, Haluzik M, Pavlovicova R, Hill M, Pelikanova T, et al. A plant-based meal increases gastrointestinal hormones and satiety more than an energy- and macronutrient-matched processed-meat meal in t2d, obese, and healthy men: A three-group randomized crossover study. *Nutrients*. 2019 Jan 1;11(1).
31. Nelson, David L. Cox, Michael M., Lehninger Principles of Biochemistry, Sixth Edition, 2013 W.H. Freeman and Company.
32. Coussirat C, Batista C, Schneider RH, Resende T de L, Schwanke CHA. Vitaminas B12, B6, B9 e homocisteína e sua relação com a massa óssea em idosos. *Rev Bras Geriatr e Gerontol*. 2012; 15(3):577-585.

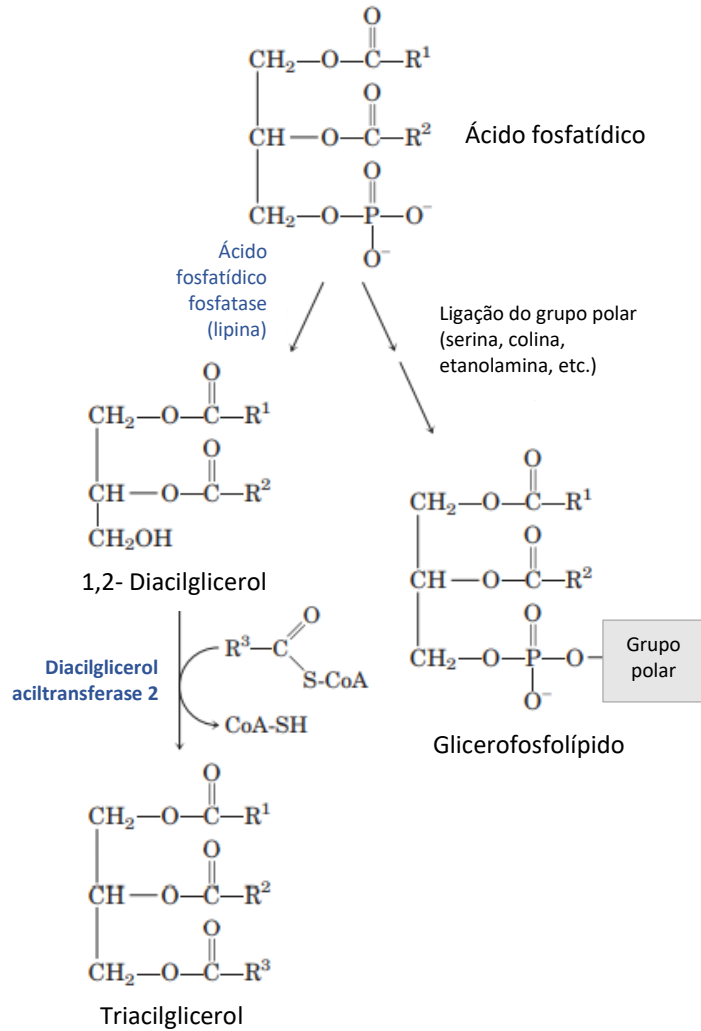


Figura 1. Reação da DGAT2 na síntese de triglicerídeos (Adaptado de Nelson et al.) (31).

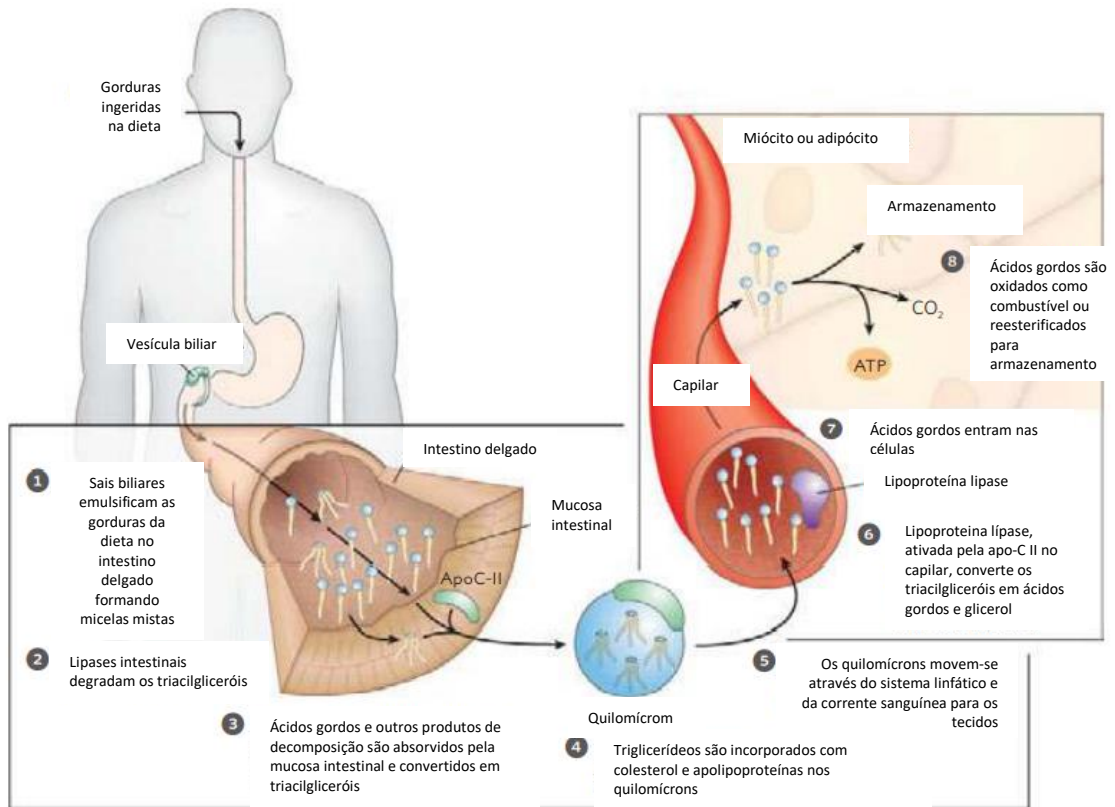


Figura 2. Reação da LPL na degradação de triglicerídeos (Adaptado de Nelson et al.) (31).

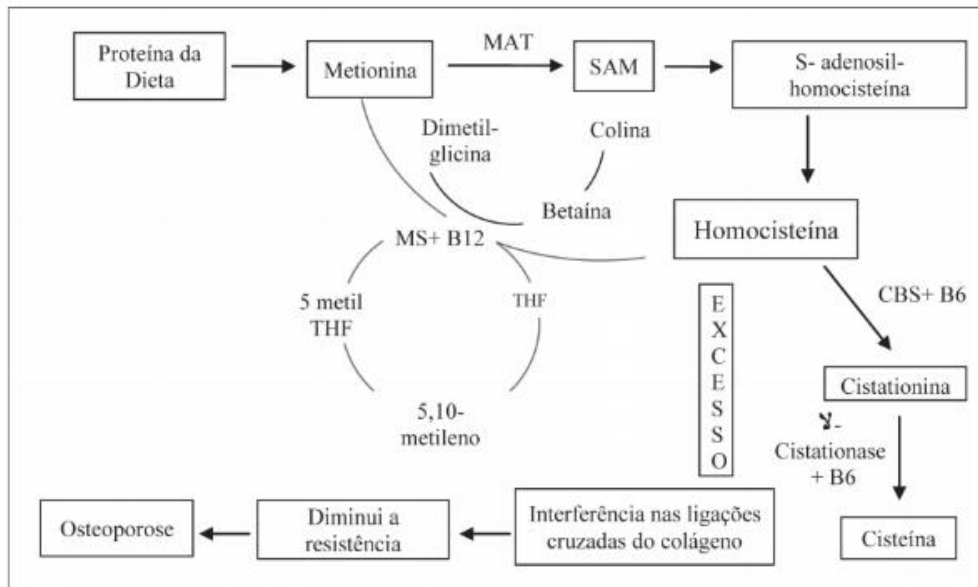


Figura 3. Metabolismo da homocisteína (Adaptado de Coussirat et al.) (32).

CBS: Cistionina B sintetase; MAT: Metionina adenosil-transferase; MS: Metionina-sintetase; SAM: S-adenosil-metionina; THF: Tetraidrofolato.